



## PROJECTE BÀSIC D'EDIFICI PLURIFAMILIAR DE 100 HABITATGES AMB PROTECCIÓ OFICIAL, LOCALS I APARCAMENTS

Carrer Costabona/carrer Àger 08207 Sabadell  
Promotor: HABITATGE MUNICIPALS de Sabadell. VIMUSA  
Arquitectes: Eduard Freixas/ Eva Ferrer  
Sabadell abril 2023

### VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS

- **Estudi geotècnic**
- **Estudi assessorament estructural**
- Estudi assessorament energètic
- Estudi de gestió de residus
- Estudi justificatiu funcionament places d'aparcament
- Justificació NAU
- Justificació afectació Pla especial de protecció dels béns arqueològics, mediambientals i arquitectònics de Sabadell [PEP]BAMAS
- Justificació eficiència energètica bombes de calor aerotèrmiques

EDUARD FREIXAS  
CORONAS - DNI  
33899219W (AUT)

Firmado digitalmente por  
EDUARD FREIXAS CORONAS  
- DNI 33899219W (AUT)  
Fecha: 2023.04.20 09:06:45  
+02'00'

EVA MARIA  
FERRER ROS - DNI  
46768955L (SIG)

Firmado digitalmente por  
EVA MARIA FERRER ROS -  
DNI 46768955L (SIG)  
Fecha: 2023.04.20  
10:15:41 +02'00'

## **HABITATGES MUNICIPALS DE SABADELL, S.A.,**

Estudi Geotècnic d'un terreny situat a la cantonada entre els carrers d'Àger i Costabona, del municipi de Sabadell.

**Informe nº: 20775**



## ÍNDEX

1. ANTECEDENTS
2. TREBALLS REALITZATS
  - 2.1. Sondeigs
  - 2.2. Assaig penetromètric (DPSH)
  - 2.3. Standard Penetration Test (SPT)
  - 2.4. Assaig pressiomètric
  - 2.5. Mostres inalterades i representatives
    - 2.5.1. Descripció de les mostres
  - 2.6. Assajos de Laboratori
    - 2.6.1. Descripció i objecte dels assajos de laboratori
    - 2.6.2. Assajos realitzats a l'estudi
3. GEOLOGIA
  - 3.1. Característiques geològiques
  - 3.2. Descripció del solar
  - 3.3. Característiques geotècniques
  - 3.4. Nivell freàtic
4. RESUM I CONCLUSIONS
  - 4.1. Profunditats de Fonamentació. Càrregues admissibles
  - 4.2. Assentaments Previsibles
  - 4.3. Fonamentació profunda
  - 4.4. Ancoratges
  - 4.5. Ripabilitat
  - 4.6. Estabilitat de talussos
  - 4.7. Sismicitat
  - 4.8. Exposició al Radó
  - 4.9. Recomanació final

## ANNEXES

Plànol de situació general  
Plànol de situació dels sondeigs  
Treballs de camp

- Talls estratigràfics
- Assaig penetromètric

Talls Geotècnics  
Assaigs pressiomètrics  
Resum de laboratori

- Actes de Laboratori

Annex fotogràfic

## MEMÒRIA TÈCNICA

### 1. ANTECEDENTS

Per encàrrec de HABITATGES MUNICIPALS DE SABADELL, S.A., s'ha dut a terme l'exploració i estudi geotècnic d'un terreny situat a la cantonada entre el carrer d'Àger i el carrer Costabona, al municipi de Sabadell, amb la finalitat de investigar les característiques geotècniques i naturalesa del subsòl.

Es projecta la construcció de dos edificis d'habitatges: el *Bloc Oest* amb tres plantes de soterrani, planta baixa i cinc plantes de pis i el *Bloc Est* amb dues plantes de soterrani, planta baixa i cinc plantes de pis. La superfície edificable en planta és d'uns 600 i uns 1000 m<sup>2</sup> respectivament.

Segons el *Código Técnico de la Edificación* els edificis projectats es classifiquen com a C-2.

Els objectius del present informe són:

- a. Coneixement de la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents profunditats.
- b. Analitzar les diferents profunditats de fonamentació.
- c. Determinar les càrregues admissibles.
- d. Calcular els assentaments previsibles.
- e. Conèixer la profunditat a la que es localitza el nivell freàtic.

Amb aquesta finalitat s'han realitzat un conjunt de treballs i assaigs aplicant les indicacions sobre geotècnia que es contemplen dins del Document Bàsic SE-C del Codi Tècnic de l'Edificació durant la segona quinzena del mes de Març i Abril de 2022.

## 2. TREBALLS REALITZATS

### 2.1. SONDEJOS

S'han realitzat 6 sondeigs pel mètode de rotació helicoidal amb extracció de mostres dels diferents nivells travessats.

La sonda que s'ha utilitzat és una MOBILE-DRILL B-34, amb barnillatge helicoidal de 89 mm de diàmetre.

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i profunditat assolida al sondeig realitzat:

| SONDEIG | Cota Inici * | Mètode  | Profunditat (m) |
|---------|--------------|---------|-----------------|
| S-1     | +243,4 m     | Rotació | 18,0 m          |
| S-2     | +247,2 m     | Rotació | 25,0 m          |
| S-3     | +243,2 m     | Rotació | 22,0 m          |
| S-4     | +247,8 m     | Rotació | 25,0 m          |
| S-5     | +247,8 m     | Rotació | 25,0 m          |
| S-6     | +246,5 m     | Rotació | 25,0 m          |
| TOTAL   |              |         | 140,0 m         |

\* Segons plànol topogràfic facilitat per la Direcció Tècnica.

Els sondeigs i la presa de mostres "in situ", han estat realitzats per l'Empresa del nostre grup: *CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.*, acreditada per *La Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya*. en l'àmbit de sondejors, presa de mostres i assajos "in situ" per a reconeixements geotècnics amb codi de identificació nº 06140.GTC06(B).

Centro General de Sondeos, S.L. va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 20/07/2010, amb codi d'inscripció L0600047.

## 2.2. ASSAIGS PENETROMÈTRICS (DPSH)

S'ha realitzat 1 assaig pel mètode de penetració dinàmica, fins a trobar valors de 'rebuig' ( $N_p > 100$ ).

Les característiques de l'assaig són les següents:

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Pes de la maça      | 63,5 Kg              |
| Altura de caiguda   | 76,2 cm.             |
| Superfície del con  | 20,0 cm <sup>2</sup> |
| Angle del con       | 90°                  |
| Pes del varnillatge | 6,1 Kg/m             |

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i la profunditat a la que s'ha assolit 'rebuig':

| SONDEIG | Cota Inici * | Mètode              | Profunditat (m) |
|---------|--------------|---------------------|-----------------|
| P-1     | +243,8 m     | Penetració dinàmica | 11,0 m          |

\* Segons plànol topogràfic facilitat per la Direcció Tècnica.

## 2.3. STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

S'han efectuat 37 assaigs de penetració (Standard Penetration Test) a les diverses capes que s'han travessat.

L'assaig s'ha realitzat amb penetròmetre extractor de mostres bipartit de 2" de diàmetre segons les normes següents:

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| - Pes de la maça de penetració: | 63,5 Kg |
| - Alçada de la caiguda:         | 76,2 cm |
| - Interval de penetració:       | 30,5 cm |

## 2.4. ASSAIG PRESIOMÈTRIC

L'assaig presiomètric és essencialment una prova de càrrega i deformació "*in situ*" realitzada a l'interior d'una perforació sobre les parets del sondeig que s'està executant.

L'assaig presiomètric presenta uns valors exempts de l'alteració que pot sofrir la mostra al extreure-la del terreny, transportar-la al laboratori i manipular-la per la preparació de l'assaig que correspongui.

El pressiòmetre comprèn dos elements principals: una sonda cilíndrica dilatable radialment, que s'introdueix per l'interior de la perforació fins a la cota desitjada i una unitat de control que roman a superfície i des d'on es regula la sonda.

Concretament, utilitzem la sonda OYO, model nº4180, que correspon a un tipus de pressiòmetre PBP (*pre-bored pressumeter*). Per la realització de l'assaig presiomètric s'utilitza la norma ASTM D719.

Al següent quadre s'indica el sondeig on s'ha realitzat l'assaig, així com la seva profunditat:

| Assaig | Sondeig | Profunditat de la punta (m) |
|--------|---------|-----------------------------|
| PS-1   | S - 4   | 4,8 m                       |
| PS-2   | S - 1   | 3,0 m                       |
| PS-3   | S - 1   | 6,1 m                       |

L'assaig consisteix en donar pressió a la camisa per que aquesta s'infli dins de l'espai anular fins a la paret del sondeig. Un lector recull les lectures i visualitza els valors instantanis de pressió aplicada i expansió del radi de la camisa. Durant la pressurització, s'ha de controlar la lectura d'expansió del radi, de tal forma que aquest augmenti amb l'augment de pressió.

L'assaig normalitzat consta de 6 a 14 increments iguals de pressió, fins a la ruptura del terreny. Per cada increment es registren les deformacions del sòl, als 15 segons, 30 segons i 1 minut després de la seva aplicació.

Els parells de valors pressió vs increment de radi han de ser coherents amb la corba típica d'aquests paràmetres per cada tipus de terreny.

A partir de les corbes pressió vs deformació, obtingudes a cada punt de l'assaig es calculen les principals característiques mecàniques del sòl. A partir de l'assaig presiomètric s'obtenen tres paràmetres bàsics, mòdul de tall ( $E_p$ ), pressió de fluència ( $P_f$ ) i pressió límit ( $P_L$ ), a partir dels quals es poden deduir els paràmetres geotècnics fonamentals.

L'anàlisi de les corbes esforç vs deformació, permet l'avaluació de les propietats mecàniques del sòl 'in situ', sobre les que es basen els càlculs de fonamentacions.

## 2.5. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES

En els sondeigs es prenen mostres dels diferents nivells travessats. La presa de mostres es realitza amb els estris de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig estàndard de Penetració, o bé dels materials extrets directament mitjançant l'enfilall de perforació. Seguint la nomenclatura que indica l'apartat 3.4.2. Presa de Mostres del Documents Bàsic SE-C, les mostres són del tipus:

| Tipus de mostra | Denominació        | Mètode <b>d'extracció</b>                                       | Característiques                                                                                                                                       |
|-----------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A               | Inalterada (I)     | Tub de presa de mostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre | Manté inalterades les propietats d'estructura, densitat, humitat, granulometria, plasticitat i components químics del terreny en el seu estat natural. |
|                 | Parafinada         | Amb bateria                                                     |                                                                                                                                                        |
| B               | Representativa (S) | Tub de presa de mostres bipartit de l'assaig SPT                | Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural                                                                                        |
| C               | Ripis (R)          | Mitjançant l'ascensió de l'enfilall de perforació               | Mostra la naturalesa del terreny                                                                                                                       |

Cada grau avarca les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres que obtenim depenen del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

En aquest estudi s'han pres tres mostres inalterades i 37 mostres representatives, que corresponen a assaigs tipus (A) i (B), respectivament. D'aquestes, se n'han seleccionat dotze pel seu estudi al laboratori.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per tal que siguin emmagatzemades i conservades, fins el moment de realitzar els assajos, segons Norma UNE 103100/95. Al laboratori han estat seleccionades per la realització dels assajos.

Les mostres assajades corresponen al sondeig i profunditat següents:

| SONDEIG | PROFUNDITAT | MOSTRA | TIPUS |
|---------|-------------|--------|-------|
| S-3     | 2,6 m       | m-1    | A     |
| S-5     | 4,0 m       | m-2    | A     |
| S-4     | 13,1 m      | m-3    | A     |
| S-1     | 3,2 m       | m-4    | B     |
| S-1     | 6,2 m       | m-5    | B     |
| S-3     | 3,2 m       | m-6    | B     |
| S-4     | 4,1 m       | m-7    | B     |
| S-5     | 4,6 m       | m-8    | B     |
| S-6     | 5,6 m       | m-9    | B     |
| S-4     | 13,4 m      | m-10   | B     |
| S-2     | 6,1 m       | m-11   | B     |
| S-2     | 9,8 m       | m-12   | B     |

Els assajos de laboratori mecànics s'han dut a terme a *TERRES, Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.L.*, acreditat per la *Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya*.

Els assajos d'identificació de sòls han estat realitzats per *CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.*, que va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 24/10/2012, amb codi d'inscripció L0600209.

### 2.5.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Totes les mostres emmagatzemades al laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar la informació recollida al camp i programar la campanya d'assajos de laboratori. Les mostres s'inclouen dins el tall estratigràfic del sondeig.

M-1; MI en S-3 a 2,6 metres: Argila marró amb algunes graves disperses de quars lletós. Hi ha nuclis amb abundants ramificacions de carbonats i alguns òxids foscos.

M-2; MI en S-5 a 4,0 metres: Argila de color marró clar amb ramificacions de carbonats. Conté sorra i graveta dispersa (còdols paleozoics). Humit.

M-3; MI en S-4 a 13,1 metres: Argila de color marró clar, quelcom arenosa, amb algunes decoloracions grises i alguna graveta de pissarra. Lleugera humitat.

M-4; SPT en S-1 a 3,2 metres: Argila marró quelcom vermellós amb sorra i indicis de graveta. Humitat mitja.

M-5; SPT en S-1 a 6,2 metres: Argila sorrenca de color marró ataronjat, amb graveta. Humitat mitja.

M-6; SPT en S-3 a 3,2 metres: Argila quelcom sorrenca de color marró vermellós amb graveta.

M-7; SPT en S-4 a 4,1 metres: Argila i sorra amb graveta. Humitat baixa. Substrat Miocè.

M-8; SPT en S-5 a 4,6 metres: Argila marró quelcom vermellós amb indicis de graveta i de sorra.

M-9; SPT en S-6 a 5,6 metres: Argila marró i sorra amb graveta. Humitat baixa.

M-10; SPT en S-4 a 13,4 metres: Argila sorrenca amb indicis de graveta. Substrat Miocè.

M-11; SPT en S-2 a 6,1 metres: Sorra i argila marró verdós amb graveta i alguna grava. Humitat baixa. Substrat Miocè.

M-12; SPT en S-2 a 9,8 metres: Argila sorrenca marró color verdós amb graveta i alguna grava. Humitat baixa. Substrat Miocè.

## 2.6. ASSAJOS DE LABORATORI

Un cop s'han reconegut les mostres es realitzen els talls geològics previs del terreny i segons aquests es programa una sèrie d'assajos en funció dels diferents nivells travessats, dels objectius de l'estudi i exigències del material.

Amb els assajos del laboratori es vol, principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i poder agrupar-los segons el seu comportament.

També s'examinen les característiques químiques dels sòls en cas que es tinguin indicis que aquests puguin ser agressius o experimentar canvis volumètrics.

Els assajos mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els valors més característics de resistència i així poder determinar els paràmetres fonamentals que intervenen a les conclusions de la memòria.

Tot el conjunt de dades obtingudes al laboratori ajuden a definir les formes més idònies de fonamentació.

En línies generals, es distingeixen els següents grups d'assajos:

- Estat natural (humitat i densitat)
- Identificació (Granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...)
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...)
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...)
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...)

### 2.6.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAJOS DE LABORATORI.

**Anàlisi granulomètrica per tamisatge (UNE 103101/95)**

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins el tamís UNE 0,08. Si interessessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per classificar el sòl.

**Límits d'Atterberg** (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)

Determinen la plasticitat i consistència del sòl fins a certs límits sense trencar-se i mitjançant aquests es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per classificar el sòl. En cas de no poder determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

**Sulfats solubles en sòls (UNE 103201/96)**

Aquest assaig té com a finalitat comprovar l'existència de sulfats solubles al sòl. Donat que només s'analitza la presència o absència de sulfats es denomina assaig

qualitatiu. En el cas de que s'obtingués un resultat positiu, es realitzaria un assaig quantitatiu, per determinar la quantitat de sulfats solubles que conté el sòl.

**Assaig d'humitat (UNE 103300/93)**

Es determina la humitat d'una mostra de sòl assecant-la en estufa, i obtenint un valor de la relació entre la massa d'aigua que perd el sòl quan s'asseca respecte de la massa de sòl sec.

**Assaig de compressió simple (UNE 103400/93)**

Es determina la resistència a la compressió simple (compressió axial no confinada) en mostres de sòls que tinguin cohesió. S'han efectuat amb una premsa i anell adequat a la resistència que, "a priori" s'estima pel sòl, amb un control de la velocitat de deformació. S'utilitzen anells dinamomètrics de 2,5 KN o 30 KN segons el tipus de sòl. S'apliquen tensions creixents fins la ruptura de la mostra o bé fins arribar a tenir deformacions del 15%. La deformació es mesura amb comparadors sensibles en centèsimes de mil·límetre en premsa manual o bé l'assaig es realitza amb velocitat controlada en premsa motoritzada. Les provetes a assajar es tallen amb forma cilíndrica, amb dimensions màximes de 12,7 cm en premsa manual i 13 cm en premsa motoritzada. L'alçada de la proveta és com a mínim el doble del diàmetre. La velocitat de ruptura està compresa entre l'1%/min i el 2%/min. S'adjunta el full amb el gràfic del resultat de l'assaig, característiques de la ruptura i aparells utilitzats.

**Assaig de pressió d'inflament a l'edòmetre (UNE 103602/96)**

Determina la pressió d'inflament d'un sòl a l'edòmetre. Es denomina pressió d'inflament a la pressió vertical necessària per mantenir sense canvi de volum una proveta confinada lateralment quan s'inunda d'aigua.

Per això es talla una proveta i es col·loca a l'edòmetre, posteriorment s'inunda d'aigua i es va controlant que la lectura del mediador quedi situada  $\pm 0,01$  mm respecte a la lectura inicial de referència, mitjançant l'aplicació del pes necessari. Es representen gràficament els increments de pressió aplicats respecte al temps transcorregut. Finalitzat el procés es calcula la pressió necessària per mantenir l'equilibri " $p_h$ ".

Una vegada determinada aquesta, es procedeix a la descàrrega en escalons  $p_h/2$ ,  $p_h/4$ , etc. Fins un valor de 10 KPa (valor que correspon al "inflament lliure". Els resultats venen expressats en una gràfica que relaciona el percentatge d'inflament i la càrrega aplicada.

**Assaig de tall directe (assaig consolidat ràpid) (UNE 103401/98)**

Se han realitzat amb un aparell de tall, amb un anell de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, amb comparadors per mesurar deformacions i esforços simultàniament. Es tallen tres provetes cilíndriques de 5 cm de diàmetre i 2,6 cm d'altura.

Cada proveta es consolida amb immersió a càrregues respectives de 1,0 Kg/cm<sup>2</sup>, 2,0 Kg/cm<sup>2</sup> i 3,0 Kg/cm<sup>2</sup>, durant 24 hores, abans de procedir al seu tall. Temps de tall 2 minuts per cada 0,01 mm de deformació.

## 2.6.2. ASSAIGS REALITZATS A L'ESTUDI

El tipus, Norma i número de assajos realitzats se descriu al quadre adjunt:

| GRUP D'ASSAJOS          | ASSAIG                      | NORMA                     | Nº d'assajos |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------|
| Estat natural           | Humitat                     | UNE 103300/93             | 9            |
|                         | Densitat                    | UNE 103301/94             | 3            |
| Identificació           | Granulometria per tamisatge | UNE 103101/95             | 9            |
|                         | Límits d'Atterberg          | UNE 103103/94 - 130104/94 | 9            |
| Químics                 | Sulfats solubles            | UNE 103201/96             | 9            |
|                         | pH del sol                  | -----                     | 9            |
| Mecànics de resistència | Compressió simple           | UNE 103400/93             | 2            |
|                         | Tall directe                | UNE 103401/98             | 2            |
| Deformabilitat          | Pressió d'inflament         | UNE 103602/96             | 1            |

Per a la classificació dels sòls s'han fet servir els sistemes USCS (Casagrande modificat), el donat per la American Highway Research Board i l'índex de grup.

### 3. GEOLOGIA

#### 3.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES

El terreny estudiat es troba al terme municipal de Sabadell, a la comarca de Vallès Occidental.

Aquesta comarca és una unitat geològica i una depressió que s'estén en direcció SO-NE, paral·lela a la costa. Els seus límits naturals són, a orient la serralada Litoral Catalana, i a ponent, la Serralada Prelitoral Catalana.

Des del punt de vista tectònic, constitueix una depressió tectònica formada durant la fase de distensió a la que va ser sotmesa la Serralada Costero Catalana, durant la Orogènia Alpina (Oligocè - Miocè).

Els sediments neògens que trobem a l'àrea estudiada corresponen al Miocè, predominantment format per fàcies continentals.



*Mapa geològic de la zona extret del web de l'ICGC. Els colors taronja i grocs corresponen a materials d'edat Miocè i els colors grisos a materials quaternaris.*

En línies generals, la disposició sedimentaria y tectònica té un cabussament bastant constant cap al Nord-oest i amb una inclinació que rarament supera els 15°.

Des del punt de vista litològic es diferencien dos unitats:

- Vindobonià - Vallesià: argiles de color clar, amb intercalacions de nius de gresos i conglomerat, i fàcies predominantment conglomeràtiques amb abundants graves, de colors grisos amb matriu d'argiles margoses.
- Turolia - Vallesià: conglomerats de color fosc, amb còdols de pissarra, quars, roques porfídiques, arenisques i calcàries. La matriu és arenoso-argilosa. Localment, es situen en discordància cartogràfica sobre els materials de sota.

Superficialment s'han format dipòsits quaternaris al·luvials i col·luvials, produint-se l'encastament de l'actual xarxa hidrogràfica.

També s'han realitzat moviments de terres i reblerts d'origen antròpic.

### 3.2. DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El terreny estudiat es situa al Nord-Oest del casc urbà de Sabadell, al districte de *La Roureda*, en una zona on el pendent baixa cap al Sud-Oest amb una inclinació del 10%.

El solar estudiat presenta dos bancals separats per talussos d'uns 4 metres i inclinació d'uns 40°. Actualment s'utilitza com aparcament de vehicles i es troba parcialment pavimentat amb grava de quitrà.

A la zona de bancals la superfície de la parcel·la és plana. A la zona de bancal més elevat (Nord-Est) la cota topogràfica mitja és la +247 metres. S'han realitzat els sondeigs S-2, S-4, S-5 i S-6. A aquesta zona s'ubicarà el 'Bloc Nord' i una cantonada del 'Bloc Sud' a la zona dels sondeig S-2. La zona del bancal inferior (Sud-Oest) es troba a la cota mitja +243 metres i s'han realitzat els sondejos S-1, S-3 i P-1. A aquesta zona s'ubicarà el 'Bloc Sud'.

S'han consultat dades de mapes topogràfics i de fotografies aèries antigues i s'interpreta que la parcel·la no ha tingut cap ús a part de l'agrícola.

A la part baixa (Sud-Oest) a uns 80 metres del límit de la zona estudiada hi passa el *Torrent de la Riereta*, que va ser canalitzat i soterrat als anys 80'.



*Vista del solar des del seu interior amb vista dels bancals i talussos.*

La distribució dels punts de sondeig i assaigs penetromètrics s'ha fet segons les indicacions de la Direcció Facultativa.

La situació i cota dels sondeigs s'indiquen al plànol adjunt.

S'ha pres com a referencia de cotes el plànol topogràfic facilitat per la Direcció Tècnica.

### 3.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

En els sondeigs realitzats distingim els següents nivells geotècnics:

#### CAPA R:

Aquesta capa es troba a tota la superfície del solar amb un gruix bastant homogeni al voltat dels 2 metres, excepte a la zona dels sondeig S-6, on s'ha comprovat un gruix de 4,2 metres.

Correspon a terres de replè formades per llims sorrencs amb quantitat variable de graves de pissarra, quars i calcària, secs i poc compactats. S'hi ha trobat restes de runa, principalment ceràmiques i morter.

S'interpreta que els talussos es troben coberts per un gruix mínim d'un metre de materials de replè.



*Detall dels materials de la capa R observats als talussos (esquerra) i recuperats en un dels assaigs SPT (dreta).*

S'inclouen dins d'aquesta capa els blocs de formigó o de roca, i restes de runa de mida gran que es troben per la superfície de la parcel·la.

En general, són materials de naturalesa heterogènia, poc compactats i baixa resistència, sobre els quals es recomana no recolzar cap element de fonamentació.

Resistència:

A l'assaig SPT s'ha obtingut un valor d' $N_{30}$  de 21.

A l'assaig penetromètric DPSH, s'obtenen valors d' $N_{20}$  inferiors a 10.

CAPA A:

Aquesta capa es localitza sota dels materials de replè (capa R), entre 1,3 i 4,2 metres sota la superfície del solar.

Correspon a materials d'edat quaternària i està formada principalment per argiles vermelles amb alguna grava de calcària i nòduls carbonatats. S'hi intercalen nivells de llims sorrencs color ataronjat, de resistència lleugerament inferior. Es troben lleugerament humits i mitjanament consolidats.

Aquesta capa té forma de falca que s'obre cap a la part baixa del solar: a la zona del bancal Sud-Est (S-1, S-3 i P-1), aquesta capa assoleix un gruix d'uns 10 metres, trobant-se la seva base al voltant de la cota topogràfica +232 metres. A la zona del bancal Nord-Oest (S-2, S-5 i S-6) el gruix d'aquesta capa varia entre els 2,2 i 4,6 metres. Al sondeig S-4 aquesta capa no s'ha detectat.



*Materials argilosos de la capa A en un assaig SPT.*



*Materials llimosos de la capa A en un assaig SPT.*

Als assajos presiomètrics realitzats als materials de la capa A, s'han obtingut els següents paràmetres de deformació i resistència:

| Pressiòmetre             | Ps-2 i Ps-3                      |
|--------------------------|----------------------------------|
| Mòdul de deformació (E)  | 533,9 – 850,4 kg/cm <sup>2</sup> |
| Pressió límit (PL)       | 12,8 – 42,2 kg/cm <sup>2</sup>   |
| Pressió de fluència (Pf) | 5,6 – 124,7 kg/cm <sup>2</sup>   |
| Pressió inicial (P0)     | 1,0 – 1,5 kg/cm <sup>2</sup>     |

D'aquest nivell s'han assajat diverses mostres amb els següents resultats:

| Característiques Geotècniques               |                                      |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mostres assajades:                          |                                      | m-1, m-2, m-4, m-5, m-6, m-8 i m-9                                                                                                      |
| Composició:                                 |                                      | Argila marró amb algunes graves disperses de quars lletós. Hi ha nuclis amb abundants ramificacions de carbonats i alguns òxids foscos. |
| Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B. |                                      | SC a CL i A-6 a A-7-6                                                                                                                   |
| Límits Atterberg                            | Límit líquid                         | 32,9 – 44,9                                                                                                                             |
|                                             | Límit plàstic                        | 15,1 – 18,5                                                                                                                             |
|                                             | Índex plasticitat ( $I_p$ )          | 14,4 – 27,3                                                                                                                             |
| Granulometria                               | Fins ( $\Phi \leq 0,08 \text{ mm}$ ) | 47,6 – 91,3 %                                                                                                                           |
| Relacions volumètriques                     | Humitat ( $W_n$ )                    | 8,0 – 13,9 %                                                                                                                            |
|                                             | Densitat aparent                     | 2,07 – 2,17 g/cm <sup>3</sup>                                                                                                           |
|                                             | Densitat seca                        | 1,86 – 1,90 g/cm <sup>3</sup>                                                                                                           |
| Agressivitat del sòl                        | pH de la suspensió                   | 7,0 – 7,5                                                                                                                               |
|                                             | Resultat                             | Negatiu                                                                                                                                 |
| Tall directe                                | Cohesió (C)                          | 0,35 kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                                 |
|                                             | Angle fregament intern ( $\phi$ )    | 30,9°                                                                                                                                   |
| Resistència compressió simple               | Càrrega de trencament ( $q_u$ )      | 9,53 kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                                 |
|                                             | Deformació                           | 9,81 %                                                                                                                                  |
|                                             | Angle de trencament                  | 66°                                                                                                                                     |

En conjunt, són materials cohesius, de consolidació, humitat i resistència mitges.

Resistència:

Als assaigs SPT s'obtenen valors de  $N_{30}$  de 24 a 42. Als materials llimosos que s'intercalen dins de la capa A s'ha obtingut un valor de  $N_{30}$  de 9.

A l'assaig penetromètric DPSH, s'obtenen valors d' $N_{20}$  d'entre 10 i 25.

A partir de la correlació d'Stroud (1974) amb valors de  $N_{30}$  i la taula D.23 del CTE per aquests materials s'estima un valor de E de 250 a 300 Kg/cm<sup>2</sup>.

A partir de tota la informació extreta dels valors d' $N_{30}$  i  $N_{20}$ , dels assajos de laboratori, dels assajos presiomètrics i tenint en compte les taules de l'annex D del CTE, es poden prendre els següents paràmetres característics de la capa A:

| <i>Paràmetres</i>                         | <i>Capa A</i>                                |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <i>Cohesió efectiva (<math>c'</math>)</i> | 0,15 – 0,25 kg/cm <sup>2</sup>               |
| <i>Angle efectiu (<math>\phi'</math>)</i> | 28° - 31°                                    |
| <i>Densitat seca</i>                      | 1,86 – 1,90 g/cm <sup>3</sup>                |
| <i>Densitat aparent</i>                   | 2,07 – 2,17 g/cm <sup>3</sup>                |
| <i>Mòdul de deformació (E)</i>            | 250 - 300 kg/cm <sup>2</sup> (Stroud, 1974)  |
| <i>Permeabilitat (k)</i>                  | 1·10 <sup>-5</sup> - 1·10 <sup>-6</sup> cm/s |
| <i>Pressió límit (PL)</i>                 | 12,8 – 42,2 kg/cm <sup>2</sup>               |
| <i>Pressió inicial (P0)</i>               | 1,0 – 1,5 kg/cm <sup>2</sup>                 |

#### CAPA B:

Es localitza per sota de la capa A, i immediatament sota la capa R al sondeig S-4. El seu sostre es troba a profunditats d'entre 1,6 i 6,5 metres a la zona del bancal Nord-Est, i a profunditats d'uns 11 metres a la zona del bancal Sud-Oest.

Aquestes profunditats equivalen a les cotes topogràfiques aproximades: entre +246 i +240 a la zona Nord-Est i a la +232 metres a la zona Sud-Oest.

S'ha comprovat un gruix superior a 24 metres, encara que per dades de geologia de la zona se sap que pot arribar a la cinquantena de metres.



*Materials de la capa B en dos dels assaigs SPT.*

Correspon als materials del substrat resistent de la zona, d'edat Miocena i format per argiles color marró i tons verdosos, amb passades de sorra i amb proporció variable de grava.

Els materials de la capa B es troben lleugerament humits a sostre i amb un nivell d'aigua a uns 15 metres de profunditat.

D'aquest nivell s'han assajat diverses mostres amb els següents resultats:

| Característiques Geotècniques               |                                      |                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mostres assajades:                          |                                      | m-3, m-7, m-10, m-11 i m-12                                                                                                   |
| Composició:                                 |                                      | Argila de color marró clar, quelcom arenosa, amb algunes decoloracions grises i alguna graveta de pissarra. Lleugera humitat. |
| Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B. |                                      | SC a SC (CL) i A-6 a A-7-6                                                                                                    |
| Límits Atterberg                            | Límit líquid                         | 34,5 – 40,0                                                                                                                   |
|                                             | Límit plàstic                        | 18,6 – 23,7                                                                                                                   |
|                                             | Índex plasticitat ( $I_p$ )          | 10,8 – 17,6                                                                                                                   |
| Granulometria                               | Fins ( $\Phi \leq 0,08 \text{ mm}$ ) | 36,2 – 60,3 %                                                                                                                 |
| Agressivitat del sòl                        | pH de la suspensió                   | 7,0 – 7,5                                                                                                                     |
|                                             | Resultat                             | No agressiu                                                                                                                   |
| Relacions volumètriques                     | Humitat ( $W_n$ )                    | 6,8 – 10,6 %                                                                                                                  |
|                                             | Densitat aparent                     | 2,17 g/cm <sup>3</sup>                                                                                                        |
|                                             | Densitat seca                        | 1,97 g/cm <sup>3</sup>                                                                                                        |
| Resistència compressió simple               | Càrrega de trencament ( $q_u$ )      | 4,08 kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                       |
|                                             | Deformació                           | 5,71 %                                                                                                                        |
|                                             | Angle de trencament                  | 48°                                                                                                                           |
| Tall directe                                | Cohesió (C)                          | 0,27 kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                       |
|                                             | Angle fregament intern ( $\phi$ )    | 32,9°                                                                                                                         |
| Deformació                                  | Pressió <b>d'inflament</b>           | 0,03 kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                       |

La capa correspon a materials cohesius amb bastanta proporció granular, que es classifiquen geotècnicament com a "roca tova", ben consolidats i de resistència alta.

Als assajos presiòmètrics realitzats als materials de la capa A, s'han obtingut els següents paràmetres de deformació i resistència:

| Pressiòmetre                    | Ps-1                      |
|---------------------------------|---------------------------|
| <i>Mòdul de deformació (E)</i>  | 1030,2 kg/cm <sup>2</sup> |
| <i>Pressió límit (PL)</i>       | 79,2 kg/cm <sup>2</sup>   |
| <i>Pressió de fluència (Pf)</i> | 26,0 kg/cm <sup>2</sup>   |
| <i>Pressió inicial (P0)</i>     | 0,93 kg/cm <sup>2</sup>   |

Resistència:

Als assaigs SPT s'obtenen valors de N<sub>30</sub> superiors a 28, assolint el rebuig (N>100) en profunditat.

A l'assaig penetromètric DPSH, s'obtenen valors d'N<sub>20</sub> de rebuig (N>100) al assolir aquesta capa.

A partir de la correlació d'Stroud (1974) amb valors de N<sub>30</sub> i la taula D.23 del CTE per aquests materials s'estima un valor de E superiors a 600 Kg/cm<sup>2</sup>.

A partir de tota la informació extreta dels valors d'N<sub>30</sub> i N<sub>20</sub>, dels assajos de laboratori, dels assajos presiòmètrics i tenint en compte les taules de l'annex D del CTE, es poden prendre els següents paràmetres característics de la capa A:

| <i>Paràmetres</i>              | <i>Capa B</i>                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------|
| <i>Cohesió efectiva (c')</i>   | 0,20 – 0,30 kg/cm <sup>2</sup>               |
| <i>Angle efectiu (φ')</i>      | 31° - 33°                                    |
| <i>Densitat seca</i>           | 1,95 – 2,00 g/cm <sup>3</sup>                |
| <i>Densitat aparent</i>        | 2,15 – 2,20 g/cm <sup>3</sup>                |
| <i>Mòdul de deformació (E)</i> | 600 - 700 kg/cm <sup>2</sup> (Stroud, 1974)  |
| <i>Permeabilitat (k)</i>       | 1·10 <sup>-6</sup> - 1·10 <sup>-7</sup> cm/s |
| <i>Pressió límit (PL)</i>      | 79,2 kg/cm <sup>2</sup>                      |
| <i>Pressió inicial (P0)</i>    | 0,9 kg/cm <sup>2</sup>                       |

### 3.4. NIVELL FREÀTIC

En el dia de realització de l'estudi de camp (ultima setmana de Març del 2022) s'ha trobat nivell d'aigua a tots els sondeigs realitzats, a una profunditat d'uns 15 metres des de les boques de les perforacions, dins de la capa B.

Aquesta profunditat correspon a les cotes topogràfiques +231 i +228, tenint un petit gradient cap al Sud.

S'ha pres una mostra d'aigua en el sondeig S-6 per realitzar l'analítica. El resultat ha estat el següent:

| Paràmetres                     | Resultats                  |
|--------------------------------|----------------------------|
| <i>pH</i>                      | 7,30 <b><i>µpH</i></b>     |
| <i>Magnesi</i>                 | 34 <i>mg/l</i> $Mg^{2+}$   |
| <i>Amoni</i>                   | 0 <i>mg/l</i> $NH_4^+$     |
| <i>Sulfats</i>                 | 21 <i>mg/l</i> $SO_4^{2-}$ |
| <i>CO<sub>2</sub> agressiu</i> | 0,0 <i>mg/l</i>            |
| <i>Residu sec</i>              | 639 <i>mg/l</i>            |
| <i>Conductivitat a 25°C</i>    | 1003 <b><i>µS/cm</i></b>   |
| <i>Duresa total</i>            | 580 <i>mg/l</i> $CO_3Ca$   |
| <i>Bicarbonats</i>             | 427 <i>mg/l</i> $CO_3H^-$  |
| <i>Clorurs</i>                 | 107 <i>ppm</i> $Cl^-$      |
| <i>Calci</i>                   | 175 <i>ppm</i> $Ca^{2+}$   |

Segons el "Código Estructural" BOE del 10 d'agost de 2021, RIEAL DECRET 470/2021, del 29 de juny de 2021, l'aigua compleix la condició de l'Article 27 i segons l'Article 43.3.4.3 no és necessari que el ciment tingui una característica addicional de resistència als sulfats.

L'aigua freàtica es classifica com a XA1 a la taula de l'agressivitat química front l'exposició ambiental.

S'ha instal·lat un tub piezomètric i arqueta metàl·lica de protecció al punt de sondeig S-6.



*Vista de l'arqueta instal·lada al sondeig S-6.*

## 4- RESUM I CONCLUSIONS

### DIMENSIONAT DE FONAMENTACIONS

Les situacions de dimensionat de la fonamentació s'han de seleccionar per a totes les circumstàncies igualment probables en les que la fonamentació hagi de complir la seva funció, tenint en compte les característiques de l'obra i les mesures adoptades per a minimitzar riscos o assegurar un adequat comportament, com les actuacions sobre el nivell freàtic.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en:

- situacions persistents, que es refereixin a les condicions normals d'ús; (Llarg Termini)
- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, som situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció; (Curt Termini)

Per al dimensionat de la fonamentació es distingeix entre:

- Estats límit últims (ELU): associats amb el col·lapse total o parcial del terreny o amb l'esgotament estructural de la fonamentació.
- Estats límit de servei (ELS): associats amb determinats requisits imposats a les deformacions del terreny per raons estàtiques i de servei.

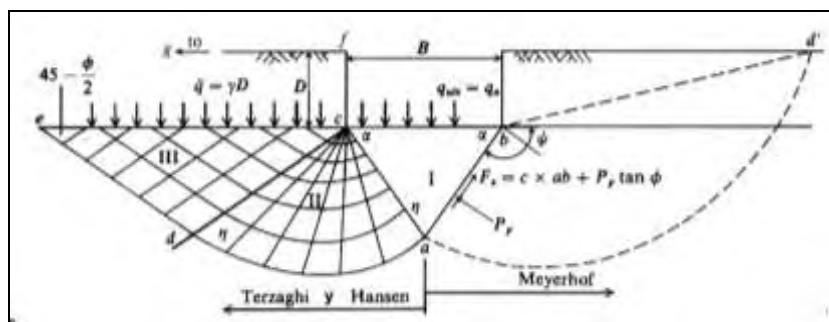
### 4.1 PROFUNDITATS DE FONAMENTACIÓ. CÀRREGUES D'ENFONSAMENT I CÀRREGUES ADMISIBLES.

La pressió admissible en una fonamentació està limitada per dos factors que, al no tenir relació entre ells han de ser considerats per separat:

- Seguretat enfront de l'enfonsament per ruptura o punxonat del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.
- Seguretat enfront a l'assentament del terreny que pot perjudicar l'estructura de l'edifici, i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona d'interès i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

La càrrega última o d'enfonsament d'una fonamentació superficial es pot definir com el valor al que aquesta pot ser sotmesa per a que arribi a trencar en un ampli volum de sòl infraject.

Els estudis teòrics de la pressió d'enfonsament es basen en la hipòtesis d'un mecanisme o model de ruptura bidimensional, juntament amb una llei de resistència del terreny, establint-se les condicions límits d'equilibri entre les forces aplicades exteriorment i les desenvolupades al terreny per a contrarestar-les.



Distribució d'esforços en les principals formulacions

Existeixen nombroses solucions o formulacions de la càrrega d'enfonsament, entre les quals les més conegudes o habituals són les de Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970) i Vesic (1973, 1975).

El *Código Técnico de la Edificación (CTE)* i la *Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Mº de Fomento* es basen en la formulació de B.Hansen. Aquestes últimes proporcionen coeficients correctius que tenen en compte la forma del fonament, excentricitat, inclinació de la càrrega, del fonament i del terreny.

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

Per a la verificació de l'estat últim enfront a l'enfonsament de sòls serà necessari comptar amb una estimació fiable de la resistència al tal característic de les unitats geotècniques rellevants. Aquesta resistència vindrà expressada en termes de tensions efectives, per l'angle de fregament intern ( $\phi'$ ) i la cohesió ( $c'$ ), preferiblement obtinguts mitjançant assajos de tal directe o triaxials (tipus CD).

Als anàlisis s'ha de distingir entre condicions drenades ( $\phi > 0$ ) i no drenades ( $\phi = 0$ ), corresponents aquestes últimes a sòls cohesius saturats.

La càrrega admissible vindrà determinada per la següent expressió:

$$q_{ad} = q_h / FS$$

On:

$q_h$  = Càrrega d'enfonsament.

$FS$  = Factor de Seguretat = 3

#### FONAMENTACIÓ DIRECTA

Aplicant les expressions anteriors s'obté una càrrega admissible per les diferents capes descrites anteriorment:

| Capa | Tipus de sòl      | Valor<br>$d'N_{30}$ | Valor<br>$d'N_p$ | Valor<br>de $Q_u$<br>Kg/cm <sup>2</sup> | $Q_{ad}$ sabata<br>correguda | $Q_{ad}$ Sabata<br>aïllada * |
|------|-------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| R    | Reblert           | ---                 | ---              | ---                                     | No Recolzar                  | No Recolzar                  |
| A    | Cohesiú           | 24 - 42             | 10 - 25          | 9,53                                    | 1,9 Kg/cm <sup>2</sup>       | 2,5 Kg/cm <sup>2</sup>       |
| B    | Cohesiú-roca tova | 28 - 100            | > 100            | 4,08                                    | 2,8 Kg/cm <sup>2</sup>       | 3,4 Kg/cm <sup>2</sup>       |

\* Càlculs efectuats per sabata aïllada dimensionada de 2x2 metres.

#### 4.2. ASSENTAMENTS PREVISIBLES

Els assentaments es calculen segons la fórmula:

$$S = Q \times h \times 1/E$$

on:

$Q$  = Sobrepressió mitja aplicada al terreny

$h$  = Gruix de l'estrat compressible

$E$  = Mòdul d'elasticitat

Per les càrregues anteriors es calculen els següents assentaments:

| Capa | Tipus de sòl      | Valor de $N_{30}$ | Tensió de Treball      | Assentament (en cm) |
|------|-------------------|-------------------|------------------------|---------------------|
| A    | Cohesiú           | 24 - 42           | 2,5 Kg/cm <sup>2</sup> | 2,0 cm              |
| B    | Cohesiú-roca tova | 28 - 100          | 3,4 Kg/cm <sup>2</sup> | 1,5 cm              |

#### 4.3. FONAMENTACIÓ PROFUNDA

Degut a les característiques geotècniques dels diferents nivells existents, i la seva distribució en profunditat, és interessant estudiar una fonamentació profunda encastada als materials de la capa B.

La càrrega màxima que una fonamentació profunda pot transmetre al terreny, resulta ser:

$$Q_{cr} = q_p \cdot A_p + f_s \cdot A_s$$

On:

- $q_p$  = Resistència en punta.
- $A_p$  = Àrea de la secció del fust.
- $f_s$  = Fregament lateral del fust.
- $A_s$  = Àrea lateral del fust.

Segons C.G. Meyerhof (*Journal of soil mechanics and foundation division A.S.C.E. 1956*).

Segons el Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) el càlcul d'una fonamentació profunda a partir d'assaigs SPT "in situ" es pot realitzar a partir de les següents fórmules:

##### - RESISTÈNCIA EN PUNTA:

- *Mitjançant SPT (sols granulars)*

La determinació de la resistència en punta per materials granulars es pot determinar a partir de resultats *in situ* (especialment SPT).

A partir del valor de  $N_{spt}$  s'obté la següent expressió:

$$q_p = f_N \cdot N_{spt} \quad (\text{MPa})$$

On:

$f_N = 0,4$  per pilots prefabricats

$f_N = 0,2$  per pilots *in situ*

*Caldrà aplicar un factor de seguretat de 3.*

- *Mitjançant  $C_u$  (sòls cohesius)*

La determinació de la resistència en punta per materials cohesius es pot determinar a partir de l'expressió:

$$q_p = N_p \cdot C_u$$

On:

$N_p$  correspon a un valor de 9

$C_u$  és la resistència al tall sense drenatge.

*Caldrà aplicar un factor de seguretat de 3.*

- \**Mitjançant assajos pressiomètrics (sòls cohesius i granulars)*

Per al càlcul de la càrrega d'enfonsament d'un pilot ( $q_p$ ) s'utilitza la següent formulació:

$$q_p = K (p_l - K_0 \cdot p_0)$$

On:

$p_l$ : valor de pressió límit de l'assaig pressiomètric.

$p_0$ : pressió efectiva vertical al nivell de la fonamentació (abans del suport).

$K_0$ : és el coeficient en repòs.

$K$ : és un coeficient de proporcionalitat. Es pot prendre de 3,2 en sòls granulars i de 1,5 en terrenys cohesius.

*S'aplicarà un factor de seguretat de 3.*

- RESISTÈNCIA PER FREGAMENT:

- *Mitjançant SPT (sols granulars)*

Per sols granulars, la resistència per fregament es podrà considerar igual a:

$$\tau_f = 2,5 \cdot N_{SPT} \quad (\text{kPa})$$

A efectes de càlcul no s'utilitzaran valors de N superiors a 50.

*Caldrà aplicar un factor de seguretat de 2.*

- *Mitjançant  $C_u$  (sols cohesius)*

En el cas dels sols cohesius es pren la següent expressió:

$$\tau_f = \frac{100 \cdot C_u}{100 + C_u} \quad (\tau \text{ i } C_u \text{ en kPa})$$

*Caldrà aplicar un factor de seguretat de 2.*

- *Mitjançant assajos presiomètrics (sòls cohesius i granulars)*

L'obtenció de la resistència unitària per fust es calcula amb la següent fórmula:

$$\tau_f = 1/10 \cdot (p_l - K_0 \cdot p_0)$$

El valor de  $\tau_f$  es limitarà a valors de 120 kPa en sòls granulars, i a 100 kPa en sòls fins.

*Caldrà aplicar un factor de seguretat de 2.*

- FONAMENTACIÓ PERIMETRAL (MUR PANTALLA):

- Pel cas que ens ocupa prenem  $f_N = 0,2$  (pilots *in situ*)

- El mur pantalla correspon a una successió d'elements el bulb de pressió dels quals s'interseccionen. És per aquest motiu que apliquem un factor reductor de 0,7.

-Aplicant la fórmula, un factor de seguretat de 3 per la càrrega en punta i de 2 per fust, i els diferents factors reductors s'obtenen els següents valors:

| Capa | Tipus de sòl      | Valor PL | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
| A    | Cohesiú           | 12 - 42  | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | Cohesiú-roca tova | 79       | 23,7 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

\* Càlculs realitzats comptant amb un encastrament mínim de 6 vegades l'amplada de l'element profund.

#### - ELEMENTS DE MUR PANTALLA (BATACHES):

- Pel cas que ens ocupa prenem  $f_N = 0,2$  (pilots *in situ*)

- Al tractar-se d'elements de mur pantalla el Document Bàsic del CTE recomana utilitzar un factor reductor de la fórmula principal:

$$f = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{B}{L}$$

On:

$B$  = l'ample de l'element

$L$  = la longitud de la secció rectangular de l'element.

Pel nostre cas prenem un element de mur pantalla convencional de  $B = 0,45$  m i  $L = 1,65$  m. Operant resulta una factor reductor ( $f$ ) de 0,78.

-Aplicant la fórmula, un factor de seguretat de 3 per la càrrega en punta i de 2 per fust, i els diferents factors reductors s'obtenen els següents valors:

| Capa | Tipus de sòl      | Valor PL | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
| A    | Cohesiu           | 12 - 42  | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | Cohesiu-roca tova | 79       | 26,4 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

\* Càlculs realitzats comptant amb un encastrament mínim de 6 vegades l'amplada de l'element profund.

#### - FONAMENTACIÓ PER PILOTATGE:

- Pel cas que ens ocupa prenem  $f_N = 0,2$  (pilots *in situ*)

- Al tractar-se d'elements profunds circulars no cal utilitzar el factor reductor de la fórmula principal.

-Aplicant la fórmula, un factor de seguretat de 3 per la càrrega en punta i de 2 per fust, i els diferents factors reductors s'obtenen els següents valors:

| Capa | Tipus de sòl      | Valor PL | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
| A    | Cohesiu           | 12 - 42  | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | Cohesiu-roca tova | 79       | 33,8 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

\* Càlculs realitzats comptant amb un encastrament mínim de 6 diàmetres de l'element profund i amb una longitud mínima de 6 metres.

Deixem a la Direcció Tècnica l'elecció del tipus de pilot, el seu mètode constructiu, el diàmetre i el seu agrupament, que seran funció de l'estat de càrregues de l'edifici.

#### 4.4. ANCORATGES

Per determinar la càrrega d'aquests elements, utilitzem la *"Guía para el Diseño y la Ejecución de Anclajes al Terreno en Obras de Carretera"* de la *Dirección General de Carreteras* amb la col·laboració de la Asociación de Empresas de la Tecnología del Suelo y del Subsuelo (AETSS) de l'any 2001.

Aquest mètode té una base empírica a partir de nombrosos assaigs en ancoratges realitzats amb injecció a pressió.

Aquesta guia determina que les tensions admissibles del bulb de l'ancoratge es poden obtenir a partir de la següent expressió:

$$a_{adm} = \frac{C'}{F_{2C}} + \sigma' \cdot \frac{tg\phi'}{F_{2\phi}}$$

On:

$C'$  correspon a la cohesió efectiva del terreny al contacte terreny-bulb.

$\phi'$  correspon al angle de fregament intern efectiu del terreny al contacte terreny-bulb.

$\sigma'$  és la pressió efectiva del terreny al centre del bulb més una tercera part de la pressió de injecció aplicada.

$F_{2C} = 1,60$ . Coeficient de minoració de la cohesió.

$F_{2\phi} = 1,35$ . Coeficient de minoració del fregament.

La tensió admissible també es pot obtenir utilitzant correlacions empíriques segons la següent expressió:

$$a_{adm} = \frac{a_{lim}}{F_3}$$

On:

$a_{lim}$  correspon a l'adherència límit obtinguda a partir de la taula per cada tipus de terreny.

$F_3 = 1,45$ . Coeficient per ancoratges provisionals.

$F_3 = 1,65$ . Coeficient per ancoratges permanents.

En el cas de micropilots a tracció o ancoratges, el fregament unitari per fust serà:

- 60 % de  $a_{lim}$  per ancoratges sotmesos a alternativament a tracció i compressió.
- 75 % de  $a_{lim}$  per ancoratges sotmesos a esforços de tracció.

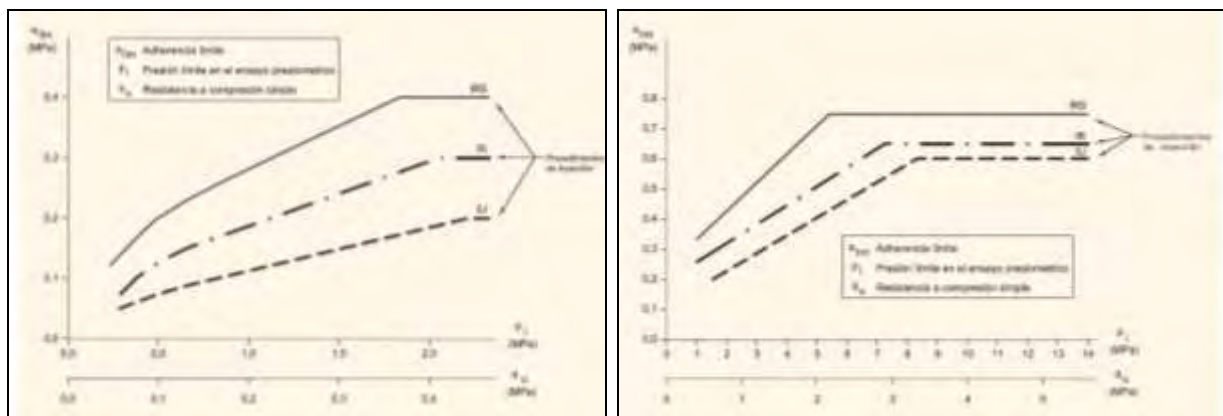
Pel nostre cas, tenint en compte que el projecte contempla la construcció d'ancoratges provisionals ( $F_3=1,45$ ), les tensions per cada capa seran:

| Capa | Tipus de sòl      | Valor PL | Qf IGU*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) | Qf IR*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) | Qf IRS*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) |
|------|-------------------|----------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A    | Cohesiú           | 12 - 42  | 1,19                             | 1,89                            | 2,20                             |
| B    | Cohesiú-roca tova | 79       | 2,50                             | 3,06                            | 3,43                             |

\* Coeficient de seguretat  $f_3=1,45$  ja aplicat.

Taula per terrenys cohesius:

Taula per materials terciaris (roca tova):



#### 4.5. RIPABILITAT

La capa R i la major part de la capa A són excavables amb màquines ordinàries de moviments de terres.

Els majors problemes es deuran a la poca o nul·la cohesió de la base de la capa R a la zona del sondeig S-6 i per la presència de blocs de formigó i de roca a la superfície de la parcel·la.

La capa B presenta un augment de resistència i duresa en profunditat, que requerirà maquinària d'excavació potent.

#### 4.6. ESTABILITAT DE TALUSSOS

Per l'estabilitat dels talussos es pren la fórmula resumida de Terzaghi-Taylor pel càlcul de l'alçada màxima d'un talús vertical:

$$H'c = (2/3) Hc$$

$$Hc = (C/\gamma) Ns$$

Essent:

$H'c$  = alçada màxima del talús vertical en cm.

$Hc$  = alçada crítica del talús en cm.

$C$  = cohesió en  $\text{Kg/cm}^2$ .

$\gamma$  = densitat aparent en  $\text{Kg/cm}^3$ .

$Ns$  és un factor d'estabilitat que depèn de l'angle de fregament intern i varia entre 3,85 en casos molt desfavorables i 8,36.

Als talussos de la capa R es recomanen angles de talús de 40 a 45° respecte l'horitzontal.

Pel càlcul de l'estabilitat de la capa A es prendrà una cohesió mitja de 0,15  $\text{Kg/cm}^2$ , un angle de fregament intern de 29° i una densitat aparent de 1,90  $\text{T/m}^3$ .

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 3,0 metres.

Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 3,0 m. Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 45° respecte a la horitzontal.

Pel càlcul de l'estabilitat de la capa B es prendrà una cohesió mitja de 0,25  $\text{Kg/cm}^2$ , un angle de fregament intern de 32° i una densitat aparent de 2,00  $\text{T/m}^3$ .

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 4,8 metres.

Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 3,2 m. Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 45° respecte a la horitzontal.

#### 4.7. SISMICITAT

S'han analitzat globalment les característiques sísmiques de la zona, seguint 'Norma de Construcció Sismorresistent: Part General i Edificació (NCSE-02), segons el que estableix el reial decreto 997/2002, de 27 de Setembre (B.O.E. nº 244 de 11 d'Octubre de 2.002).



*Mapa de l'Institut Cartogràfic de Catalunya de la distribució de les zones sísmiques i les seves intensitats a l'escala macrosísmica internacional (MSK).*

En aquest cas la zona estudiada es troba dins de la 'Zona Sísmica 2' que implica una sismicitat mitja a baixa, entre la isosista de grau VI-VII.

Per la localitat de Sabadell es considera un valor d'acceleració sísmica bàsica  $a_b$  de 0,04g, essent g l'acceleració de la gravetat, i un coeficient de contribució  $K = 1$ .

L'edifici projectat es classifica com d'importància *normal*.

La capa R, té un gruix màxim de 4,2 m i es classifica com terreny tipus IV; La capa A, té un gruix màxim de 11 m i es classifica com terreny tipus III; i la capa B, amb un gruix de més de 20 metres, es classifica com terreny tipus II.

En funció de les característiques de terreny, s'adoptarà un coeficient de tipus de sòl (C) de 1,509; i un coeficient de risc de  $p = 1,0$ .

El coeficient d'amplificació del terreny (S) es calcula de 1,207. L'acceleració de càlcul ( $a_c$ ) es calcula a partir de  $a_c = S \cdot p \cdot a_b$

En aquest cas obtenim un valor d'  $a_c = 0,00482 g$ .

#### 4.8. EXPOSICIÓ AL RADÓ

S'ha analitzat el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades del gas radó seguint la Norma HS 6, Protecció enfront a l'exposició del Radó segons l'establert pel Real Decret 732/2019, del 20 de desembre, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Real Decret 314/2006, del 17 de març.



*Mapa de distribució de zones en funció al potencial de radó a Catalunya.*

Segons la Norma HS 6 en edificis ubicats a la zona I o zona II s'han de contemplar les següents solucions o altres anàlogues que proporcionin un nivell de protecció anàleg o superior.

- Zona I: Barrera de protecció o càmera d'aire ventilada.
- Zona II: Barrera de protecció juntament amb una càmera d'aire ventilada o despressurització del terreny.

Per a la construcció de les accions proposades s'hauran de seguir les indicacions del Document DB SH Secció 6 Protecció enfront a l'Exposició al Radó.

En aquest cas la zona estudiada es troba dins la "Zona I" definida a la Norma HS6 que implica una concentració mitjana anual superior al valor de referència de 300 Bq/m<sup>3</sup>, pel que s'haurà d'optar per una solució constructiva formada per una barrera de protecció o per una cambra de ventilació.

#### 4.9. RECOMANACIÓ FINAL

En base als sondeigs realitzats i a la interpretació donada entre ells, suposant unes relacions geològiques normals, s'han diferenciat tres capes anomenades R, A i B, les característiques geotècniques de les quals es defineixen en el capítol anterior.

La capa R correspon a terres de replè formades per llims sorrencs amb quantitat variable de grava de pissarra, quars i calcària, secs i poc compactats. Té un gruix al voltant dels 2 metres, excepte a la zona dels sondeigs S-6, on s'ha comprovat un gruix de 4,2 metres. S'interpreta que els talussos es troben coberts per un gruix mínim d'un metre de materials de replè. S'inclouen dins d'aquesta capa els blocs de formigó o de roca, i restes de runa de mida gran que es troben per la superfície de la parcel·la.

La capa A, correspon a materials d'edat quaternària i està formada principalment per argiles vermelles amb alguna grava de calcària i nòduls carbonatats. S'hi intercalen nivells de llims sorrencs color ataronjat, de resistència lleugerament inferior. Es troben lleugerament humits i mitjanament consolidats. A la zona del bancal Sud-Est (S-1, S-3 i P-1), té un gruix d'uns 10 metres. A la zona del bancal Nord-Oest (S-2, S-5 i S-6) el gruix d'aquesta capa varia entre els 2,2 i 4,6 metres. Al sondeig S-4 aquesta capa no s'ha detectat.

La capa B, correspon als materials del substrat resistent de la zona, d'edat Miocena i format per argiles color marró i tons verdosos, amb passades de sorra i amb proporció variable de grava. El seu sostre es troba al voltant de les cotes topogràfiques: entre +246 i +240 a la zona Nord-Est i a la +232 metres a la zona Sud-Oest. Els materials de la capa B es troben lleugerament humits a sostre i amb un nivell d'aigua que es troba a 15 metres de profunditat.

No s'han trobat sòls que siguin agressius l'enduriment del formigó.

Es projecta la construcció de dos edificis d'habitatges: el *Bloc Oest* amb tres plantes de soterrani, planta baixa i cinc plantes de pis i el *Bloc Est* amb dues plantes de soterrani, planta baixa i cinc plantes de pis.

- BLOC OEST (SONDEJOS S-1, S-2, S-3 i P-1)

Per a la seva construcció, es rebaixarà el terreny entre 5 i 8 metres respecte la superfície actual, fins la cota topogràfica +238,8 metres.

Al realitzar el buidat es retirarà la totalitat dels materials de la capa R, part dels materials de la capa A a la zona Oest i el sostre de la capa B a la cantonada Nord (sondeig S-2).

La base de l'edificació quedarà dins dels materials de la capa A a la majoria de la zona, excepte a la cantonada Nord (zona sondeig S-2), on s'assoliran els materials de la capa B.

Degut a que la base de la edificació del *Bloc Oest* quedarà sobre dos nivells geotècnics, atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, i degut a que diferents es podrà plantejar:

#### FONAMENTACIÓ PERIMETRAL:

Per garantir l'estabilitat es pot plantejar *fonamentació perimetral profunda* per mitjà de mur pantalla encastat als materials de la capa B, i dimensionat segons el següent quadre:

| Capa | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------------|-------------------------|
| A    | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | 23,7 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades l'ample de les pantalles dins la capa A.

Per garantir l'estabilitat del mur pantalla pot ser necessari plantejar la construcció d'una o varies fileres d'ancoratges provisionals, amb uns valors de tensió segons el següent quadre:

| Capa | Qf IGU*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) | Qf IR*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) | Qf IRS*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) |
|------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A    | 1,19                             | 1,89                            | 2,20                             |
| B    | 2,50                             | 3,06                            | 3,43                             |

Carregues per fust amb coeficient de seguretat (1,45) ja aplicat.

Una altra opció pot ser la instal·lació de codals o puntals.

#### FONAMENTACIÓ INTERIOR:

La base d'excavació es trobarà dins dels materials de la capa B a la cantonada Nord, i a uns 6 metres del sostre de la capa B a la resta del bloc projectat. Per aquest motiu caldrà projectar:

- *Fonamentació profunda* per mitjà de pilots encastats a la capa B, i dimensionats segons el següent quadre:

| Capa | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------------|-------------------------|
| A    | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | 33,8 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades el diàmetre dels pilots a la capa B i una longitud mínima de 6 metres.

- BLOC EST (SONDEJOS S-4, S-5, i S-6)

Per a la seva construcció, només es rebaixarà el terreny uns 3 metres a la cantonada Nord (sondeig S-5), ja que la base d'excavació correspon a la cota actual de la parcel·la a aquesta zona (cota topogràfica +247,6 metres).

Es realitzarà només el buidat dels materials de la capa R del bancal més proper al carrer.

La base de l'edificació quedarà sobre el bancal actual, sobre els materials de la capa R, entre 2 i 6 metres del sostre de la capa B.

Degut al gruix heterogeni de la capa A a la zona del *Bloc Est*, atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, caldrà plantejar:

#### FONAMENTACIÓ INTERIOR:

En aquesta zona la capa A es discontinua i fa inviable una fonamentació sobre aquest nivell.

El sostre de la capa B quedarà entre 2 i 6 metres sota la cota d'excavació. Caldrà projectar:

- *Fonamentació profunda* per mitjà de pilots encastats a la capa B, i dimensionats segons el següent quadre:

| Capa | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------------|-------------------------|
| A    | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | 33,8 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades el diàmetre dels pilots a la capa B, i una longitud mínima de 6 metres.

Per calcular les característiques de la construcció dels murs i l'estabilitat dels talussos es prendran els següents paràmetres:

| Paràmetres                         | Capa R               | Capa A           | Capa B           |
|------------------------------------|----------------------|------------------|------------------|
| Cohesió aparent Kg/cm <sup>2</sup> | 0,05                 | 0,15 – 0,25      | 0,20 – 0,30      |
| Densitat mitja T/m <sup>3</sup>    | 1,75                 | 1,90             | 2,00             |
| Angle de fregament intern          | 21°                  | 28° – 31°        | 31° - 33°        |
| Permeabilitat cm/sg                | 1 * 10 <sup>-5</sup> | 10 <sup>-5</sup> | 10 <sup>-7</sup> |

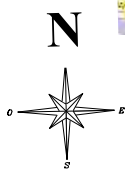
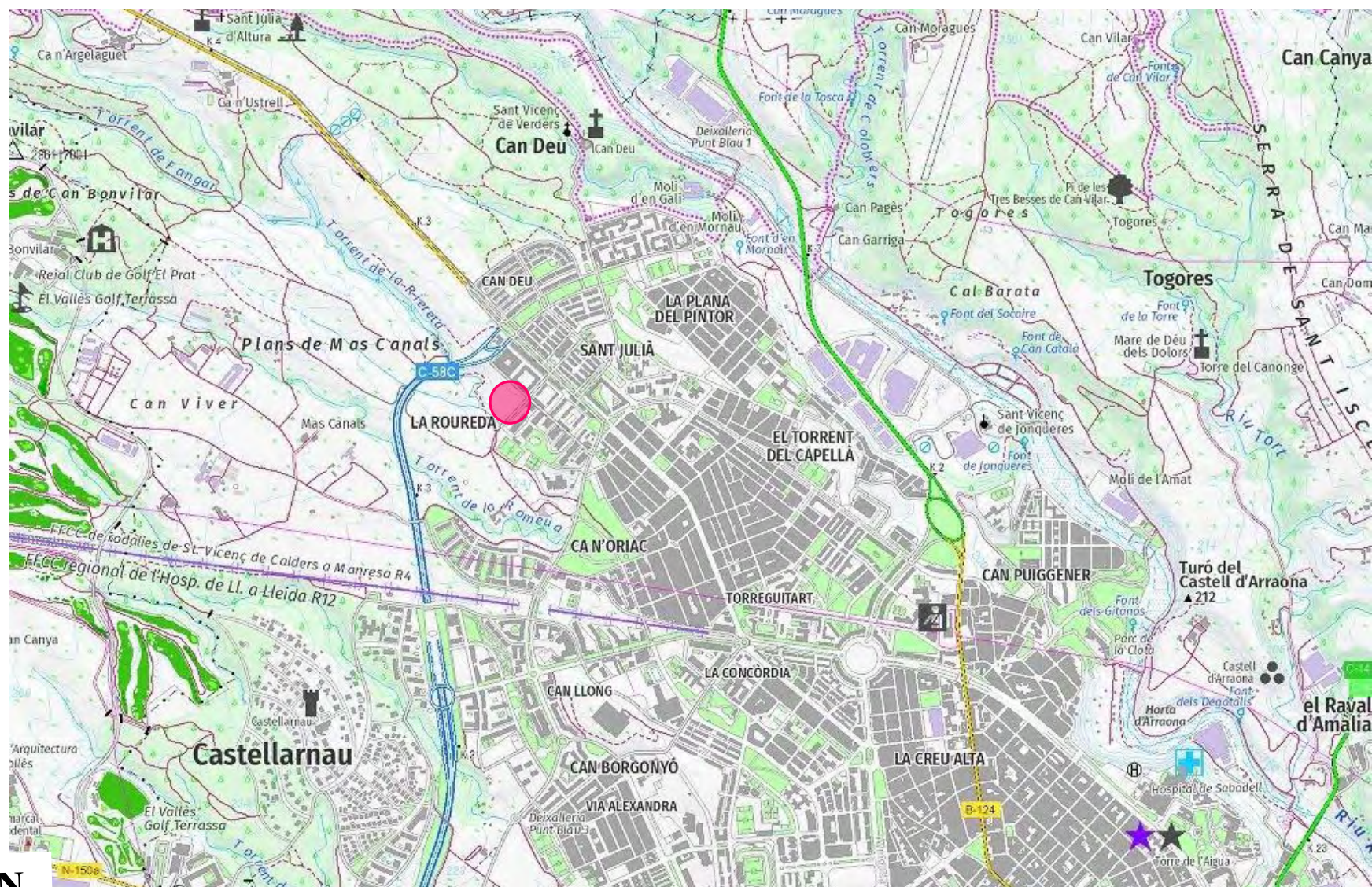
Si durant els treballs d'excavació, construcció dels murs o dels fonaments, sorgís qualsevol dubte o imprevist en algun punt, demanem que ens ho comuniquin ràpidament per poder atendre'ls i aconsellar-los.

Barberà del Vallès, 2 de Maig de 2022



Enric Aguilá  
Geòleg col·legiat nº 4896  
Dept Tècnic

## ANNEXES



CENTRE CATALÀ  
**GEOTÈCNIA**

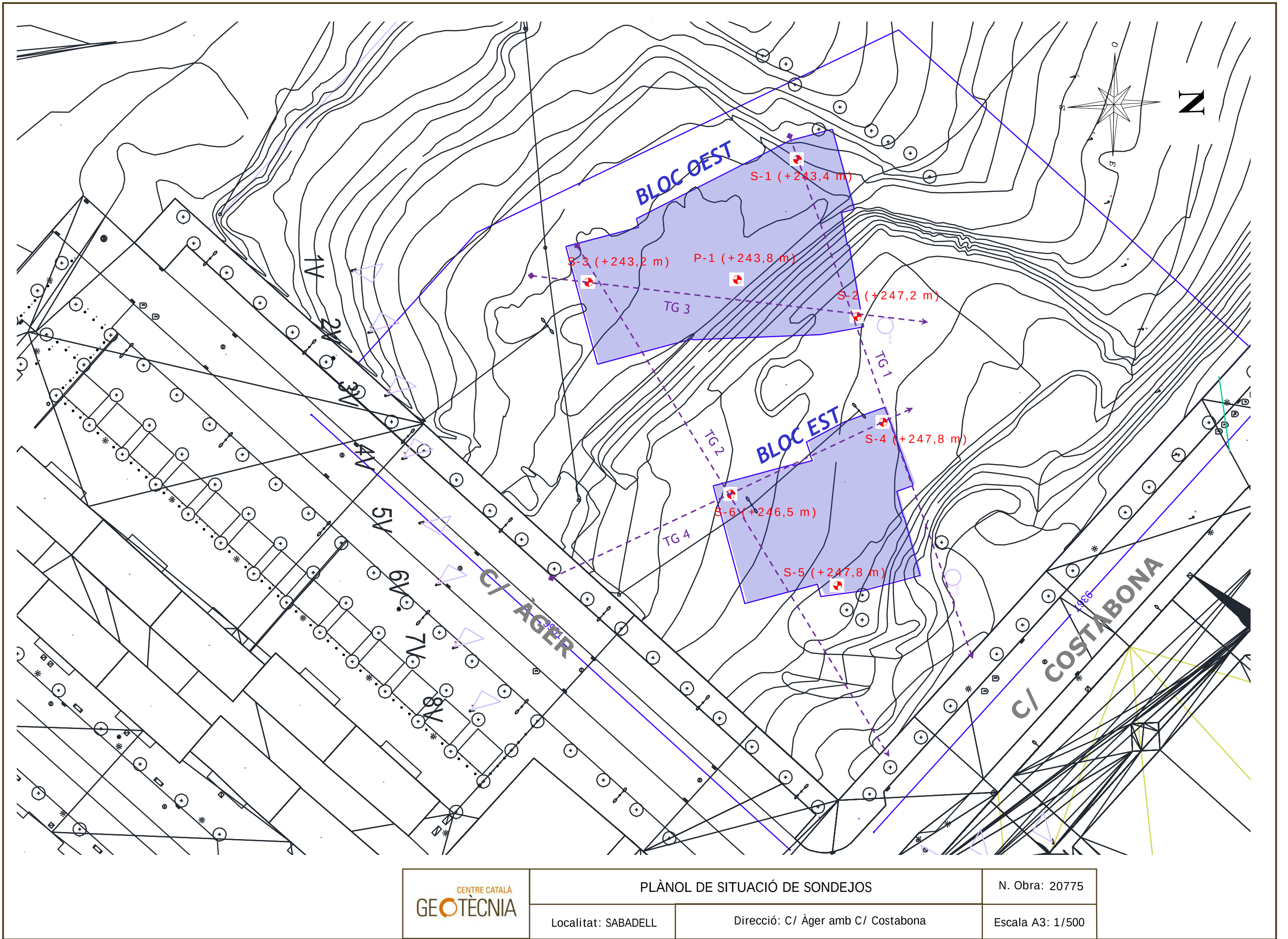
## PLÀNOL DE SITUACIÓ GENERAL

N. Obra: 20775

Localitat: SABADELL

Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona

Escala: croquis



**ACTA DE RESULTAT D'ASSAIGS**

Passatge Arrahona 4, nau 3, Barberà del Vallès

| PETICIONARI |                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| Peticionari | Centre Català de Geotècnia, SL                                    |
| Direcció    | Ptge. Arrahona 4, nau 3 - Pol. Santiga - 08210 Barberà del Vallès |
| Dades       | CIF: B-62488515 Tf: 93 729 89 75                                  |

| DADES DE L'OBRA       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Direcció de l'obra    | C/ Àger amb C/ Costabona - SABADELL |
| Data d'inici treballs | 22/03/2022                          |
| Data final treballs   | 31/03/2022                          |

| TREBALLS SOL·LICITATS             |                  |         |                  |
|-----------------------------------|------------------|---------|------------------|
| Tipus d'Assaig                    | Norma            | Unitats | Referència       |
| Sondeig a rotació                 |                  | 6       | S-1 a S-6        |
| standard penetración test         | UNE 103800: 1992 | 37      | SPT              |
| Mostra inalterada                 | XP P94-202       | 3       | M.I              |
| Assaig penetromètric (DPSH)       | UNE 103801: 1994 | 1       | P-1              |
| Presa de mostra d'aigua           | UNE 83951        | 1       | H <sub>2</sub> O |
| instalació tub piezomètric (m.l.) |                  | 25,3    |                  |
| arqueta metàl·lica                |                  | 1       |                  |
| assaigs presiomètrics             | ASTM D-4719      | 3       | PS-1 a PS-3      |

| OBSERVACIONS |
|--------------|
|              |

Barberà del Vallès, 9 d'abril de 2022

Supervisat per:

Enric Aguilà  
Responsable de l'àmbitJavier González León  
Director

Centro General de Sondeos SL va presentar Declaracions Responsables a la Generalitat de Catalunya, amb codis d'inscripció L0600047 i L0600209.

| TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG |                                                 |  |  |                   |  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|--|--|-------------------|--|
| Sondeig: S-1                   | Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona – SABADELL   |  |  | Data: 31/03/2022  |  |
| Cota: 243,4 m                  | Mètode: Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm |  |  | Profunditat: 18 m |  |

| Cota | Prof. | Columna Litològica | N.F. | Descripció terreny                                                             | Mostra  | Golpeig     | W %  | Wl   | Wp   | Ip   | UNE 0,08 | U.S.C.S. | Densitat g/cm³ | Qu Kg/cm² | C Kg/cm² | Ø |
|------|-------|--------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|------|------|------|------|----------|----------|----------------|-----------|----------|---|
| 243  |       |                    |      | Terres de replè: argila llimosa amb grava i fragments de ceràmiques. 1,3       |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 241  | 2     |                    |      | Argila color vermellós amb grava de calcària i sorra dispersa. Quaternari. 5,7 | PS<br>S | 10+14+18+19 | 13,3 | 37,6 | 15,6 | 22,0 | 80,7     | CL       |                |           |          |   |
| 239  | 4     |                    |      |                                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 237  | 6     |                    |      | Llims amb sorra molt fina color ataronjat i lleugera humitat. Quaternari. 11,6 | PS<br>S | 7+4+5+7     | 11,8 | 33,2 | 17,1 | 16,1 | 62,8     | CL       |                |           |          |   |
| 235  | 8     |                    |      |                                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 233  | 10    |                    |      |                                                                                | S       | 6+11+13+17  |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 231  | 12    |                    |      |                                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 229  | 14    |                    |      | Argila sorrenca color marró, ocre i verdós. Substrat Miocè. 15,5               | S       | 24+50R      |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 227  | 16    |                    |      |                                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 225  | 18    |                    |      | Fi sondeig 18,0                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 223  | 20    |                    |      |                                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 221  | 22    |                    |      |                                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 219  | 24    |                    |      |                                                                                |         |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |

| TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG |       |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|--------------------------------|-------|-------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----|------|------|------|----------|-------------------|----------------|-----------|----------|---|
| Sondeig: S-2                   |       | Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona – SABADELL   |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          | Data: 24/03/2022  |                |           |          |   |
| Cota: 247,2 m                  |       | Mètode: Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          | Profunditat: 25 m |                |           |          |   |
| Cota                           | Prof. | Columna Litològica                              | N.F. | Descripció terreny                                                     | Mostra | Golpeig     | W % | Wl   | Wp   | Ip   | UNE 0,08 | U.S.C.S.          | Densitat g/cm³ | Qu Kg/cm² | C Kg/cm² | Ø |
| 247                            |       |                                                 |      | Terres de replè: sorres amb grava i fragments de ceràmiques.           |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 2     |                                                 |      | 2,0                                                                    |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 245                            |       |                                                 |      | Argila color vermellós amb grava de calcària i sorra dispersa.         |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 4     |                                                 |      | Quaternari.                                                            | S      | 8+11+14+21  |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 243                            |       |                                                 |      | 4,5                                                                    |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 6     |                                                 |      | Sorra amb matriu d'argiles, amb graveta dispersa. Color ocre i verdós. |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 241                            |       |                                                 |      | Substrat Miocè.                                                        | S      | 21+23+28+45 | 6,8 | 34,5 | 23,7 | 10,8 | 36,2     | SC                |                |           |          |   |
|                                | 8     |                                                 |      | 8,0                                                                    |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 239                            |       |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 10    |                                                 |      |                                                                        | S      | 16+17+21+22 | 9,3 | 38,0 | 22,7 | 15,3 | 49,8     | SC (CL)           |                |           |          |   |
| 237                            |       |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 12    |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 235                            |       |                                                 |      |                                                                        | S      | 11+17+22+30 |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 14    |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 233                            |       |                                                 |      | Argila sorrenca color marró, ocre i verdós.                            |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 16    |                                                 |      | Substrat Miocè.                                                        | S      | 44+50R      |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 231                            |       |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 18    |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 229                            |       |                                                 |      |                                                                        | S      | 17+25+50R   |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 20    |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 227                            |       |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 22    |                                                 |      |                                                                        | S      | 33+50R      |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 225                            |       |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 24    |                                                 |      |                                                                        |        |             |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 223                            |       |                                                 |      | Fi sondeig 25,0                                                        | S      | 50R         |     |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |

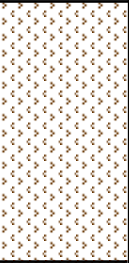
[illegible]

| TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG |                                                 |  |  |  |                   |  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|--|--|--|-------------------|--|
| Sondeig: S-4                   | Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona – SABADELL   |  |  |  | Data: 23/03/2022  |  |
| Cota: 247,8 m                  | Mètode: Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm |  |  |  | Profunditat: 25 m |  |

| Cota | Prof. | Columna Litològica | N.F. | Descripció terreny                                                     | Mostra | Golpeig     | W %  | Wl   | Wp   | Ip   | UNE 0,08 | U.S.C.S. | Densitat g/cm³ | Qu Kg/cm² | C Kg/cm² | Ø   |
|------|-------|--------------------|------|------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|------|------|------|----------|----------|----------------|-----------|----------|-----|
| 247  |       |                    |      | Terres de replè: sorres amb grava i fragments de ceràmiques.           |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
|      | 2     |                    |      |                                                                        | S      | 6+8+8+9     |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 245  |       |                    |      |                                                                        |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 243  |       |                    |      | Sorra amb matriu d'argiles, amb graveta dispersa. Color ocre i verdós. | PS     |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
|      | 6     |                    |      | Substrat Miocè.                                                        | S      | 17+19+41+50 | 7,7  | 40,0 | 23,6 | 16,4 | 42,1     | SC       |                |           |          |     |
| 241  |       |                    |      |                                                                        |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 239  |       |                    |      |                                                                        | S      | 33+38+50R   |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 237  |       |                    |      |                                                                        |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 235  |       |                    |      |                                                                        |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 233  |       |                    |      |                                                                        | I      | 26+50R      | 10,6 |      |      |      |          |          | 2,17           | 4,08      | 0,27     | 33º |
|      | 14    |                    |      |                                                                        | S      | 24+21+50R   |      | 36,2 | 18,6 | 17,6 | 60,3     | CL       |                |           |          |     |
| 231  |       |                    |      | Argila sorrenca color marró, ocre i verdós.                            | S      | 17+25+35+50 |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 229  |       |                    |      | Substrat Miocè.                                                        |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 227  |       |                    |      |                                                                        | S      | 37+50R      |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 225  |       |                    |      |                                                                        |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
| 223  |       |                    |      |                                                                        | S      | 24+37+50R   |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |
|      |       |                    |      | Fi sondeig                                                             |        | 25,0        |      |      |      |      |          |          |                |           |          |     |

| TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG |                                                 |  |  |                   |  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|--|--|-------------------|--|
| Sondeig: S-5                   | Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona – SABADELL   |  |  | Data: 25/03/2022  |  |
| Cota: 247,8 m                  | Mètode: Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm |  |  | Profunditat: 25 m |  |

| Cota | Prof. | Columna Litològica | N.F. | Descripció terreny                                                                      | Mostra | Golpeig     | W %  | Wl   | Wp   | Ip   | UNE 0,08 | U.S.C.S. | Densitat g/cm³ | Qu Kg/cm² | C Kg/cm² | Ø |
|------|-------|--------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|------|------|------|----------|----------|----------------|-----------|----------|---|
| 247  |       |                    |      | Terres de replè: sorres amb grava i fragments de ceràmiques, lleugera matriu d'argiles. |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 2     |                    |      |                                                                                         | S      | 8+12+17+21  |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 245  |       |                    |      | Argila color vermellós amb grava de calcària i sorra dispersa.                          |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 4     |                    |      | Quaternari.                                                                             | I      | 15+20+28+34 | 13,9 |      |      |      |          |          | 2,17           | 9,53      |          |   |
| 243  |       |                    |      |                                                                                         | S      | 10+18+24+33 |      | 44,9 | 17,6 | 27,3 | 91,3     | CL       |                |           |          |   |
|      | 6     |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 241  |       |                    |      | Argila sorrenca color marró, ocre i verdós.                                             |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 8     |                    |      | Substrat Miocè.                                                                         | S      | 10+15+23+32 |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 239  |       |                    |      | Capa cimentada. Seca i dura.                                                            |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 10    |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 237  |       |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 12    |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 235  |       |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 14    |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 233  |       |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 16    |                    |      | Argila sorrenca color marró, ocre i verdós.                                             |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 231  |       |                    | 17,0 | Substrat Miocè.                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 18    |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 229  |       |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 20    |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 227  |       |                    |      |                                                                                         | S      | 33+50R      |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 22    |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 225  |       |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      | 24    |                    |      |                                                                                         |        |             |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
| 223  |       |                    |      |                                                                                         | S      | 50R         |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |
|      |       |                    |      | Fi sondeig                                                                              |        | 25,0        |      |      |      |      |          |          |                |           |          |   |

| TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG |       |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|--------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|------|------|------|----------|-------------------|----------------|-----------|----------|---|
| Sondeig: S-5                   |       | Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona – SABADELL                                       |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          | Data: 22/03/2022  |                |           |          |   |
| Cota: 246,5 m                  |       | Mètode: Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          | Profunditat: 25 m |                |           |          |   |
| Cota                           | Prof. | Columna Litològica                                                                  | N.F. | Descripció terreny                                                                | Mostra | Golpeig   | W %  | Wl   | Wp   | Ip   | UNE 0,08 | U.S.C.S.          | Densitat g/cm³ | Qu Kg/cm² | C Kg/cm² | Ø |
| 246                            |       |    |      | Terres de replè: sorres amb grava i fragments de ceràmiques.                      |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 2     |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 244                            |       |    |      | Argila color vermellós amb grava de calcària i sorra dispersa.<br><br>Quaternari. | S      | 9+8+13+12 |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 4     |                                                                                     |      |                                                                                   |        | 4,2       |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 242                            |       |    |      |                                                                                   | S      | 15+50R    | 13,3 | 37,6 | 15,6 | 22,0 | 80,7     | CL                |                |           |          |   |
|                                | 6     |                                                                                     |      |                                                                                   |        | 6,4       |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 240                            |       |   |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 8     |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 238                            |       |  |      |                                                                                   | S      | 33+50R    |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 10    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 236                            |       |  |      |                                                                                   | S      | 22+28+50R |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 12    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 234                            |       |  |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 14    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 232                            |       |  |      | Argila sorrenca color marró, ocre i verdós.<br><br>Substrat Miocè.                | S      | 32+50R    |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 15,0  |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 230                            |       |  |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 16    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 228                            |       |  |      |                                                                                   | S      | 20+29+50R |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 18    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 226                            |       |  |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 20    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 224                            |       |  |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 22    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
| 222                            |       |  |      |                                                                                   | S      | 50R       |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                | 24    |                                                                                     |      |                                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |
|                                |       |                                                                                     |      | Fi sondeig 25,0                                                                   |        |           |      |      |      |      |          |                   |                |           |          |   |

ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH

| Assaig        | Direcció                              | Data       |
|---------------|---------------------------------------|------------|
| P-1 (243,4 m) | C / Ager amb C / Costabona - SABADELL | 31/03/2022 |

| Prof      | N <sub>20</sub> | R <sub>d</sub> (MPa) | Prof      | N <sub>20</sub> | R <sub>d</sub> (MPa) |
|-----------|-----------------|----------------------|-----------|-----------------|----------------------|
| 0,2       | 7               | 7,6                  | 10,2      | 21              | 22,7                 |
| 0,4       | 19              | 20,6                 | 10,4      | 30              | 32,5                 |
| 0,6       | 21              | 22,7                 | 10,6      | 30              | 32,5                 |
| 0,8       | 17              | 18,4                 | 10,8      | 29              | 31,4                 |
| <b>1</b>  | <b>11</b>       | <b>11,9</b>          | <b>11</b> | <b>100</b>      | <b>108,2</b>         |
| 1,2       | 14              | 15,1                 | 11,2      |                 |                      |
| 1,4       | 14              | 15,1                 | 11,4      |                 |                      |
| 1,6       | 13              | 14,1                 | 11,6      |                 |                      |
| 1,8       | 7               | 7,6                  | 11,8      |                 |                      |
| <b>2</b>  | <b>8</b>        | <b>8,7</b>           | <b>12</b> |                 |                      |
| 2,2       | 8               | 8,7                  | 12,2      |                 |                      |
| 2,4       | 11              | 11,9                 | 12,4      |                 |                      |
| 2,6       | 13              | 14,1                 | 12,6      |                 |                      |
| 2,8       | 16              | 17,3                 | 12,8      |                 |                      |
| <b>3</b>  | <b>20</b>       | <b>21,6</b>          | <b>13</b> |                 |                      |
| 3,2       | 12              | 13,0                 | 13,2      |                 |                      |
| 3,4       | 14              | 15,1                 | 13,4      |                 |                      |
| 3,6       | 12              | 13,0                 | 13,6      |                 |                      |
| 3,8       | 11              | 11,9                 | 13,8      |                 |                      |
| <b>4</b>  | <b>12</b>       | <b>13,0</b>          | <b>14</b> |                 |                      |
| 4,2       | 11              | 11,9                 | 14,2      |                 |                      |
| 4,4       | 21              | 22,7                 | 14,4      |                 |                      |
| 4,6       | 29              | 31,4                 | 14,6      |                 |                      |
| 4,8       | 22              | 23,8                 | 14,8      |                 |                      |
| <b>5</b>  | <b>41</b>       | <b>44,4</b>          | <b>15</b> |                 |                      |
| 5,2       | 16              | 17,3                 | 15,2      |                 |                      |
| 5,4       | 12              | 13,0                 | 15,4      |                 |                      |
| 5,6       | 13              | 14,1                 | 15,6      |                 |                      |
| 5,8       | 13              | 14,1                 | 15,8      |                 |                      |
| <b>6</b>  | <b>15</b>       | <b>16,2</b>          | <b>16</b> |                 |                      |
| 6,2       | 17              | 18,4                 | 16,2      |                 |                      |
| 6,4       | 16              | 17,3                 | 16,4      |                 |                      |
| 6,6       | 21              | 22,7                 | 16,6      |                 |                      |
| 6,8       | 19              | 20,6                 | 16,8      |                 |                      |
| <b>7</b>  | <b>19</b>       | <b>20,6</b>          | <b>17</b> |                 |                      |
| 7,2       | 14              | 15,1                 | 17,2      |                 |                      |
| 7,4       | 12              | 13,0                 | 17,4      |                 |                      |
| 7,6       | 13              | 14,1                 | 17,6      |                 |                      |
| 7,8       | 15              | 16,2                 | 17,8      |                 |                      |
| <b>8</b>  | <b>15</b>       | <b>16,2</b>          | <b>18</b> |                 |                      |
| 8,2       | 20              | 21,6                 | 18,2      |                 |                      |
| 8,4       | 21              | 22,7                 | 18,4      |                 |                      |
| 8,6       | 29              | 31,4                 | 18,6      |                 |                      |
| 8,8       | 30              | 32,5                 | 18,8      |                 |                      |
| <b>9</b>  | <b>27</b>       | <b>29,2</b>          | <b>19</b> |                 |                      |
| 9,2       | 25              | 27,1                 | 19,2      |                 |                      |
| 9,4       | 26              | 28,1                 | 19,4      |                 |                      |
| 9,6       | 25              | 27,1                 | 19,6      |                 |                      |
| 9,8       | 25              | 27,1                 | 19,8      |                 |                      |
| <b>10</b> | <b>25</b>       | <b>27,1</b>          | <b>20</b> |                 |                      |

Característiques de l'assaig DPSH

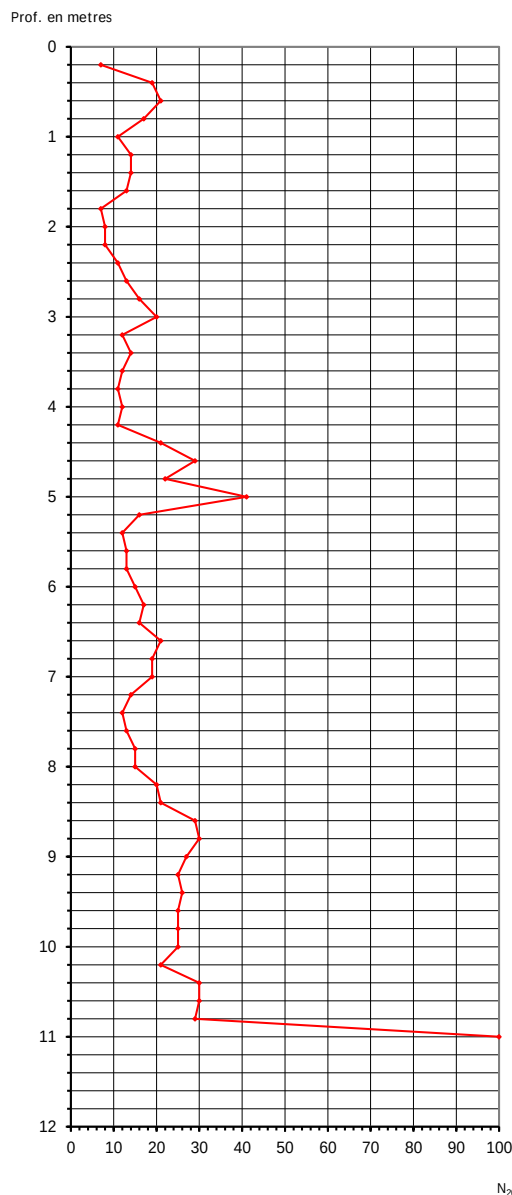
Tipus de màquina: ROLATEC ML-76-A

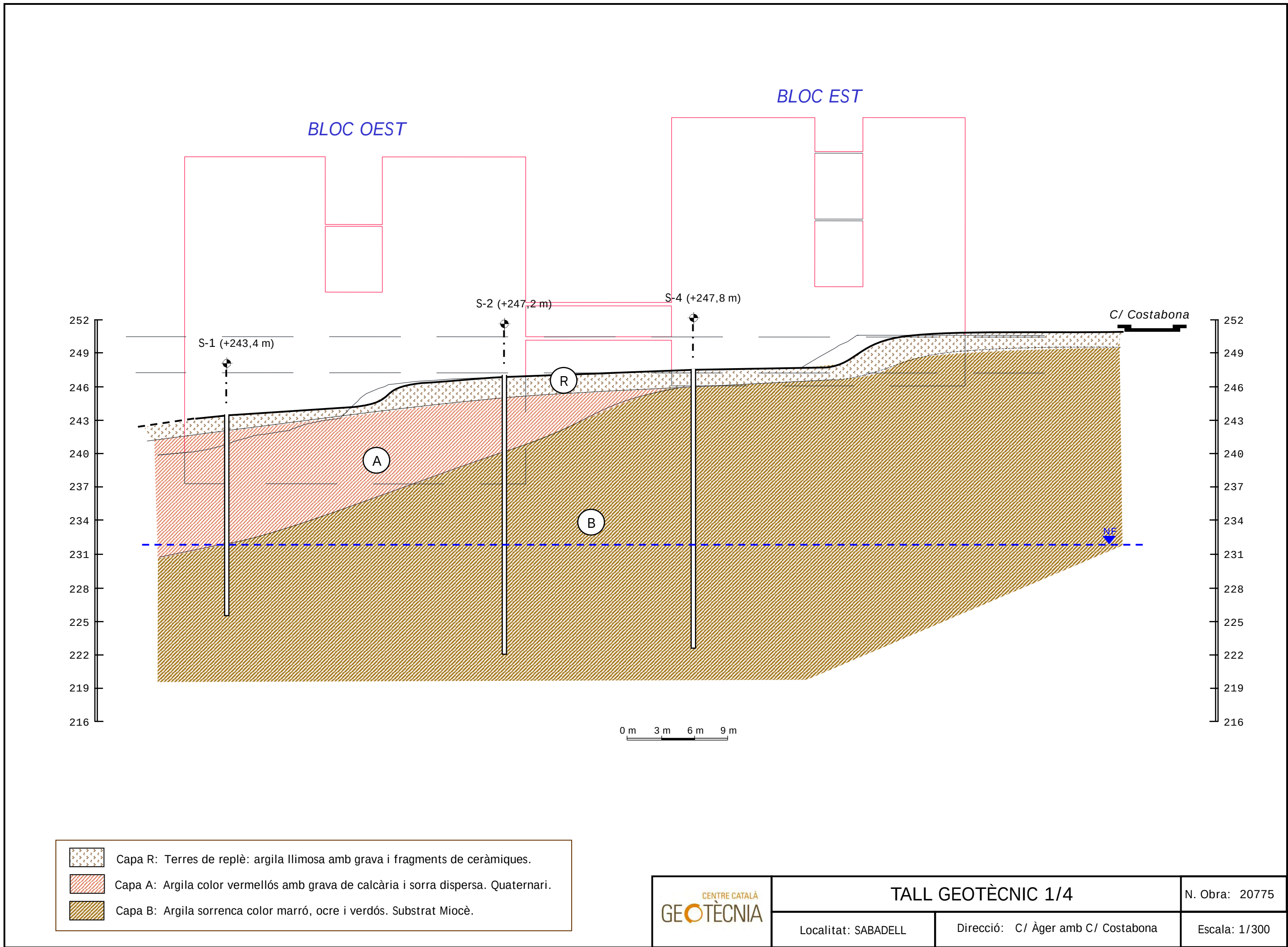
Pes de la maça (M): 63,5 kg

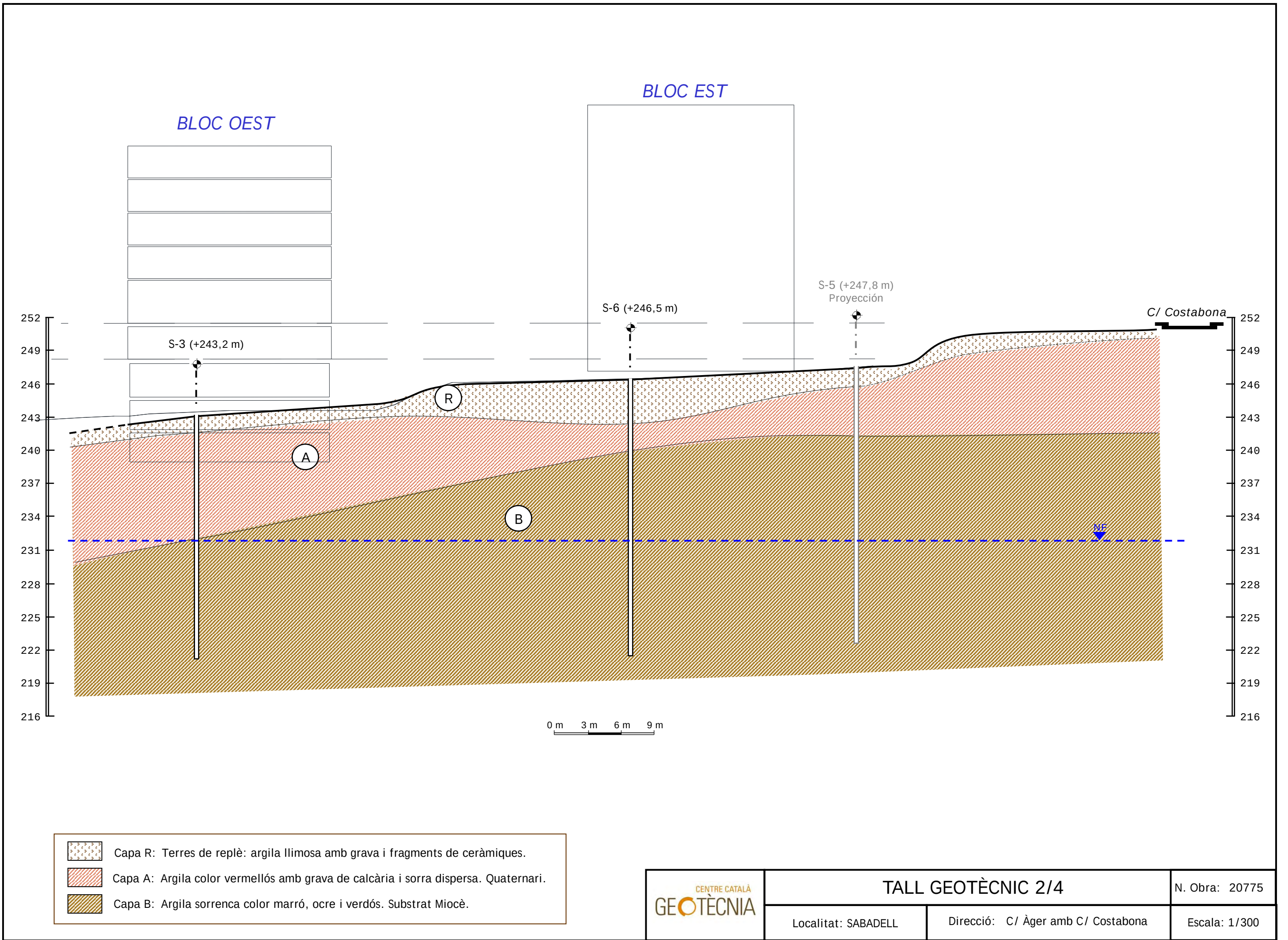
Altura de caiguda (H): 76,2 cm

Superfície del con (A): 20,0 cm²

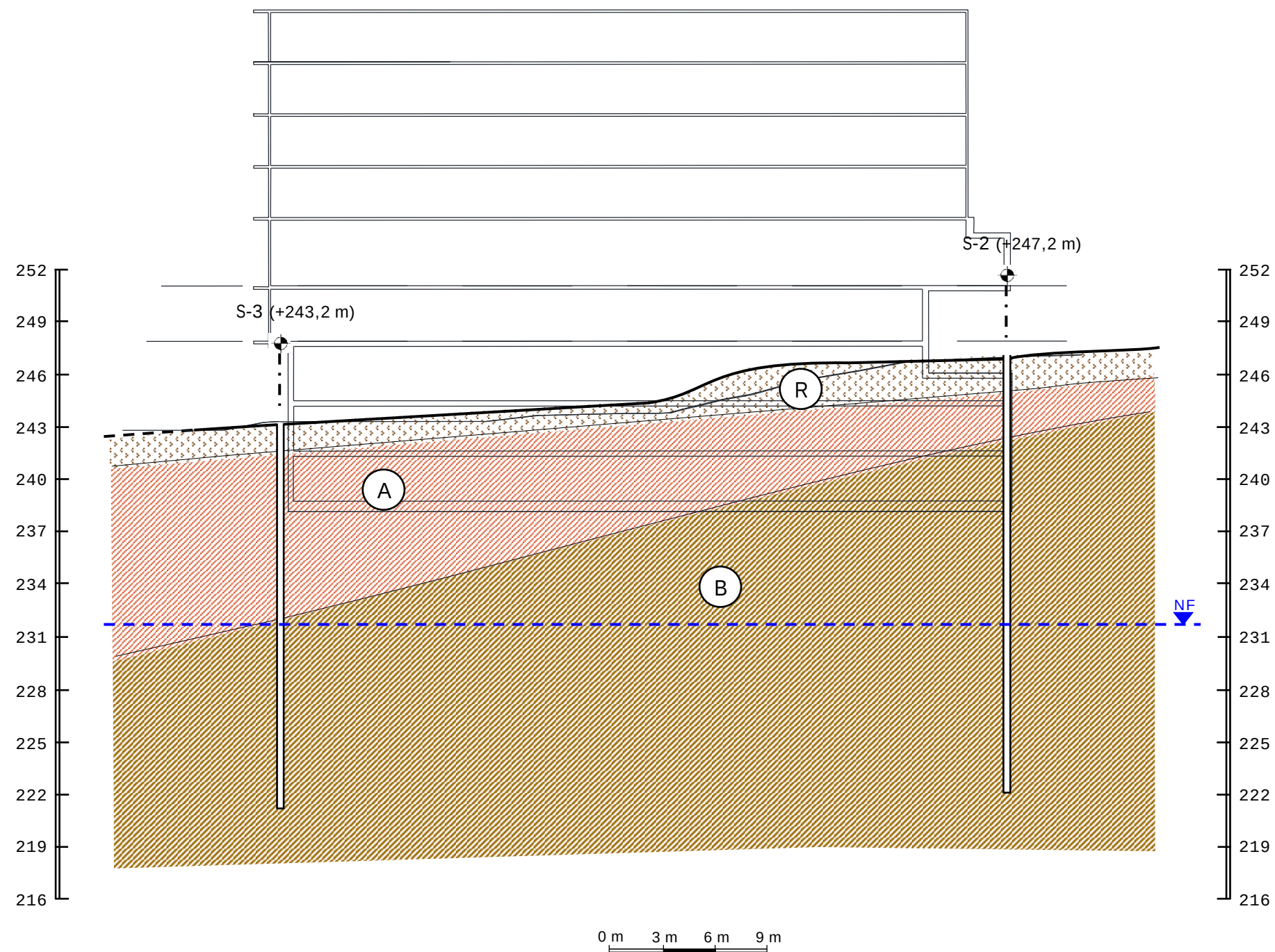
Pes de les barnilles (P): 6,1 kg







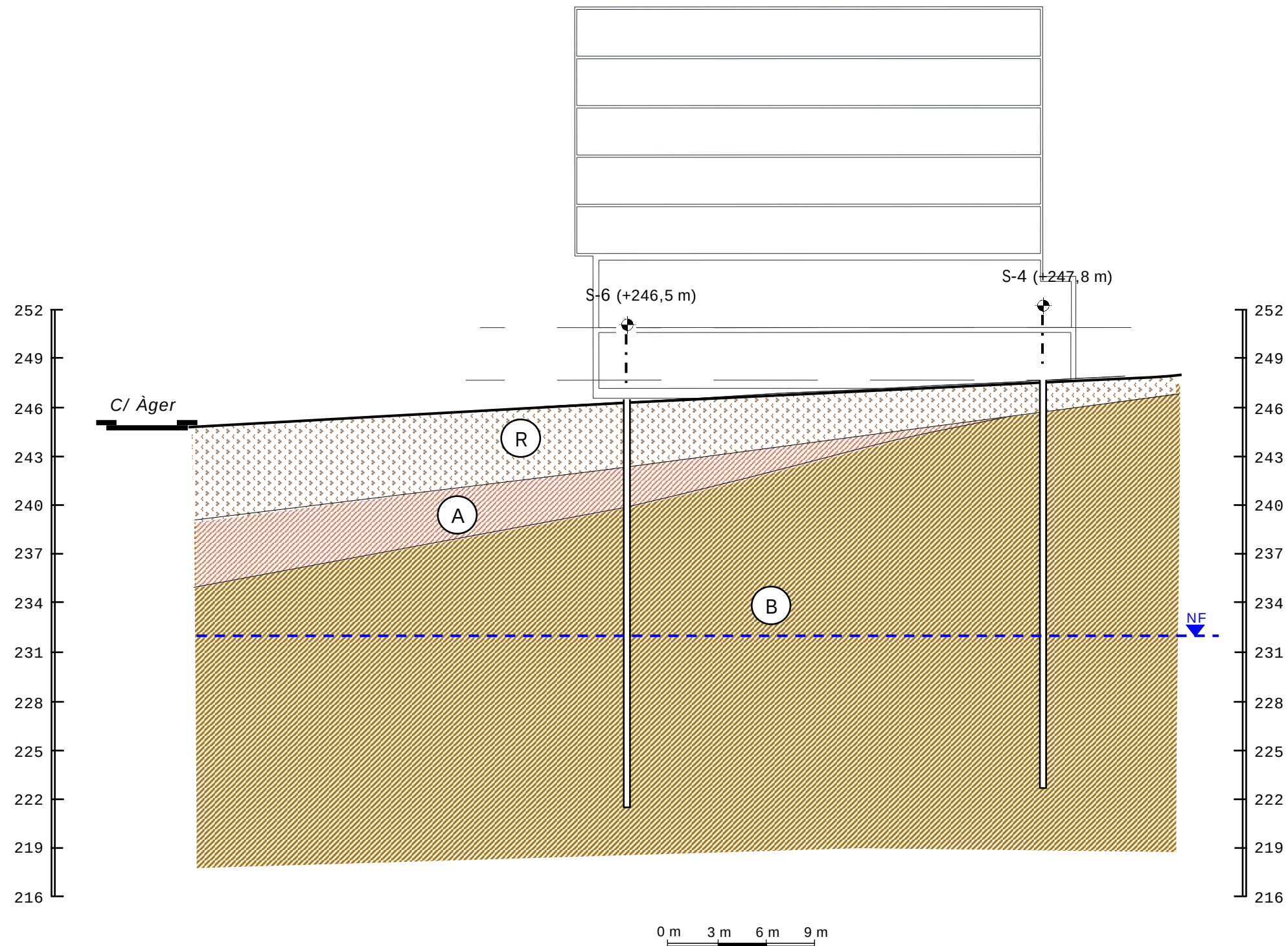
BLOC OEST



|                                                                                     |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Capa R: Terres de replè: argila llimosa amb grava i fragments de ceràmiques.       |
|  | Capa A: Argila color vermellós amb grava de calcària i sorra dispersa. Quaternari. |
|  | Capa B: Argila sorrenca color marró, ocre i verdós. Substrat Miocè.                |

|                                                                                       |                     |                                    |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------|
|  | TALL GEOTÈCNIC 3/4  |                                    | N. Obra: 20775 |
|                                                                                       | Localitat: SABADELL | Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona | Escala: 1/300  |

BLOC EST



|                                                                                     |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Capa R: Terres de replè: argila llimosa amb grava i fragments de ceràmiques.       |
|  | Capa A: Argila color vermellós amb grava de calcària i sorra dispersa. Quaternari. |
|  | Capa B: Argila sorrenca color marró, ocre i verdós. Substrat Miocè.                |

|                                                                                       |                     |                                    |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------|
|  | TALL GEOTÈCNIC 4/4  |                                    | N. Obra: 20775 |
|                                                                                       | Localitat: SABADELL | Direcció: C/ Àger amb C/ Costabona | Escala: 1/300  |

| CENTRE CATALÀ<br>GEOTÈCNIA |           |                  |               | ASSAIG PRESIOMÈTRIC |                  |                |                          | ASTM D-4719                                                              |  |           |                                          |  |  |  |
|----------------------------|-----------|------------------|---------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|-----------|------------------------------------------|--|--|--|
| OBRA:                      | 20775     |                  |               |                     | DATA:            | 23/03/2022     |                          |                                                                          |  | CAMISA    | dura                                     |  |  |  |
| DIRECCIÓ                   | Sabadell  |                  |               |                     | SONDEIG          | S-4            |                          |                                                                          |  | LITOLOGÍA | argila verdosa amb sorra i grava (Miocè) |  |  |  |
| TÈCNIC                     | Amanda G. |                  |               |                     | PROF. ASSAIG (m) | 4,80           |                          |                                                                          |  | N.F.      | SEC                                      |  |  |  |
| Nº Lectura                 | PR (kPa)  | P=PR-Pd-Pc (kPa) | P=Pc+Pd (kPa) | Rn (15'') (mm)      | Rn (30'') (mm)   | Rn (60'') (mm) | Rn(60'') - Rn(30'') (mm) | <div>CORVA D'EXPANSIÓ PRESSIOMÈTRICA</div> <div>Series1CORVA BRUTA</div> |  |           |                                          |  |  |  |
| 1                          | 39,23     | -108,58          | 147,81        | 2,83                | 2,83             | 2,83           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 2                          | 147,11    | -0,70            | 147,81        | 2,83                | 2,83             | 2,83           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 3                          | 245,18    | 91,49            | 153,69        | 3,00                | 3,00             | 3,00           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 4                          | 451,12    | 283,62           | 167,50        | 3,39                | 3,40             | 3,40           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 5                          | 637,46    | 460,18           | 177,27        | 3,70                | 3,70             | 3,70           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 6                          | 843,40    | 656,94           | 186,46        | 3,99                | 3,99             | 3,99           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 7                          | 1176,84   | 977,84           | 199,00        | 4,39                | 4,39             | 4,39           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 8                          | 1402,40   | 1194,84          | 207,56        | 4,68                | 4,68             | 4,68           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 9                          | 1696,61   | 1479,63          | 216,98        | 5,01                | 5,01             | 5,01           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 10                         | 2128,12   | 1896,72          | 231,40        | 5,53                | 5,53             | 5,53           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 11                         | 2461,56   | 2221,36          | 240,20        | 5,87                | 5,87             | 5,86           | -0,01                    |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 12                         | 2804,80   | 2553,52          | 251,28        | 6,31                | 6,31             | 6,31           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 13                         | 2844,03   | 2590,84          | 253,19        | 6,39                | 6,39             | 6,39           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 14                         | 2893,07   | 2638,23          | 254,84        | 6,46                | 6,46             | 6,46           | 0,00                     |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 15                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 16                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 17                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 18                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 19                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 20                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 21                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 22                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 23                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 24                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 25                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 26                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 27                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 28                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 29                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 30                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 31                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 32                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 33                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 34                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 35                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 36                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 37                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 38                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 39                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 40                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 41                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 42                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 43                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 44                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 45                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 46                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 47                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 48                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |
| 49                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                          |  |           |                                          |  |  |  |

| MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN CÀRREGA (kPa)  |  | FOTOGRAFIA |  |
|---------------------------------------|--|------------|--|
| 40278,72                              |  |            |  |
| MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN RECÀRREGA(kPa) |  |            |  |
| -----                                 |  |            |  |
| PRESIÓ LÍMIT (kPa)                    |  |            |  |
| 7768,46                               |  |            |  |
| PRESIÓ DE FLUÈNCIA (kPa)              |  |            |  |
| 2553,52                               |  |            |  |
| P0 (kPa)                              |  |            |  |
| 91,49                                 |  |            |  |

## PARÀMETRES DERIVATS DE L'ASSAIG PRESIOMÈTRIC ASTM D-4719

|                                                                                 |           |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| OBRA:                                                                           | 20775     |                        |                                    | DATA;                                | 23/03/2022                                 |                              |                                            | CAMISA                                     | dura                                     |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| DIRECCIÓ                                                                        | Sabadell  |                        |                                    | SONDEIG                              | S-4                                        |                              |                                            | LITOLOGÍA                                  | argila verdosa amb sorra i grava (Miocè) |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| TÈCNIC                                                                          | Amanda G. |                        |                                    | PROF. ASSAIG (m)                     | 4,80                                       |                              |                                            | N.F.                                       | SEC                                      |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| COEFICIENTS DE POISSON                                                          |           | MÒDUL DE TALL Gp (Kpa) |                                    | MÒDUL DE TALL EN RECÀRREGA Gpr (Kpa) |                                            | MÒDUL PRESSIOMÈTRIC Ep (Kpa) |                                            | MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN RECÀRREGA Epr (Kpa) |                                          | MÒDUL DE DEFORMACIÓ E (Kpa) (Met. presiomètric) |                                                                       | MÒDUL DE DEFORMACIÓ E (Kpa) (Met. Edomètric) |                                              |  |
|                                                                                 |           |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          | α =                                             | 2/7                                                                   | α =                                          | 2/7                                          |  |
|                                                                                 |           |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          | E/M=2/α                                         | E/M=3,5/α                                                             |                                              |                                              |  |
| 0,25                                                                            | 15491,82  |                        | ---                                |                                      | 38729,54                                   |                              | ---                                        |                                            | 104427,08                                | 182747,38                                       | 108343,09                                                             |                                              |                                              |  |
| 0,26                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 39039,38                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 106578,27                                                             |                                              |                                              |  |
| 0,27                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 39349,22                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 104771,69                                                             |                                              |                                              |  |
| 0,28                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 39659,05                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 102923,33                                                             |                                              |                                              |  |
| 0,29                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 39968,89                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 101033,20                                                             |                                              |                                              |  |
| 0,3                                                                             |           |                        |                                    |                                      | 40278,72                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 99101,29                                                              |                                              |                                              |  |
| 0,31                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 40588,56                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 97127,62                                                              |                                              |                                              |  |
| 0,32                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 40898,40                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 95112,18                                                              |                                              |                                              |  |
| 0,33                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 41208,23                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 93054,97                                                              |                                              |                                              |  |
| 0,34                                                                            |           |                        |                                    |                                      | 41518,07                                   |                              | ---                                        |                                            |                                          |                                                 | 88157,34                                                              |                                              |                                              |  |
| COEFICIENTS DE POISSON                                                          |           |                        |                                    |                                      | MÒDUL EDOMÈTRIC (Kpa) (Mod. presiométrico) |                              | PRESIÓ LÍMIT (Kpa)                         |                                            |                                          |                                                 | Cohesió no drenada/ Resistència al tall no drenat en argiles Cu (Kpa) |                                              | Àngle de fregament intern Ø (°)              |  |
|                                                                                 |           | α =                    | 2/7                                | Muros                                | Cimentaciones                              |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,25                                                                            | 130533,84 |                        | 7768,46                            |                                      | 792,70                                     |                              | 34,84                                      | 33,79                                      | 5,18                                     | 5,25                                            | 83,91                                                                 |                                              |                                              |  |
| 0,26                                                                            | 131578,12 |                        |                                    |                                      |                                            |                              | Método Analítico                           | DEFORMACIÓN TANGENCIAL                     |                                          | Ep/Po (Menard 2012)                             |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,27                                                                            | 132622,39 |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,28                                                                            | 133666,66 |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,29                                                                            | 134710,93 |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,3                                                                             | 135755,20 |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,31                                                                            | 136799,47 |                        |                                    |                                      |                                            |                              | K COHESIVOS                                | 1,50                                       | 7,95E-03                                 |                                                 | 440,25                                                                |                                              |                                              |  |
| 0,32                                                                            | 137843,74 |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,33                                                                            | 138888,01 |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 0,34                                                                            | 139932,28 |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            | 39,00                                    |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| CORRELACIÓ MÒDUL PRESSIOMÈTRIC (EP) Y MÒDUL DE YOUNG E Menard 1962 Rouseau 1975 |           |                        |                                    |                                      |                                            |                              | RELACIÓ EDOMÈTRICA SEGONS MÒDUL DE POISSON |                                            |                                          |                                                 | N30                                                                   | IP                                           | CÀLCUL MÒIDUL DEFORMACIÓ (STROUD 1974) (Kpa) |  |
|                                                                                 |           |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          | E (KPA) MAX                                     | E (KPA) MIN                                                           | E (KPA) MEDIA                                |                                              |  |
| α                                                                               | E/M=2/α   | E/M=3,5/               | TIPO DE MATERIAL                   | v                                    | RELACIÓN                                   | v                            | RELACIÓN                                   | 50                                         | 16,4                                     | 102373,56                                       | 72317,39                                                              | 87345,47                                     |                                              |  |
| 1                                                                               | 2         | 3,5                    | ARCILLA SOBRECONSOLIDADA           | 0,25                                 | 0,83                                       | 0,3                          | 0,73                                       |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 2/3                                                                             | 3         | 5,25                   | ARCILLA N M CONSOLIDADA LIMO SB    | 0,26                                 | 0,81                                       | 0,31                         | 0,71                                       |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 1/2                                                                             | 4         | 7                      | ARCILLA ALT. ARENA LIMOSA ARENA NM | 0,27                                 | 0,79                                       | 0,32                         | 0,69                                       |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 1/3                                                                             | 6         | 10,5                   | ARENA NM GRAVA Y ARENA SB          | 0,28                                 | 0,77                                       | 0,33                         | 0,67                                       |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 1/4                                                                             | 8         | 14                     | GRAVA Y ARENA NM                   | 0,29                                 | 0,75                                       | 0,34                         | 0,63                                       |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
| 1/5                                                                             | Po (Kpa)  | 91,49                  | α Baud J-P. Gambin M. (2005)       | 0,19                                 |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |
|                                                                                 |           |                        |                                    |                                      |                                            |                              |                                            |                                            |                                          |                                                 |                                                                       |                                              |                                              |  |

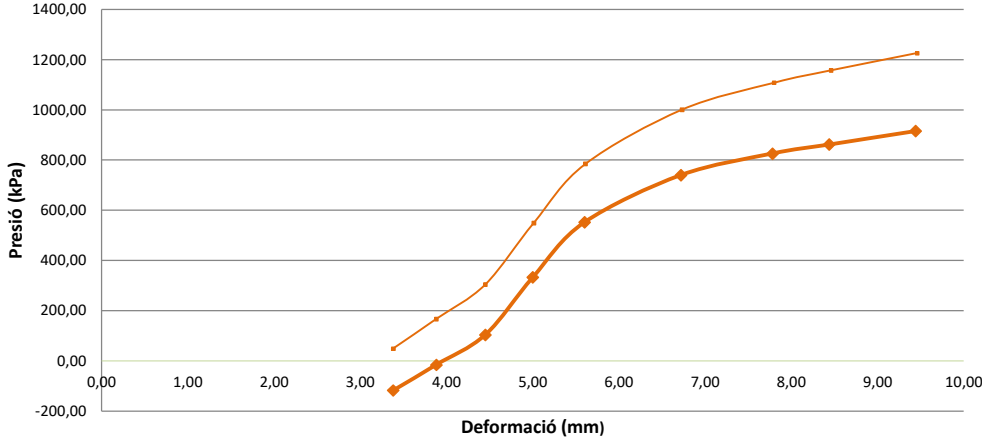
| CENTRE CATALÀ<br>GEOTÈCNIA |           |                  |               | ASSAIG PRESIOMÈTRIC |                  |                |                          | ASTM D-4719                                                                      |  |           |                              |  |  |  |
|----------------------------|-----------|------------------|---------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|------------------------------|--|--|--|
| OBRA:                      | 20775     |                  |               |                     | DATA:            | 31/03/2022     |                          |                                                                                  |  | CAMISA    | dura                         |  |  |  |
| DIRECCIÓ                   | Sabadell  |                  |               |                     | SONDEIG          | S-1            |                          |                                                                                  |  | LITOLOGÍA | argila vermella (quaternari) |  |  |  |
| TÈCNIC                     | Amanda G. |                  |               |                     | PROF. ASSAIG (m) | 3,00           |                          |                                                                                  |  | N.F.      | SEC                          |  |  |  |
| Nº Lectura                 | PR (kPa)  | P=PR-Pd-Pc (kPa) | P=Pc+Pd (kPa) | Rn (15'') (mm)      | Rn (30'') (mm)   | Rn (60'') (mm) | Rn(60'') - Rn(30'') (mm) | <div><h3>CORVA D'EXPANSIÓ PRESSIOMÈTRICA</h3><div>Series1CORVA BRUTA</div></div> |  |           |                              |  |  |  |
| 1                          | 19,61     | -137,15          | 156,76        | 3,09                | 3,09             | 3,09           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 2                          | 127,49    | -34,68           | 162,17        | 3,24                | 3,25             | 3,25           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 3                          | 245,18    | 66,94            | 178,24        | 3,74                | 3,74             | 3,74           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 4                          | 343,25    | 150,91           | 192,34        | 4,19                | 4,19             | 4,19           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 5                          | 490,35    | 288,37           | 201,98        | 4,50                | 4,50             | 4,50           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 6                          | 578,61    | 372,22           | 206,39        | 4,65                | 4,65             | 4,65           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 7                          | 774,75    | 560,59           | 214,16        | 4,91                | 4,91             | 4,92           | 0,01                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 8                          | 912,05    | 693,40           | 218,66        | 5,08                | 5,08             | 5,08           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 9                          | 1098,38   | 871,51           | 226,87        | 5,35                | 5,35             | 5,37           | 0,02                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 10                         | 1265,10   | 1032,12          | 232,98        | 5,60                | 5,60             | 5,60           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 11                         | 1471,05   | 1229,59          | 241,46        | 5,93                | 5,93             | 5,93           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 12                         | 1696,61   | 1439,90          | 256,71        | 6,56                | 6,56             | 6,56           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 13                         | 1951,59   | 1683,01          | 268,58        | 7,08                | 7,08             | 7,08           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 14                         | 2010,44   | 1738,01          | 272,42        | 7,26                | 7,26             | 7,26           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 15                         | 2137,93   | 1858,34          | 279,59        | 7,61                | 7,61             | 7,61           | 0,00                     |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 16                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 17                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 18                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 19                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 20                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 21                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 22                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 23                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 24                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 25                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 26                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 27                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 28                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 29                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 30                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 31                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 32                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 33                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 34                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 35                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 36                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 37                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 38                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 39                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 40                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 41                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 42                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 43                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 44                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 45                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 46                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 47                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 48                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |
| 49                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                  |  |           |                              |  |  |  |

| MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN CÀRREGA (kPa)  |  | FOTOGRAFIA |  |
|---------------------------------------|--|------------|--|
| 33896,72                              |  |            |  |
| MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN RECÀRREGA(kPa) |  |            |  |
| -----                                 |  |            |  |
| PRESIÓ LÍMIT (kPa)                    |  |            |  |
| 4136,29                               |  |            |  |
| PRESIÓ DE FLUÈNCIA (kPa)              |  |            |  |
| 1229,59                               |  |            |  |
| P0 (kPa)                              |  |            |  |
| 150,91                                |  |            |  |

PARÀMETRES DERIVATS DE L'ASSAIG PRESIOMÈTRIC    ASTM D-4719

|          |           |                  |            |           |                              |
|----------|-----------|------------------|------------|-----------|------------------------------|
| OBRA:    | 20775     | DATA:            | 31/03/2022 | CAMISA    | dura                         |
| DIRECCIÓ | Sabadell  | SONDEIG          | S-1        | LITOLOGÍA | argila vermella (quaternari) |
| TÈCNIC   | Amanda G. | PROF. ASSAIG (m) | 3,00       | N.F.      | SEC                          |

| COEFICIENTS DE POISSON                                                         |          | MÒDUL DE TALL Gp (Kpa)                    |                                    | MÒDUL DE TALL EN RECÀRREGA Gpr (Kpa)      |                                                                       | MÒDUL PRESSIOMÈTRIC Ep (Kpa) |                                 | MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN RECÀRREGA Epr (Kpa) |                   | MÒDUL DE DEFORMACIÓ E (Kpa) (Met. presiomètric) |                      | MÒDUL DE DEFORMACIÓ E (Kpa) (Met. Edomètric) |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|-----|
|                                                                                |          |                                           |                                    |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   | α =                                             | 2/7                  | α =                                          | 2/7 |
|                                                                                |          |                                           |                                    |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   | E/M=2/α                                         | E/M=3,5/α            |                                              |     |
| 0,25                                                                           | 13037,20 | ---                                       | 32593,00                           | ---                                       | 87881,02                                                              | 153791,79                    | 91176,56                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,26                                                                           |          |                                           | 32853,75                           | ---                                       |                                                                       |                              | 89691,37                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,27                                                                           |          |                                           | 33114,49                           | ---                                       |                                                                       |                              | 88171,03                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,28                                                                           |          |                                           | 33375,23                           | ---                                       |                                                                       |                              | 86615,54                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,29                                                                           |          |                                           | 33635,98                           | ---                                       |                                                                       |                              | 85024,89                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,3                                                                            |          |                                           | 33896,72                           | ---                                       |                                                                       |                              | 83399,09                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,31                                                                           |          |                                           | 34157,47                           | ---                                       |                                                                       |                              | 81738,14                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,32                                                                           |          |                                           | 34418,21                           | ---                                       |                                                                       |                              | 80042,04                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,33                                                                           |          |                                           | 34678,95                           | ---                                       |                                                                       |                              | 78310,78                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,34                                                                           |          |                                           | 34939,70                           | ---                                       |                                                                       |                              | 74189,16                        |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| COEFICIENTS DE POISSON                                                         |          | MÒDUL EDMÈTRIC (Kpa) (Mod. presiométrico) |                                    | PRESIÓ LÍMIT (Kpa)                        | Cohesió no drenada/ Resistència al tall no drenat en argiles Cu (Kpa) |                              | Àngle de fregament intern Ø (°) |                                            | Ep/PI (JL Briaud) | Ep/PI* (Menard 2012)                            | PI*/Po (Menard 2012) |                                              |     |
|                                                                                |          | α =                                       | 2/7                                |                                           | Muros                                                                 | Cimentaciones                |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,25                                                                           | 4136,29  | 423,54                                    | 109851,28                          | 33,21                                     | 29,99                                                                 | 8,19                         | 8,51                            | 26,41                                      |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,26                                                                           |          |                                           | 110730,09                          |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,27                                                                           |          |                                           | 111608,90                          |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,28                                                                           |          |                                           | 112487,71                          |                                           |                                                                       | Método Analítico             |                                 | DEFORMACIÓN TANGENCIAL                     |                   | Ep/Po (Menard 2012)                             |                      |                                              |     |
| 0,29                                                                           |          |                                           | 113366,52                          |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,3                                                                            |          |                                           | 114245,33                          |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,31                                                                           |          |                                           | 115124,14                          |                                           |                                                                       | K COHESIVOS                  |                                 | 1,50                                       |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,32                                                                           |          |                                           | 116002,95                          |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,33                                                                           |          |                                           | 116881,76                          |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 0,34                                                                           |          |                                           | 117760,57                          |                                           |                                                                       | 87,00                        |                                 | 1,56E-02                                   |                   | 224,62                                          |                      |                                              |     |
| CORRELACIÓ MÒDUL PRESIOMÈTRIC (EP) Y MÒDUL DE YOUNG E Menard 1962 Rouseau 1975 |          |                                           |                                    | RELACIÓ EDMÈTRICA SEGONS MÒDUL DE POISSON |                                                                       |                              |                                 | N30                                        | IP                | CÀLCUL MÒIDUL DEFORMACIÓ (STROUD 1974) (Kpa)    |                      |                                              |     |
|                                                                                |          |                                           |                                    |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   | E (KPA) MAX                                     | E (KPA) MIN          | E (KPA) MEDIA                                |     |
| α                                                                              | E/M=2/α  | E/M=3,5/                                  | TIPO DE MATERIAL                   | v                                         | RELACIÓN                                                              | v                            | RELACIÓN                        | 32                                         | 22                | 53046,53                                        | 38685,82             | 45866,18                                     |     |
| 1                                                                              | 2        | 3,5                                       | ARCILLA SOBRECONSOLIDADA           | 0,25                                      | 0,83                                                                  | 0,3                          | 0,73                            |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 2/3                                                                            | 3        | 5,25                                      | ARCILLA N M CONSOLIDADA LIMO SB    | 0,26                                      | 0,81                                                                  | 0,31                         | 0,71                            |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 1/2                                                                            | 4        | 7                                         | ARCILLA ALT. ARENA LIMOSA ARENA NM | 0,27                                      | 0,79                                                                  | 0,32                         | 0,69                            |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 1/3                                                                            | 6        | 10,5                                      | ARENA NM GRAVA Y ARENA SB          | 0,28                                      | 0,77                                                                  | 0,33                         | 0,67                            |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 1/4                                                                            | 8        | 14                                        | GRAVA Y ARENA NM                   | 0,29                                      | 0,75                                                                  | 0,34                         | 0,63                            |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
| 1/3                                                                            | Po (Kpa) | 150,91                                    | α Baud J-P. Gambin M. (2005)       | 0,32                                      |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |
|                                                                                |          |                                           |                                    |                                           |                                                                       |                              |                                 |                                            |                   |                                                 |                      |                                              |     |

| CENTRE CATALÀ<br>GEOTÈCNIA |           |                  |               | ASSAIG PRESIOMÈTRIC |                  |                |                          | ASTM D-4719                                                                                                                                                                                               |  |           |                                        |  |  |  |
|----------------------------|-----------|------------------|---------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------------------------------------|--|--|--|
| OBRA:                      | 20775     |                  |               |                     | DATA:            | 31/01/1900     |                          |                                                                                                                                                                                                           |  | CAMISA    | dura                                   |  |  |  |
| DIRECCIÓ                   | Sabadell  |                  |               |                     | SONDEIG          | S-1            |                          |                                                                                                                                                                                                           |  | LITOLOGÍA | llims amb sorra molt fina (quaternari) |  |  |  |
| TÈCNIC                     | Amanda G. |                  |               |                     | PROF. ASSAIG (m) | 6,10           |                          |                                                                                                                                                                                                           |  | N.F.      | SEC                                    |  |  |  |
| Nº Lectura                 | PR (kPa)  | P=PR-Pd-Pc (kPa) | P=Pc+Pd (kPa) | Rn (15'') (mm)      | Rn (30'') (mm)   | Rn (60'') (mm) | Rn(60'') - Rn(30'') (mm) | <div><h3>CORVA D'EXPANSIÓ PRESSIOMÈTRICA</h3><p>Presió (kPa)</p><p>Deformació (mm)</p><p>Series1 CORVA BRUTA</p></div> |  |           |                                        |  |  |  |
| 1                          | 49,04     | -117,47          | 166,51        | 3,38                | 3,38             | 3,38           | 0,00                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 2                          | 166,72    | -15,97           | 182,69        | 3,86                | 3,87             | 3,88           | 0,01                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 3                          | 304,02    | 103,82           | 200,20        | 4,45                | 4,45             | 4,45           | 0,00                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 4                          | 549,19    | 332,77           | 216,42        | 5,00                | 5,00             | 5,00           | 0,00                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 5                          | 784,56    | 551,84           | 232,72        | 5,59                | 5,59             | 5,60           | 0,01                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 6                          | 1000,31   | 740,16           | 260,16        | 6,72                | 6,72             | 6,72           | 0,00                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 7                          | 1108,19   | 825,45           | 282,74        | 7,77                | 7,78             | 7,78           | 0,00                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 8                          | 1157,23   | 862,32           | 294,90        | 8,44                | 8,44             | 8,44           | 0,00                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 9                          | 1225,88   | 915,12           | 310,76        | 9,44                | 9,44             | 9,44           | 0,00                     |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 10                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 11                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 12                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 13                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 14                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 15                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 16                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 17                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 18                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 19                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 20                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 21                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 22                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 23                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 24                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 25                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 26                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 27                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 28                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 29                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 30                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 31                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 32                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 33                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 34                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 35                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 36                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 37                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 38                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 39                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 40                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 41                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 42                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 43                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 44                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 45                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 46                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 47                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 48                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |
| 49                         |           |                  |               |                     |                  |                |                          |                                                                                                                                                                                                           |  |           |                                        |  |  |  |

| MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN CÀRREGA (kPa)  |  | FOTOGRAFIA |
|---------------------------------------|--|------------|
| 21284,07                              |  |            |
| MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN RECÀRREGA(kPa) |  |            |
| -----                                 |  |            |
| PRESIÓ LÍMIT (kPa)                    |  |            |
| 1263,28                               |  |            |
| PRESIÓ DE FLUÈNCIA (kPa)              |  |            |
| 551,84                                |  |            |
| P0 (kPa)                              |  |            |
| 103,82                                |  |            |



|                                                                                |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|----------|--|
| <div>CENTRE CATALÀ</div> <div>GEOTÈCNIA</div>                                  |           |                                           | PARÀMETRES DERIVATS DE L'ASSAIG PRESIOMÈTRIC   ASTM D-4719 |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| OBRA:                                                                          | 20775     |                                           |                                                            | DATA;                                     | 31/01/1900 |                                                                       |                  | CAMISA                                     | dura                                   |                                                 |                      |                                              |          |  |
| DIRECCIÓ                                                                       | Sabadell  |                                           |                                                            | SONDEIG                                   | S-1        |                                                                       |                  | LITOLOGÍA                                  | llims amb sorra molt fina (quaternari) |                                                 |                      |                                              |          |  |
| TÈCNIC                                                                         | Amanda G. |                                           |                                                            | PROF. ASSAIG (m)                          | 6,10       |                                                                       |                  | N.F.                                       | SEC                                    |                                                 |                      |                                              |          |  |
| COEFICIENTS DE POISSON                                                         |           | MÒDUL DE TALL Gp (Kpa)                    |                                                            | MÒDUL DE TALL EN RECÀRREGA Gpr (Kpa)      |            | MÒDUL PRESSIOMÈTRIC Ep (Kpa)                                          |                  | MÒDUL PRESSIOMÈTRIC EN RECÀRREGA Epr (Kpa) |                                        | MÒDUL DE DEFORMACIÓ E (Kpa) (Met. presiomètric) |                      | MÒDUL DE DEFORMACIÓ E (Kpa) (Met. Edomètric) |          |  |
|                                                                                |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        | α =<br>E/M=2/α                                  | 2/7<br>E/M=3,5/α     | α =                                          | 2/7      |  |
| 0,25                                                                           | 8186,18   |                                           | ---                                                        |                                           | 20465,45   |                                                                       | ---              |                                            | 55181,32                               |                                                 | 96567,30             |                                              | 57250,62 |  |
| 0,26                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 56318,05 |  |
| 0,27                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 55363,41 |  |
| 0,28                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 54386,70 |  |
| 0,29                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 53387,92 |  |
| 0,3                                                                            |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 52367,07 |  |
| 0,31                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 51324,14 |  |
| 0,32                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 50259,14 |  |
| 0,33                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 49172,07 |  |
| 0,34                                                                           |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              | 46584,07 |  |
| COEFICIENTS DE POISSON                                                         |           | MÒDUL EDMÈTRIC (Kpa) (Mod. presiométrico) |                                                            | PRESIÓ LÍMIT (Kpa)                        |            | Cohesió no drenada/ Resistència al tall no drenat en argiles Cu (Kpa) |                  | Àngle de fregament intern Ø (°)            |                                        | Ep/PI (JL Briaud)                               | Ep/PI* (Menard 2012) | PI*/Po (Menard 2012)                         |          |  |
|                                                                                |           | α =                                       | 2/7                                                        |                                           |            |                                                                       |                  | Muros                                      | Cimentaciones                          |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,25                                                                           | 68976,64  |                                           | 1263,28                                                    |                                           | 140,95     |                                                                       | 30,14            | 22,86                                      | 16,85                                  | 18,36                                           | 11,17                |                                              |          |  |
| 0,26                                                                           | 69528,46  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       | Método Analítico |                                            | DEFORMACIÓN TANGENCIAL                 |                                                 | Ep/Po (Menard 2012)  |                                              |          |  |
| 0,27                                                                           | 70080,27  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,28                                                                           | 70632,08  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,29                                                                           | 71183,90  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,3                                                                            | 71735,71  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,31                                                                           | 72287,52  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,32                                                                           | 72839,34  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,33                                                                           | 73391,15  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 0,34                                                                           | 73942,96  |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       | 67,00            |                                            | 2,36E-02                               |                                                 | 205,01               |                                              |          |  |
| CORRELACIÓ MÒDUL PRESIOMÈTRIC (EP) Y MÒDUL DE YOUNG E Menard 1962 Rouseau 1975 |           |                                           |                                                            | RELACIÓ EDMÈTRICA SEGONS MÒDUL DE POISSON |            |                                                                       |                  | N30                                        | IP                                     | CÀLCUL MÒDUL DEFORMACIÓ (STROUD 1974) (Kpa)     |                      |                                              |          |  |
|                                                                                |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        | E (KPA) MAX                                     | E (KPA) MIN          | E (KPA) MEDIA                                |          |  |
| α                                                                              | E/M=2/α   | E/M=3,5/                                  | TIPO DE MATERIAL                                           | ν                                         | RELACIÓ    | ν                                                                     | RELACIÓ          | 9                                          | 16,1                                   | 18635,81                                        | 13142,68             | 15889,24                                     |          |  |
| 1                                                                              | 2         | 3,5                                       | ARCILLA SOBRECONSOLIDADA                                   | 0,25                                      | 0,83       | 0,3                                                                   | 0,73             |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 2/3                                                                            | 3         | 5,25                                      | ARCILLA N M CONSOLIDADA LIMO SB                            | 0,26                                      | 0,81       | 0,31                                                                  | 0,71             |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 1/2                                                                            | 4         | 7                                         | ARCILLA ALT. ARENA LIMOSA ARENA NM                         | 0,27                                      | 0,79       | 0,32                                                                  | 0,69             |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 1/3                                                                            | 6         | 10,5                                      | ARENA NM GRAVA Y ARENA SB                                  | 0,28                                      | 0,77       | 0,33                                                                  | 0,67             |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 1/4                                                                            | 8         | 14                                        | GRAVA Y ARENA NM                                           | 0,29                                      | 0,75       | 0,34                                                                  | 0,63             |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
| 3/5                                                                            | Po (Kpa)  | 103,82                                    | α Baud J-P. Gambin M. (2005)                               | 0,59                                      |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |
|                                                                                |           |                                           |                                                            |                                           |            |                                                                       |                  |                                            |                                        |                                                 |                      |                                              |          |  |

## RESUM LABORATORI I

| IDENTIFICACIÓ DE LA MOSTRA |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mostra                     | M 1   | M 2   | M 1   | M 4   | M 5   | M 6   |
| Tipus de Mostra            | A     | A     | A     | B     | B     | B     |
| Sondeig                    | S - 3 | S - 5 | S - 4 | S - 1 | S - 1 | S - 3 |
| Profunditat (m)            | 2,6   | 4,0   | 13,1  | 3,2   | 6,1   | 3,2   |

| CONSISTÈNCIA FINS A       |  |  |  |        |        |        |
|---------------------------|--|--|--|--------|--------|--------|
| Límit Liq. ( $W_L$ )      |  |  |  | 37,6   | 33,2   | 35,2   |
| Límit Plast. ( $W_P$ )    |  |  |  | 15,6   | 17,1   | 15,1   |
| Índex de Plast. ( $I_P$ ) |  |  |  | 22,0   | 16,1   | 20,1   |
| % Pasa U.N.E. 0,08        |  |  |  | 80,7   | 62,8   | 63,3   |
| Granulometria             |  |  |  | gràfic | gràfic | gràfic |

| CLASSIFICACIÓ |         |  |  |  |           |       |       |
|---------------|---------|--|--|--|-----------|-------|-------|
| U.S.C.S.      | Denom.  |  |  |  | CL        | CL    | CL    |
| H.R.B.        | Denom.  |  |  |  | A - 7 - 6 | A - 6 | A - 6 |
|               | Í. Grup |  |  |  |           |       |       |

| RELACIONS VOLUMÈTRIQUES                   |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Humitat (%)                               | 10,9 | 13,9 | 10,6 | 13,3 | 11,8 |  |
| Densitat AP ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )   | 2,07 | 2,17 | 2,17 |      |      |  |
| Densitat seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) | 1,86 | 1,90 | 1,97 |      |      |  |
| Pes específic ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) |      |      |      |      |      |  |
| Porositat (%)                             |      |      |      |      |      |  |

| ASSAJOS QUÍMICS              |  |  |  |         |         |         |
|------------------------------|--|--|--|---------|---------|---------|
| pH del Sòl                   |  |  |  | 7,5     | 7,0     | 7,5     |
| Contingut en Sulfats (mg/Kg) |  |  |  |         |         |         |
| Resultat                     |  |  |  | negatiu | negatiu | negatiu |
| Matèria orgànica (%)         |  |  |  |         |         |         |

| ASSAJOS DE RESISTÈNCIA I DEFORMACIÓ             |       |      |       |  |  |  |
|-------------------------------------------------|-------|------|-------|--|--|--|
| $Q_u$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )               |       | 9,53 | 4,08  |  |  |  |
| Deformació (%)                                  |       | 9,81 | 5,71  |  |  |  |
| Angle de trencament ( $\theta$ )                |       | 66°  | 48°   |  |  |  |
| Cohesió ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )             | 0,35  |      | 0,27  |  |  |  |
| Angle de fregament ( $^\circ$ )                 | 30,9° |      | 32,9° |  |  |  |
| Pressió d'inflament ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) |       |      | 0,03  |  |  |  |
| Inflament Lliure (%)                            |       |      |       |  |  |  |

| OBSERVACIONS |
|--------------|
|              |

## RESUM LABORATORI II

| IDENTIFICACIÓ DE LA MOSTRA |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mostra                     | M 7   | M 8   | M 9   | M 10  | M 11  | M 12  |
| Tipus de Mostra            | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
| Sondeig                    | S - 4 | S - 5 | S - 6 | S - 4 | S - 2 | S - 2 |
| Profunditat (m)            | 4,1   | 4,6   | 5,6   | 13,4  | 6,1   | 9,8   |

| CONSISTÈNCIA FINS A       |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Límit Liq. ( $W_L$ )      | 40,0   | 44,9   | 32,9   | 36,2   | 34,5   | 38,0   |
| Límit Plast. ( $W_P$ )    | 23,6   | 17,6   | 18,5   | 18,6   | 23,7   | 22,7   |
| Índex de Plast. ( $I_P$ ) | 16,4   | 27,3   | 14,4   | 17,6   | 10,8   | 15,3   |
| % Pasa U.N.E. 0,08        | 42,1   | 91,3   | 47,6   | 60,3   | 36,2   | 49,8   |
| Granulometria             | gràfic | gràfic | gràfic | gràfic | gràfic | gràfic |

| CLASSIFICACIÓ |         |           |           |       |       |       |         |
|---------------|---------|-----------|-----------|-------|-------|-------|---------|
| U.S.C.S.      | Denom.  | SC        | CL        | SC    | CL    | SC    | SC (CL) |
| H.R.B.        | Denom.  | A - 7 - 6 | A - 7 - 6 | A - 6 | A - 6 | A - 6 | A - 6   |
|               | Í. Grup |           |           |       |       |       |         |

| RELACIONS VOLUMÈTRIQUES                   |     |  |     |  |     |     |
|-------------------------------------------|-----|--|-----|--|-----|-----|
| Humitat (%)                               | 7,7 |  | 8,0 |  | 6,8 | 9,3 |
| Densitat AP ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )   |     |  |     |  |     |     |
| Densitat seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) |     |  |     |  |     |     |
| Pes específic ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) |     |  |     |  |     |     |
| Porositat (%)                             |     |  |     |  |     |     |

| ASSAJOS QUÍMICS              |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| pH del Sòl                   | 7,0     | 7,0     | 7,5     | 7,0     | 7,5     | 7,5     |
| Contingut en Sulfats (mg/Kg) |         |         |         |         |         |         |
| Resultat                     | negatiu | negatiu | negatiu | negatiu | negatiu | negatiu |
| Matèria orgànica (%)         |         |         |         |         |         |         |

| ASSAJOS DE RESISTÈNCIA I DEFORMACIÓ             |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Qu ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )                  |  |  |  |  |  |  |
| Deformació (%)                                  |  |  |  |  |  |  |
| Angle de trencament ( $\theta$ )                |  |  |  |  |  |  |
| Cohesió ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )             |  |  |  |  |  |  |
| Angle de fregament ( $^\circ$ )                 |  |  |  |  |  |  |
| Pressió d'inflament ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) |  |  |  |  |  |  |
| Inflament Lliure (%)                            |  |  |  |  |  |  |

| OBSERVACIONS |
|--------------|
|              |

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/1

Pàgina 1 de 4

**LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ**

Declaració Responsable núm. L0600319 de 30 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.

L'abast d'actuació inclòs a les Declaracions Responsables inscrites a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (Generalitat de Catalunya) i al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org).**Dades del peticionari:**0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Marc Aureli nº 42-44, 1er, 1ª 08006 - Barcelona Tf: 93 253 17 88  
CIF: B-62488515

Identificació de la mostra donada pel peticionari:

20775 / m-1

Referència donada pel peticionari:

Sabadell

Altres referències de la mostra:

S-3 a 2,6 m

Data de recepció:

05/04/2022

Origen: Portada pel peticionari

Tipus de mostra:

Inalterada

Referència donada pel tractament en el nostre laboratori:

N16096/1

Envolcall: Tub de PVC

Dimensions / pes: 60 cm de longitud i 6 cm de diàmetre

Descripció de la mostra:

*Argila marró amb algunes graves disperses de quars lletós. Hi ha nuclis amb abundants ramificacions de carbonats i alguns òxids foscos.***Treballs sol·licitats i realitzats:**

X Assaig de tall directe segons UNE 103401/98 tipus CD submergit amb càrregues 1, 2 i 3 Kg/cm²

**Resultats dels assaigs:** Queden reflectits en els fulls següents de l'informe.**OBSERVACIONS:**

Cops de clava:

12+14+21+25

(Donat pel peticionari)

**SOBRANT:**En el laboratori resta mostra sobrant de tipus **representatiu** emmagatzemat convenientment.Si no hi ha indicació contrària per part del peticionari, aquest sobrant serà destruït a partir de la data: **20/05/2022****HISTÒRIC**

Històric: Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B)

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.

Laboratori Acreditat per DGQERH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C)

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.

Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600016 presentada el 02 de juny de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Els càlculs i actes presents han estat realitzades amb el programa de càlcul i software elaborat íntegrament per TERRES LCT,SLL en revisió nº 10.13

Data d'emissió de l'informe:

19/04/2022

Signatari



Josep Maria Tella Ros

Director del Laboratori

Aquest document consta de 4 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 4.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

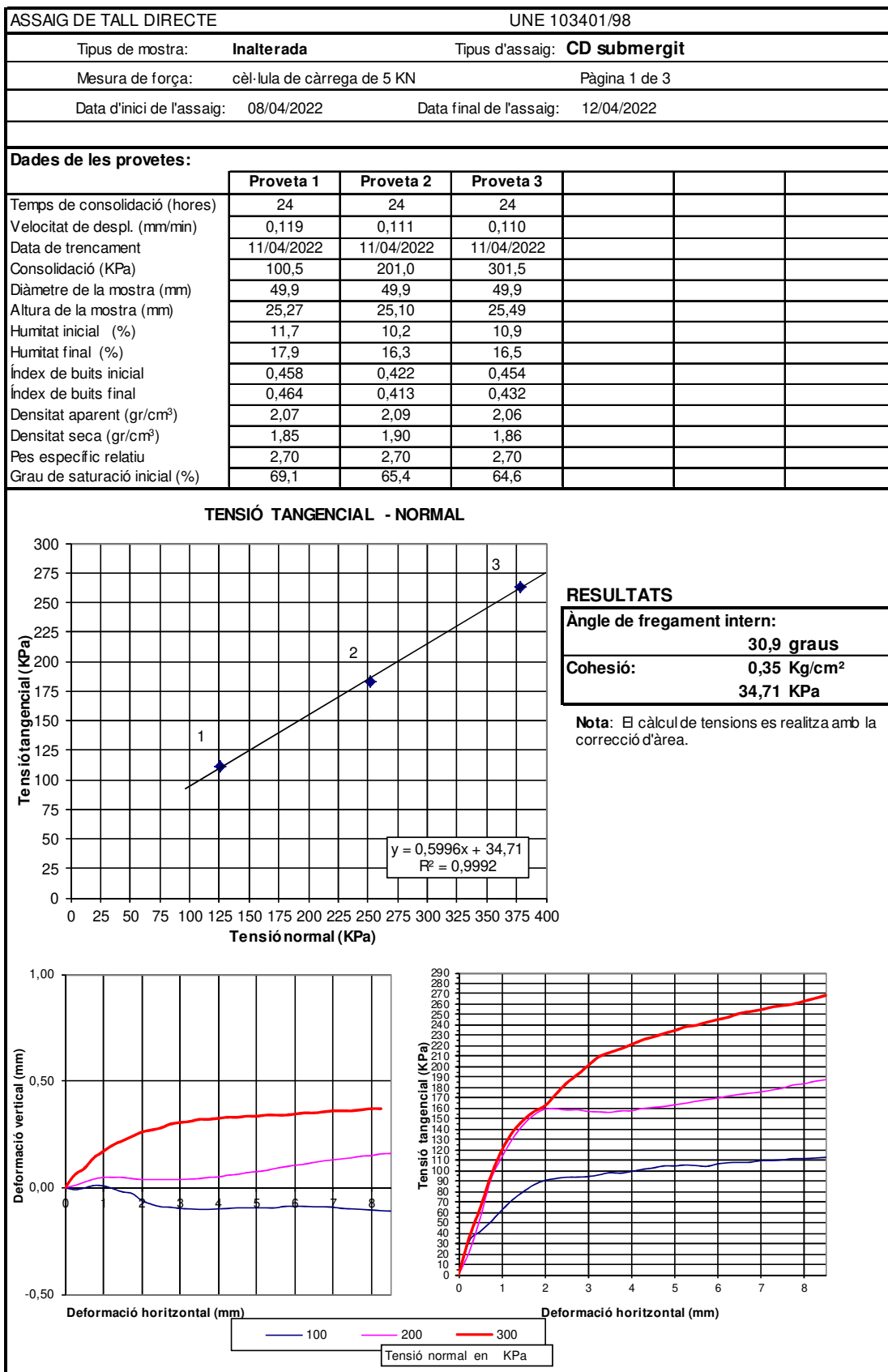
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/1

Pàgina 2 de 4



Aquest document consta de 4 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 4.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/1

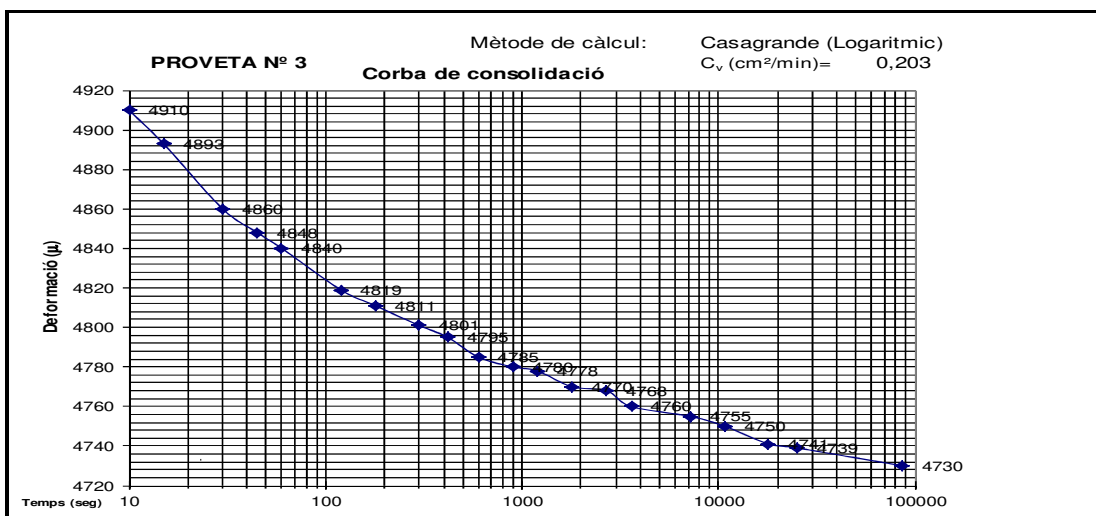
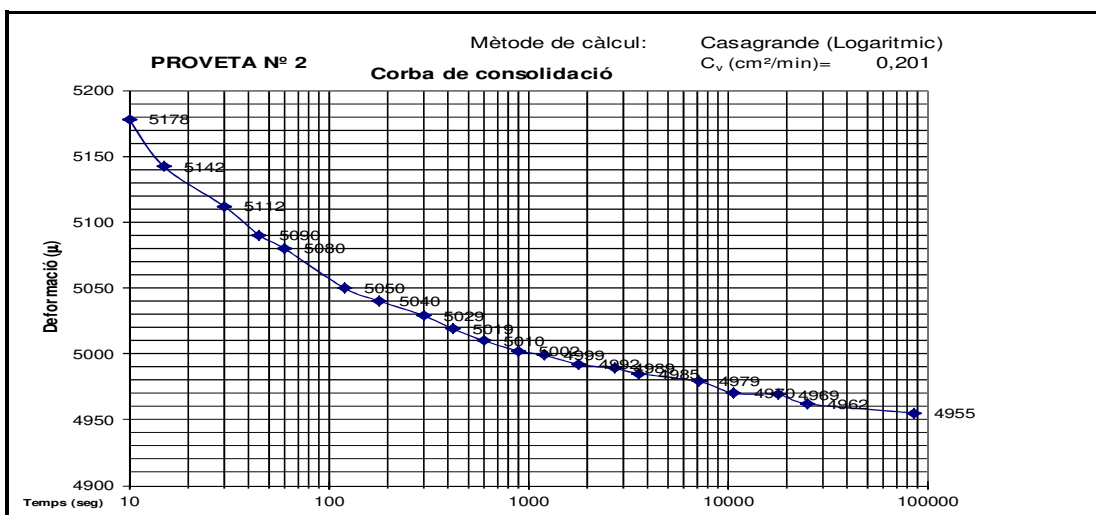
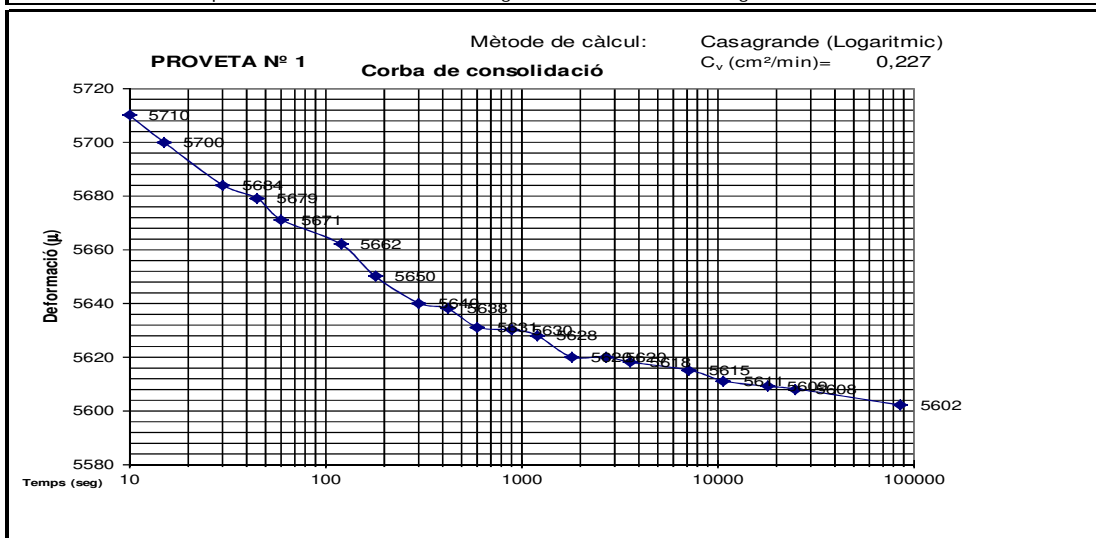
Pàgina 3 de 4

ASSAIG DE TALL DIRECTE

UNE 103401/98

Corbes de consolidació per a calcular la velocitat de l'assaig

Pàgina 2 de 3



Aquest document consta de 4 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 4.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

## INFORME D'ASSAIG

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/1

Pàgina 4 de 4

| ASSAIG DE TALL DIRECTE     |          |                     |                      | UNE 103401/98              |          |                     |                      | Dades de l'assaig          |          |                     |                      | Pàgina 3 de 3 |          |
|----------------------------|----------|---------------------|----------------------|----------------------------|----------|---------------------|----------------------|----------------------------|----------|---------------------|----------------------|---------------|----------|
| Tensió axial (KPa): 100,50 |          |                     |                      | Tensió axial (KPa): 200,99 |          |                     |                      | Tensió axial (KPa): 301,49 |          |                     |                      |               |          |
| Desplaçament (mm)          |          | Força horitz<br>(N) | Tensió tang<br>(KPa) | Desplaçament (mm)          |          | Força horitz<br>(N) | Tensió tang<br>(KPa) | Desplaçament (mm)          |          | Força horitz<br>(N) | Tensió tang<br>(KPa) |               |          |
| Horitzontal                | Vertical |                     |                      | Horitzontal                | Vertical |                     |                      | Horitzontal                | Vertical |                     |                      | Horitzontal   | Vertical |
| 0,25                       | -0,01    | 63,3                | 32,64                | 0,25                       | 0,01     | 43,2                | 22,28                | 0,25                       | 0,06     | 70,5                | 36,35                |               |          |
| 0,50                       | 0,00     | 80,0                | 41,52                | 0,50                       | 0,03     | 104,8               | 54,39                | 0,50                       | 0,09     | 123,2               | 63,94                |               |          |
| 0,75                       | 0,01     | 97,7                | 51,04                | 0,75                       | 0,04     | 175,9               | 91,89                | 0,75                       | 0,14     | 182,3               | 95,23                |               |          |
| 1,00                       | 0,01     | 118,0               | 62,04                | 1,00                       | 0,05     | 214,5               | 112,78               | 1,00                       | 0,17     | 227,2               | 119,46               |               |          |
| 1,25                       | -0,01    | 136,2               | 72,09                | 1,25                       | 0,05     | 247,0               | 130,73               | 1,25                       | 0,20     | 258,9               | 137,03               |               |          |
| 1,50                       | -0,02    | 149,8               | 79,81                | 1,50                       | 0,05     | 270,7               | 144,22               | 1,50                       | 0,22     | 278,7               | 148,48               |               |          |
| 1,75                       | -0,03    | 161,4               | 86,56                | 1,75                       | 0,04     | 286,7               | 153,77               | 1,75                       | 0,24     | 292,6               | 156,93               |               |          |
| 2,00                       | -0,06    | 167,8               | 90,60                | 2,00                       | 0,04     | 294,6               | 159,07               | 2,00                       | 0,26     | 300,7               | 162,36               |               |          |
| 2,25                       | -0,08    | 170,3               | 92,57                | 2,25                       | 0,04     | 293,3               | 159,44               | 2,25                       | 0,27     | 318,8               | 173,30               |               |          |
| 2,50                       | -0,09    | 171,2               | 93,70                | 2,50                       | 0,04     | 289,2               | 158,28               | 2,50                       | 0,28     | 336,4               | 184,11               |               |          |
| 2,75                       | -0,09    | 170,3               | 93,84                | 2,75                       | 0,04     | 287,8               | 158,59               | 2,75                       | 0,30     | 348,7               | 192,15               |               |          |
| 3,00                       | -0,10    | 170,0               | 94,33                | 3,00                       | 0,04     | 283,0               | 157,02               | 3,00                       | 0,31     | 362,5               | 201,13               |               |          |
| 3,25                       | -0,10    | 171,8               | 95,99                | 3,25                       | 0,04     | 280,2               | 156,55               | 3,25                       | 0,31     | 375,0               | 209,52               |               |          |
| 3,50                       | -0,10    | 174,3               | 98,06                | 3,50                       | 0,04     | 277,4               | 156,07               | 3,50                       | 0,32     | 379,6               | 213,57               |               |          |
| 3,75                       | -0,10    | 172,3               | 97,62                | 3,75                       | 0,05     | 277,9               | 157,45               | 3,75                       | 0,32     | 383,1               | 217,06               |               |          |
| 4,00                       | -0,10    | 173,8               | 99,17                | 4,00                       | 0,05     | 276,2               | 157,60               | 4,00                       | 0,33     | 387,7               | 221,22               |               |          |
| 4,25                       | -0,10    | 176,1               | 101,20               | 4,25                       | 0,06     | 277,9               | 159,70               | 4,25                       | 0,33     | 392,5               | 225,56               |               |          |
| 4,50                       | -0,10    | 177,2               | 102,56               | 4,50                       | 0,06     | 277,7               | 160,73               | 4,50                       | 0,33     | 394,7               | 228,45               |               |          |
| 4,75                       | -0,10    | 179,4               | 104,59               | 4,75                       | 0,07     | 277,3               | 161,66               | 4,75                       | 0,34     | 397,5               | 231,74               |               |          |
| 5,00                       | -0,10    | 178,1               | 104,59               | 5,00                       | 0,08     | 277,9               | 163,19               | 5,00                       | 0,34     | 399,6               | 234,66               |               |          |
| 5,25                       | -0,10    | 178,2               | 105,41               | 5,25                       | 0,08     | 278,5               | 164,74               | 5,25                       | 0,34     | 402,7               | 238,21               |               |          |
| 5,50                       | -0,10    | 176,1               | 104,94               | 5,50                       | 0,09     | 279,8               | 166,73               | 5,50                       | 0,34     | 402,2               | 239,67               |               |          |
| 5,75                       | -0,09    | 173,5               | 104,16               | 5,75                       | 0,10     | 280,2               | 168,21               | 5,75                       | 0,34     | 404,2               | 242,66               |               |          |
| 6,00                       | -0,09    | 176,2               | 106,57               | 6,00                       | 0,11     | 280,6               | 169,72               | 6,00                       | 0,35     | 405,3               | 245,14               |               |          |
| 6,25                       | -0,09    | 176,7               | 107,68               | 6,25                       | 0,11     | 281,7               | 171,66               | 6,25                       | 0,35     | 406,2               | 247,53               |               |          |
| 6,50                       | -0,09    | 175,9               | 108,01               | 6,50                       | 0,12     | 282,1               | 173,21               | 6,50                       | 0,35     | 408,9               | 251,07               |               |          |
| 6,75                       | -0,09    | 174,7               | 108,09               | 6,75                       | 0,13     | 282,0               | 174,48               | 6,75                       | 0,36     | 408,7               | 252,87               |               |          |
| 7,00                       | -0,09    | 175,8               | 109,61               | 7,00                       | 0,13     | 281,8               | 175,69               | 7,00                       | 0,36     | 408,5               | 254,69               |               |          |
| 7,25                       | -0,10    | 174,7               | 109,76               | 7,25                       | 0,14     | 282,4               | 177,43               | 7,25                       | 0,36     | 409,3               | 257,16               |               |          |
| 7,50                       | -0,10    | 174,4               | 110,43               | 7,50                       | 0,14     | 283,2               | 179,32               | 7,50                       | 0,36     | 408,4               | 258,60               |               |          |
| 7,75                       | -0,10    | 175,0               | 111,68               | 7,75                       | 0,15     | 285,8               | 182,39               | 7,75                       | 0,37     | 407,6               | 260,12               |               |          |
| 8,00                       | -0,11    | 173,5               | 111,60               | 8,00                       | 0,15     | 285,3               | 183,51               | 8,00                       | 0,37     | 408,7               | 262,89               |               |          |
| 8,25                       | -0,11    | 172,9               | 112,10               | 8,25                       | 0,16     | 286,7               | 185,88               | 8,25                       | 0,37     | 409,6               | 265,57               |               |          |
| 8,50                       | -0,11    | 172,6               | 112,81               | 8,50                       | 0,16     | 286,9               | 187,51               | 8,50                       | 0,37     | 410,8               | 268,48               |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |
|                            |          |                     |                      |                            | </       |                     |                      |                            |          |                     |                      |               |          |

### VALORS PER A INTERPRETACIÓ RECTA DE REGRESSIÓ

|               | Tensió Normal<br>KPa | Àrea corregida<br>mm <sup>2</sup> | Tensió tangencial<br>KPa |
|---------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Proveta nº 1: | 126,16               | 1554,7                            | 111,60                   |
| Proveta nº 2: | 252,32               | 1554,7                            | 183,51                   |
| Proveta nº 3: | 378,48               | 1554,7                            | 262,89                   |

Equació de la recta de regressió:  $\zeta = 0,5996 \cdot \sigma + 34,71$

Aquest document consta de 4 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 4.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/2

Pàgina 1 de 3

**LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ**

Declaració Responsable núm. L0600319 de 30 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.

L'abast d'actuació inclou a les Declaracions Responsables inscrites a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (Generalitat de Catalunya) i al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org).**Dades del peticionari:**0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Marc Aureli nº 42-44, 1er, 1ª 08006 - Barcelona Tf: 93 253 17 88  
CIF: B-62488515

Identificació de la mostra donada pel peticionari: 20775 / m-2  
Referència donada pel peticionari: Sabadell  
Altres referències de la mostra: S-5 a 4,0 m  
Data de recepció: 05/04/2022 Origen: Portada pel peticionari  
Tipus de mostra: Inalterada  
Referència donada pel tractament en el nostre laboratori: N16096/2  
Envolcall: Tub de PVC Dimensions / pes: 60 cm de longitud i 6 cm de diàmetre  
Descripció de la mostra:  
  
*Argila de color marró clar amb ramificacions de carbonats. Conté sorra i graveta dispersa (còdols paleozoics). Humit.*

**Treballs sol·licitats i realitzats:**

X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93

**Resultats dels assaigs:** Queden reflectits en els fulls següents de l'informe.**OBSERVACIONS:** Cops de clava: 15+20+28+34 (Donat pel peticionari)**SOBRANT:**En el laboratori resta mostra sobrant de tipus **representatiu** emmagatzemat convenientment.Si no hi ha indicació contrària per part del peticionari, aquest sobrant serà destruït a partir de la data: **20/05/2022****HISTÒRIC**

Històric: Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B)

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.

Laboratori Acreditat per DGQERH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C)

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.

Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600016 presentada el 02 de juny de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Els càlculs i actes presents han estat realitzades amb el programa de càlcul i software elaborat íntegrament per TERRES LCT,SLL en revisió nº 10.13

Data d'emissió de l'informe: **19/04/2022**

Signatari

  
Josep Maria Tella Ros

Director del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.  
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.  
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/2

Pàgina 2 de 3

| ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE                    |             |                        |               | UNE 103400/93                                          |             |                        |               | Pàgina 1 de 2   |             |                        |               |
|------------------------------------------------|-------------|------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|-------------|------------------------|---------------|-----------------|-------------|------------------------|---------------|
| Data d'assaig: 08/04/2022                      |             |                        |               | Tipus de mostra: INTACTA                               |             |                        |               |                 |             |                        |               |
| Velocitat de deformació unitària: 1,957 mm/min |             |                        |               | Tipus de mesura de força: Cèl·lula de càrrega de 50 KN |             |                        |               |                 |             |                        |               |
| Dades de la mostra cilíndrica:                 |             |                        |               | Arxiu informàtic nº: PR-1/0845                         |             |                        |               |                 |             |                        |               |
| Diàmetre: 5,84 cm                              |             |                        |               | Pes humit: 758,2 g                                     |             |                        |               |                 |             |                        |               |
| Secció: 26,77 cm²                              |             |                        |               | Humitat: 13,9 %                                        |             |                        |               |                 |             |                        |               |
| Longitud: 13,05 cm                             |             |                        |               | Densitat humida: 2,17 g/cm³                            |             |                        |               |                 |             |                        |               |
| Volum: 349,39 cm³                              |             |                        |               | Densitat seca: 1,90 g/cm³                              |             |                        |               |                 |             |                        |               |
| Deformació (mm)                                | Càrregues N | Secció corregida (cm²) | Tensió Kp/cm² | Deformació (mm)                                        | Càrregues N | Secció corregida (cm²) | Tensió Kp/cm² | Deformació (mm) | Càrregues N | Secció corregida (cm²) | Tensió Kp/cm² |
| 0,000                                          | 0           | 26,77                  | 0,00          | 6,864                                                  | 1903        | 28,26                  | 6,87          | 0,111           | 26          | 26,80                  | 0,10          |
| 0,111                                          | 26          | 26,80                  | 0,10          | 6,971                                                  | 1933        | 28,28                  | 6,97          | 0,231           | 38          | 26,82                  | 0,14          |
| 0,231                                          | 38          | 26,82                  | 0,14          | 7,087                                                  | 1956        | 28,31                  | 7,05          | 0,343           | 44          | 26,84                  | 0,17          |
| 0,343                                          | 44          | 26,84                  | 0,17          | 7,196                                                  | 1983        | 28,34                  | 7,14          | 0,456           | 55          | 26,87                  | 0,21          |
| 0,456                                          | 55          | 26,87                  | 0,21          | 7,308                                                  | 2007        | 28,36                  | 7,22          | 0,572           | 64          | 26,89                  | 0,24          |
| 0,572                                          | 64          | 26,89                  | 0,24          | 7,424                                                  | 2030        | 28,39                  | 7,29          | 0,690           | 76          | 26,92                  | 0,29          |
| 0,690                                          | 76          | 26,92                  | 0,29          | 7,539                                                  | 2057        | 28,41                  | 7,38          | 0,812           | 91          | 26,94                  | 0,34          |
| 0,812                                          | 91          | 26,94                  | 0,34          | 7,655                                                  | 2077        | 28,44                  | 7,45          | 0,932           | 100         | 26,97                  | 0,38          |
| 0,932                                          | 100         | 26,97                  | 0,38          | 7,760                                                  | 2101        | 28,47                  | 7,53          | 1,059           | 106         | 26,99                  | 0,40          |
| 1,059                                          | 106         | 26,99                  | 0,40          | 7,876                                                  | 2124        | 28,49                  | 7,60          | 1,197           | 117         | 27,02                  | 0,44          |
| 1,197                                          | 117         | 27,02                  | 0,44          | 7,987                                                  | 2142        | 28,52                  | 7,66          | 1,302           | 117         | 27,04                  | 0,44          |
| 1,302                                          | 117         | 27,04                  | 0,44          | 8,107                                                  | 2166        | 28,55                  | 7,74          | 1,422           | 120         | 27,07                  | 0,45          |
| 1,422                                          | 120         | 27,07                  | 0,45          | 8,212                                                  | 2186        | 28,57                  | 7,80          | 1,559           | 135         | 27,10                  | 0,51          |
| 1,559                                          | 135         | 27,10                  | 0,51          | 8,330                                                  | 2207        | 28,60                  | 7,87          | 1,680           | 141         | 27,12                  | 0,53          |
| 1,680                                          | 141         | 27,12                  | 0,53          | 8,435                                                  | 2222        | 28,62                  | 7,92          | 1,802           | 153         | 27,15                  | 0,57          |
| 1,802                                          | 153         | 27,15                  | 0,57          | 8,553                                                  | 2242        | 28,65                  | 7,98          | 1,911           | 167         | 27,17                  | 0,63          |
| 1,911                                          | 167         | 27,17                  | 0,63          | 8,667                                                  | 2263        | 28,68                  | 8,05          | 2,020           | 182         | 27,19                  | 0,68          |
| 2,020                                          | 182         | 27,19                  | 0,68          | 8,774                                                  | 2284        | 28,70                  | 8,11          | 2,132           | 209         | 27,22                  | 0,78          |
| 2,132                                          | 209         | 27,22                  | 0,78          | 8,892                                                  | 2301        | 28,73                  | 8,17          | 2,243           | 244         | 27,24                  | 0,91          |
| 2,243                                          | 244         | 27,24                  | 0,91          | 9,001                                                  | 2322        | 28,76                  | 8,23          | 2,342           | 282         | 27,26                  | 1,05          |
| 2,342                                          | 282         | 27,26                  | 1,05          | 9,117                                                  | 2337        | 28,78                  | 8,28          | 2,455           | 335         | 27,29                  | 1,25          |
| 2,455                                          | 335         | 27,29                  | 1,25          | 9,228                                                  | 2354        | 28,81                  | 8,33          | 2,551           | 394         | 27,31                  | 1,47          |
| 2,551                                          | 394         | 27,31                  | 1,47          | 9,342                                                  | 2369        | 28,84                  | 8,38          | 2,663           | 459         | 27,33                  | 1,71          |
| 2,663                                          | 459         | 27,33                  | 1,71          | 9,460                                                  | 2387        | 28,87                  | 8,43          | 2,770           | 527         | 27,35                  | 1,96          |
| 2,770                                          | 527         | 27,35                  | 1,96          | 9,571                                                  | 2404        | 28,89                  | 8,48          | 2,881           | 589         | 27,38                  | 2,19          |
| 2,881                                          | 589         | 27,38                  | 2,19          | 9,683                                                  | 2419        | 28,92                  | 8,53          | 2,997           | 648         | 27,40                  | 2,41          |
| 2,997                                          | 648         | 27,40                  | 2,41          | 9,798                                                  | 2434        | 28,95                  | 8,57          | 3,102           | 704         | 27,42                  | 2,62          |
| 3,102                                          | 704         | 27,42                  | 2,62          | 9,912                                                  | 2449        | 28,97                  | 8,62          | 3,207           | 757         | 27,45                  | 2,81          |
| 3,207                                          | 757         | 27,45                  | 2,81          | 10,014                                                 | 2466        | 29,00                  | 8,67          | 3,320           | 801         | 27,47                  | 2,97          |
| 3,320                                          | 801         | 27,47                  | 2,97          | 10,109                                                 | 2481        | 29,02                  | 8,72          | 3,430           | 848         | 27,50                  | 3,14          |
| 3,430                                          | 848         | 27,50                  | 3,14          | 10,197                                                 | 2493        | 29,04                  | 8,75          | 3,532           | 893         | 27,52                  | 3,31          |
| 3,532                                          | 893         | 27,52                  | 3,31          | 10,292                                                 | 2505        | 29,07                  | 8,79          | 3,639           | 937         | 27,54                  | 3,47          |
| 3,639                                          | 937         | 27,54                  | 3,47          | 10,386                                                 | 2522        | 29,09                  | 8,84          | 3,749           | 978         | 27,56                  | 3,62          |
| 3,749                                          | 978         | 27,56                  | 3,62          | 10,477                                                 | 2537        | 29,11                  | 8,89          | 3,864           | 1016        | 27,59                  | 3,75          |
| 3,864                                          | 1016        | 27,59                  | 3,75          | 10,567                                                 | 2549        | 29,13                  | 8,92          | 3,969           | 1058        | 27,61                  | 3,91          |
| 3,969                                          | 1058        | 27,61                  | 3,91          | 10,660                                                 | 2561        | 29,15                  | 8,96          | 4,079           | 1099        | 27,64                  | 4,05          |
| 4,079                                          | 1099        | 27,64                  | 4,05          | 10,752                                                 | 2569        | 29,18                  | 8,98          | 4,188           | 1134        | 27,66                  | 4,18          |
| 4,188                                          | 1134        | 27,66                  | 4,18          | 10,840                                                 | 2584        | 29,20                  | 9,02          | 4,295           | 1170        | 27,68                  | 4,31          |
| 4,295                                          | 1170        | 27,68                  | 4,31          | 10,931                                                 | 2596        | 29,22                  | 9,06          | 4,411           | 1211        | 27,71                  | 4,46          |
| 4,411                                          | 1211        | 27,71                  | 4,46          | 11,028                                                 | 2608        | 29,24                  | 9,09          | 4,524           | 1246        | 27,73                  | 4,58          |
| 4,524                                          | 1246        | 27,73                  | 4,58          | 11,118                                                 | 2617        | 29,27                  | 9,12          | 4,631           | 1279        | 27,76                  | 4,70          |
| 4,631                                          | 1279        | 27,76                  | 4,70          | 11,213                                                 | 2631        | 29,29                  | 9,16          | 4,741           | 1314        | 27,78                  | 4,82          |
| 4,741                                          | 1314        | 27,78                  | 4,82          | 11,309                                                 | 2643        | 29,31                  | 9,19          | 4,852           | 1349        | 27,81                  | 4,95          |
| 4,852                                          | 1349        | 27,81                  | 4,95          | 11,402                                                 | 2655        | 29,34                  | 9,23          | 4,961           | 1385        | 27,83                  | 5,07          |
| 4,961                                          | 1385        | 27,83                  | 5,07          | 11,497                                                 | 2664        | 29,36                  | 9,25          | 5,073           | 1417        | 27,86                  | 5,19          |
| 5,073                                          | 1417        | 27,86                  | 5,19          | 11,590                                                 | 2673        | 29,38                  | 9,28          | 5,188           | 1452        | 27,88                  | 5,31          |
| 5,188                                          | 1452        | 27,88                  | 5,31          | 11,689                                                 | 2681        | 29,41                  | 9,30          | 5,300           | 1485        | 27,91                  | 5,43          |
| 5,300                                          | 1485        | 27,91                  | 5,43          | 11,781                                                 | 2690        | 29,43                  | 9,32          | 5,409           | 1514        | 27,93                  | 5,53          |
| 5,409                                          | 1514        | 27,93                  | 5,53          | 11,871                                                 | 2702        | 29,45                  | 9,35          | 5,523           | 1547        | 27,96                  | 5,64          |
| 5,523                                          | 1547        | 27,96                  | 5,64          | 11,968                                                 | 2714        | 29,48                  | 9,39          | 5,639           | 1576        | 27,98                  | 5,74          |
| 5,639                                          | 1576        | 27,98                  | 5,74          | 12,065                                                 | 2723        | 29,50                  | 9,41          | 5,746           | 1612        | 28,01                  | 5,87          |
| 5,746                                          | 1612        | 28,01                  | 5,87          | 12,161                                                 | 2732        | 29,52                  | 9,44          | 5,857           | 1638        | 28,03                  | 5,96          |
| 5,857                                          | 1638        | 28,03                  | 5,96          | 12,257                                                 | 2740        | 29,55                  | 9,46          | 5,968           | 1674        | 28,06                  | 6,08          |
| 5,968                                          | 1674        | 28,06                  | 6,08          | 12,345                                                 | 2746        | 29,57                  | 9,47          | 6,078           | 1703        | 28,08                  | 6,18          |
| 6,078                                          | 1703        | 28,08                  | 6,18          | 12,438                                                 | 2752        | 29,59                  | 9,48          | 6,189           | 1732        | 28,11                  | 6,28          |
| 6,189                                          | 1732        | 28,11                  | 6,28          | 12,535                                                 | 2761        | 29,62                  | 9,51          | 6,303           | 1765        | 28,13                  | 6,40          |
| 6,303                                          | 1765        | 28,13                  | 6,40          | 12,627                                                 | 2767        | 29,64                  | 9,52          | 6,414           | 1788        | 28,16                  | 6,48          |
| 6,414                                          | 1788        | 28,16                  | 6,48          | 12,720                                                 | 2770        | 29,66                  | 9,52          | 6,528           | 1818        | 28,18                  | 6,58          |
| 6,528                                          | 1818        | 28,18                  | 6,58          | 12,813                                                 | 2773        | 29,69                  | 9,52          | 6,637           | 1850        | 28,21                  | 6,69          |
| 6,637                                          | 1850        | 28,21                  | 6,69          | 12,907                                                 | 2576        | 29,71                  | 8,84          | 6,751           | 1877        | 28,23                  | 6,78          |
| 6,751                                          | 1877        | 28,23                  | 6,78          | 12,907                                                 | 2773        | 29,71                  | 9,52          |                 |             |                        |               |

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/2

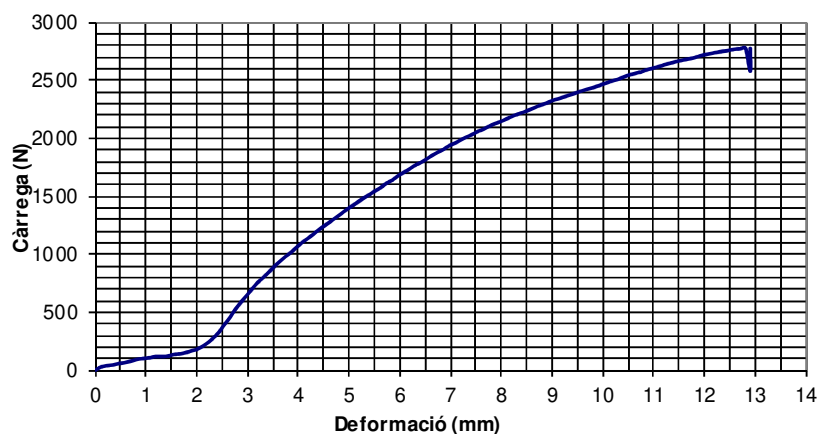
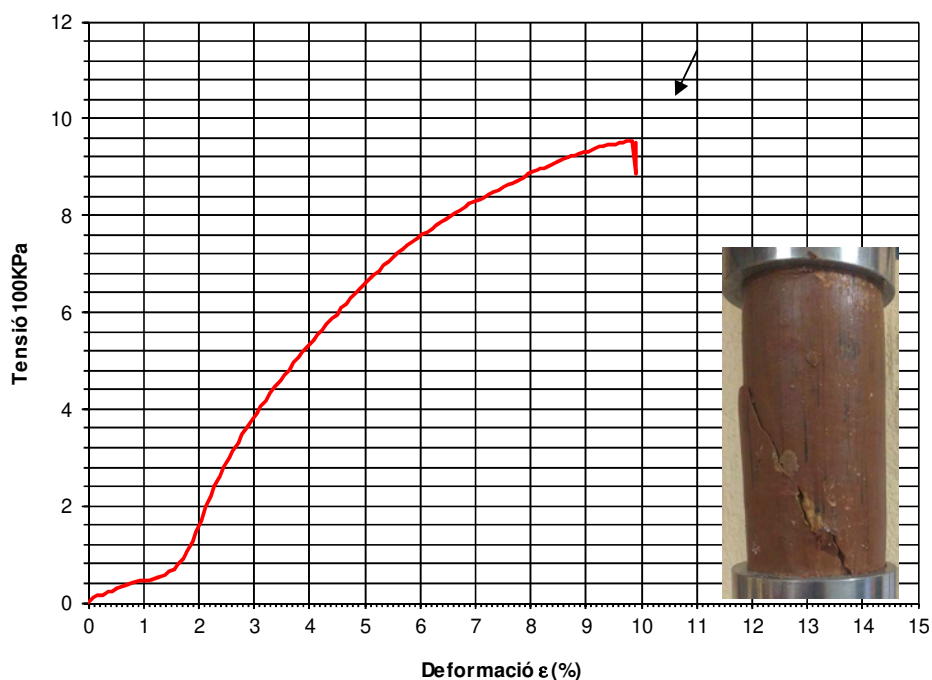
Pàgina 3 de 3

**ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE**

UNE 103400/93

**GRÀFIQUES DE L'ASSAIG**

Pàgina 2 de 2

**GRÀFICA DEFORMACIÓ - CÀRREGA****GRÀFICA DEFORMACIÓ - TENSIÓ**Punt de trencament  
↓

Forma de trencament

**RESULTATS**

|                        |                         |            |
|------------------------|-------------------------|------------|
| Càrrega de trencament: | 9,53 Kg/cm <sup>2</sup> | 934,16 KPa |
| Deformació trencament: | 9,81 %                  | 12,80 mm   |

Angle de trencament: 66º

Tipus de comportament: Semirígid



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.

La reproducció d'aquest document sols està autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/3

Pàgina 1 de 7

**LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ**

Declaració Responsable núm. L0600319 de 30 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.

L'abast d'actuació inclou a les Declaracions Responsables inscrites a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (Generalitat de Catalunya) i al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org).**Dades del peticionari:**0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Marc Aureli nº 42-44, 1er, 1ª 08006 - Barcelona Tf: 93 253 17 88  
CIF: B-62488515**Identificació de la mostra donada pel peticionari:**

20775 / m-3

**Referència donada pel peticionari:**

Sabadell

**Altres referències de la mostra:**

S-4 a 13,1 m

**Data de recepció:** 05/04/2022**Origen:** Portada pel peticionari**Tipus de mostra:** Inalterada**Referència donada pel tractament en el nostre laboratori:** N16096/3**Envolcall:** Tub de PVC**Dimensions / pes:** 29 cm de longitud i 6 cm de diàmetre**Descripció de la mostra:***Argila de color marró clar, quelcom arenosa, amb algunes decoloracions grises i alguna graveta de pissarra. Lleugera humitat.***Treballs sol·licitats i realitzats:**☒ Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93☒ Assaig de pressió d'inflament en edòmetre segons UNE 103602/96☒ Assaig de tall directe segons UNE 103401/98 tipus CD submergit amb càrregues 1, 2 i 3 Kg/cm<sup>2</sup>**Resultats dels assaigs:** Queden reflectits en els fulls següents de l'informe.**OBSERVACIONS:**

Cops de clava:

26+50R

(Donat pel peticionari)

**SOBRANT:**En el laboratori resta mostra sobrant de tipus **representatiu** emmagatzemat convenientment.Si no hi ha indicació contrària per part del peticionari, aquest sobrant serà destruït a partir de la data: **20/05/2022****HISTÒRIC**

Històric: Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B))

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.

Laboratori Acreditat per DGQERH, Resolució de 2 d'abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C))

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.

Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600016 presentada el 02 de juny de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Els càlculs i actes presents han estat realitzats amb el programa de càlcul i software elaborat íntegrament per TERRES LCT, SLL en revisió nº 10.13

**Data d'emissió de l'informe:****19/04/2022****Signatari****Josep Maria Tella Ros**

Director del Laboratori

Aquest document consta de 7 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 7.

La reproducció d'aquest document sols està autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

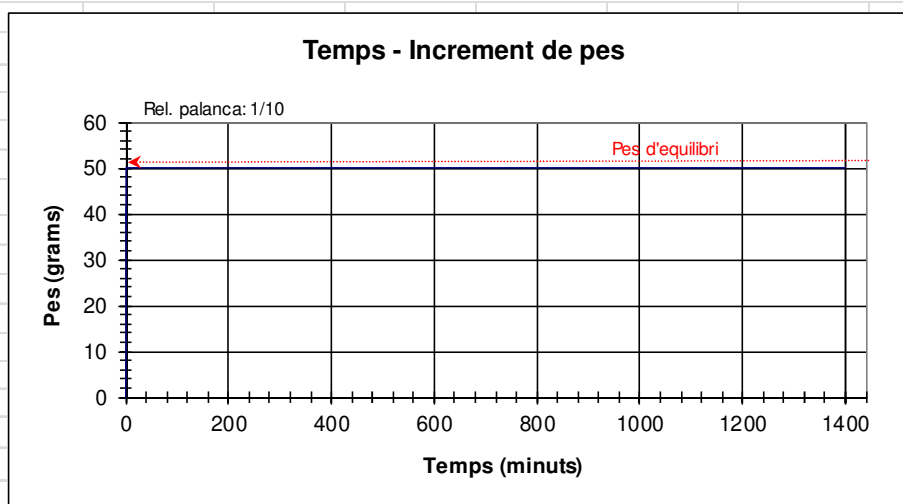
**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/3

Pàgina 2 de 7

| ASSAIG DE PRESSIÓ D'INFLAMENT D'UN SÒL EN L'EDÒMETRE                    |                                                        |                               | UNE 103602/96   |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Tipus de mostra: <b>Inalterada</b>                                      | Data inici: <b>07/04/2022</b>                          | Data final: <b>08/04/2022</b> |                 |
| <b>Dades de la proveta:</b>                                             |                                                        |                               |                 |
| Diàmetre de la proveta D en cm: <b>5,00</b>                             | Altura de la proveta H <sub>0</sub> en cm: <b>1,92</b> |                               |                 |
| Densitat seca inicial (ρ <sub>d</sub> ) g/cm <sup>3</sup> : <b>1,97</b> | Humitat inicial % <b>10,6</b>                          | Humitat final %: <b>16,9</b>  |                 |
| Densitat aparent inic.(ρ <sub>w</sub> ) g/cm <sup>3</sup> <b>2,17</b>   |                                                        |                               |                 |
|                                                                         |                                                        |                               |                 |
| <b>Resultat:</b>                                                        | <b>Pressió d'inflament</b>                             | <b>0,03 Kg/cm<sup>2</sup></b> | <b>2,50 KPa</b> |



Aquest document consta de 7 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 7.

La reproducció d'aquest document sols està autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/3

Pàgina 3 de 7

**ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE****UNE 103400/93**

Pàgina 1 de 2

Data d'assaig: 08/04/2022

Tipus de mostra:

**INTACTA**

Velocitat de deformació unitària:

**1,918 mm/min**

Tipus de mesura de força:

Cèl·lula de càrrega de 50 KN

**Dades de la mostra cilíndrica:****Arxiu informàtic nº: PR-1/0846**

|           |            |
|-----------|------------|
| Diàmetre: | 5,92 cm    |
| Secció:   | 27,51 cm²  |
| Longitud: | 12,95 cm   |
| Volum:    | 356,27 cm³ |

|                  |            |
|------------------|------------|
| Pes humit:       | 771,4 g    |
| Humitat:         | 10,5 %     |
| Densitat humida: | 2,17 g/cm³ |
| Densitat seca:   | 1,96 g/cm³ |

| Deformació (mm) | Càrregues N | Secció corregida (cm²) | Tensió Kp/cm² | Deformació (mm) | Càrregues N | Secció corregida (cm²) | Tensió Kp/cm² |
|-----------------|-------------|------------------------|---------------|-----------------|-------------|------------------------|---------------|
| 0,000           | 0           | 27,51                  | 0,00          | 3,725           | 695         | 28,33                  | 2,50          |
| 0,072           | 32          | 27,53                  | 0,12          | 3,784           | 707         | 28,34                  | 2,54          |
| 0,124           | 44          | 27,54                  | 0,16          | 3,845           | 719         | 28,35                  | 2,59          |
| 0,190           | 53          | 27,55                  | 0,20          | 3,910           | 725         | 28,37                  | 2,61          |
| 0,251           | 64          | 27,56                  | 0,24          | 3,963           | 733         | 28,38                  | 2,63          |
| 0,314           | 70          | 27,58                  | 0,26          | 4,026           | 745         | 28,39                  | 2,68          |
| 0,375           | 85          | 27,59                  | 0,31          | 4,087           | 754         | 28,41                  | 2,71          |
| 0,439           | 97          | 27,61                  | 0,36          | 4,153           | 766         | 28,42                  | 2,75          |
| 0,500           | 114         | 27,62                  | 0,42          | 4,214           | 775         | 28,44                  | 2,78          |
| 0,565           | 132         | 27,63                  | 0,49          | 4,277           | 786         | 28,45                  | 2,82          |
| 0,633           | 147         | 27,65                  | 0,54          | 4,334           | 795         | 28,46                  | 2,85          |
| 0,701           | 165         | 27,66                  | 0,61          | 4,398           | 807         | 28,48                  | 2,89          |
| 0,762           | 179         | 27,67                  | 0,66          | 4,457           | 813         | 28,49                  | 2,91          |
| 0,817           | 188         | 27,69                  | 0,69          | 4,520           | 825         | 28,51                  | 2,95          |
| 0,871           | 197         | 27,70                  | 0,73          | 4,579           | 837         | 28,52                  | 2,99          |
| 0,930           | 215         | 27,71                  | 0,79          | 4,642           | 848         | 28,53                  | 3,03          |
| 0,987           | 226         | 27,72                  | 0,83          | 4,706           | 857         | 28,55                  | 3,06          |
| 1,044           | 238         | 27,74                  | 0,88          | 4,762           | 869         | 28,56                  | 3,10          |
| 1,096           | 253         | 27,75                  | 0,93          | 4,826           | 878         | 28,58                  | 3,13          |
| 1,155           | 265         | 27,76                  | 0,97          | 4,883           | 887         | 28,59                  | 3,16          |
| 1,219           | 274         | 27,77                  | 1,01          | 4,946           | 895         | 28,60                  | 3,19          |
| 1,278           | 285         | 27,79                  | 1,05          | 5,005           | 907         | 28,62                  | 3,23          |
| 1,339           | 297         | 27,80                  | 1,09          | 5,068           | 916         | 28,63                  | 3,26          |
| 1,402           | 309         | 27,81                  | 1,13          | 5,127           | 925         | 28,65                  | 3,29          |
| 1,461           | 321         | 27,83                  | 1,18          | 5,188           | 934         | 28,66                  | 3,32          |
| 1,511           | 333         | 27,84                  | 1,22          | 5,254           | 943         | 28,67                  | 3,35          |
| 1,570           | 344         | 27,85                  | 1,26          | 5,313           | 954         | 28,69                  | 3,39          |
| 1,636           | 353         | 27,86                  | 1,29          | 5,376           | 966         | 28,70                  | 3,43          |
| 1,697           | 368         | 27,88                  | 1,35          | 5,433           | 975         | 28,72                  | 3,46          |
| 1,758           | 374         | 27,89                  | 1,37          | 5,497           | 984         | 28,73                  | 3,49          |
| 1,824           | 389         | 27,90                  | 1,42          | 5,556           | 993         | 28,74                  | 3,52          |
| 1,878           | 400         | 27,92                  | 1,46          | 5,617           | 1002        | 28,76                  | 3,55          |
| 1,942           | 409         | 27,93                  | 1,49          | 5,680           | 1007        | 28,77                  | 3,57          |
| 2,001           | 421         | 27,94                  | 1,54          | 5,743           | 1019        | 28,79                  | 3,61          |
| 2,062           | 430         | 27,96                  | 1,57          | 5,807           | 1031        | 28,80                  | 3,65          |
| 2,119           | 439         | 27,97                  | 1,60          | 5,868           | 1037        | 28,82                  | 3,67          |
| 2,184           | 450         | 27,98                  | 1,64          | 5,936           | 1049        | 28,83                  | 3,71          |
| 2,239           | 459         | 28,00                  | 1,67          | 5,993           | 1052        | 28,85                  | 3,72          |
| 2,313           | 471         | 28,01                  | 1,71          | 6,058           | 1061        | 28,86                  | 3,75          |
| 2,366           | 483         | 28,02                  | 1,76          | 6,124           | 1069        | 28,88                  | 3,77          |
| 2,431           | 492         | 28,04                  | 1,79          | 6,183           | 1078        | 28,89                  | 3,80          |
| 2,490           | 501         | 28,05                  | 1,82          | 6,246           | 1081        | 28,91                  | 3,81          |
| 2,554           | 509         | 28,06                  | 1,85          | 6,305           | 1090        | 28,92                  | 3,84          |
| 2,615           | 518         | 28,08                  | 1,88          | 6,366           | 1099        | 28,93                  | 3,87          |
| 2,676           | 533         | 28,09                  | 1,93          | 6,429           | 1105        | 28,95                  | 3,89          |
| 2,737           | 539         | 28,11                  | 1,96          | 6,495           | 1111        | 28,96                  | 3,91          |
| 2,798           | 551         | 28,12                  | 2,00          | 6,558           | 1114        | 28,98                  | 3,92          |
| 2,862           | 557         | 28,13                  | 2,02          | 6,620           | 1122        | 28,99                  | 3,95          |
| 2,921           | 571         | 28,15                  | 2,07          | 6,681           | 1128        | 29,01                  | 3,97          |
| 2,980           | 577         | 28,16                  | 2,09          | 6,740           | 1131        | 29,02                  | 3,97          |
| 3,045           | 589         | 28,17                  | 2,13          | 6,803           | 1137        | 29,04                  | 3,99          |
| 3,115           | 598         | 28,19                  | 2,16          | 6,864           | 1143        | 29,05                  | 4,01          |
| 3,170           | 607         | 28,20                  | 2,19          | 6,930           | 1149        | 29,07                  | 4,03          |
| 3,233           | 615         | 28,22                  | 2,22          | 6,984           | 1146        | 29,08                  | 4,02          |
| 3,292           | 627         | 28,23                  | 2,26          | 7,052           | 1155        | 29,10                  | 4,05          |
| 3,358           | 636         | 28,24                  | 2,30          | 7,111           | 1158        | 29,11                  | 4,06          |
| 3,412           | 645         | 28,26                  | 2,33          | 7,175           | 1161        | 29,13                  | 4,06          |
| 3,480           | 657         | 28,27                  | 2,37          | 7,242           | 1164        | 29,14                  | 4,07          |
| 3,537           | 669         | 28,28                  | 2,41          | 7,303           | 1161        | 29,16                  | 4,06          |
| 3,604           | 674         | 28,30                  | 2,43          | 7,367           | 1167        | 29,17                  | 4,08          |
| 3,657           | 686         | 28,31                  | 2,47          | 7,424           | 1064        | 29,18                  | 3,72          |

Aquest document consta de 7 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 7.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/3

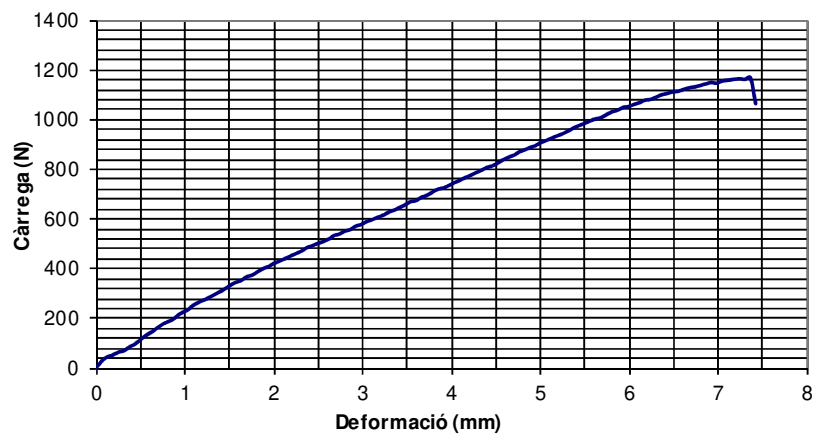
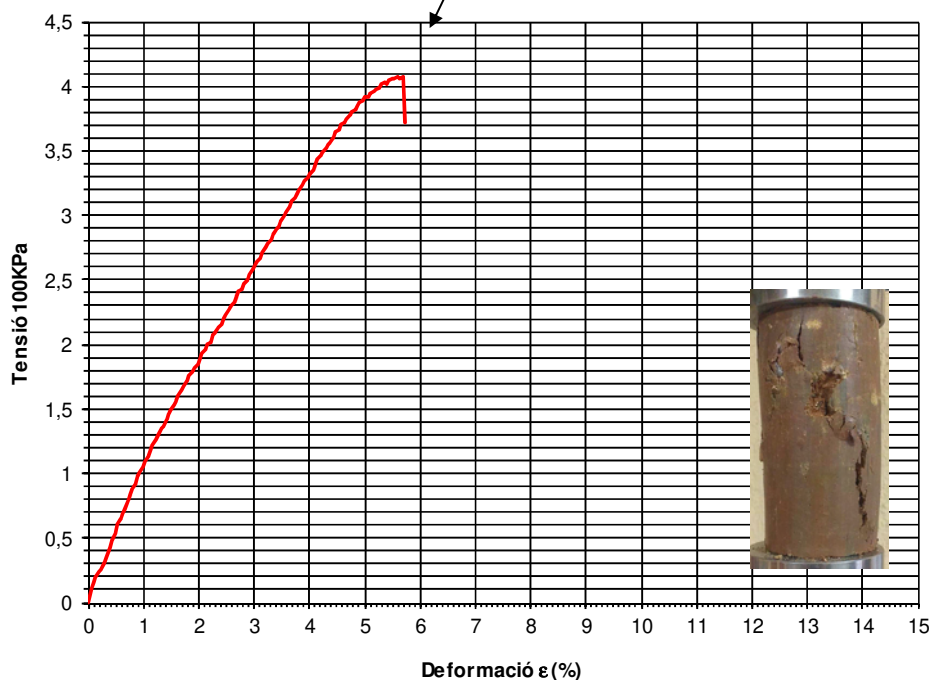
Pàgina 4 de 7

**ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE**

UNE 103400/93

**GRÀFIQUES DE L'ASSAIG**

Pàgina 2 de 2

**GRÀFICA DEFORMACIÓ - CÀRREGA****GRÀFICA DEFORMACIÓ - TENSIÓ**

Punt de trencament



Forma de trencament

**RESULTATS**

|                        |                         |                                  |
|------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Càrrega de trencament: | 4,08 Kg/cm <sup>2</sup> | 399,95 KPa                       |
| Deformació trencament: | 5,71 %                  | 7,40 mm                          |
| Angle de trencament:   | 48º                     | Tipus de comportament: Semirígid |



Aquest document consta de 7 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 7.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

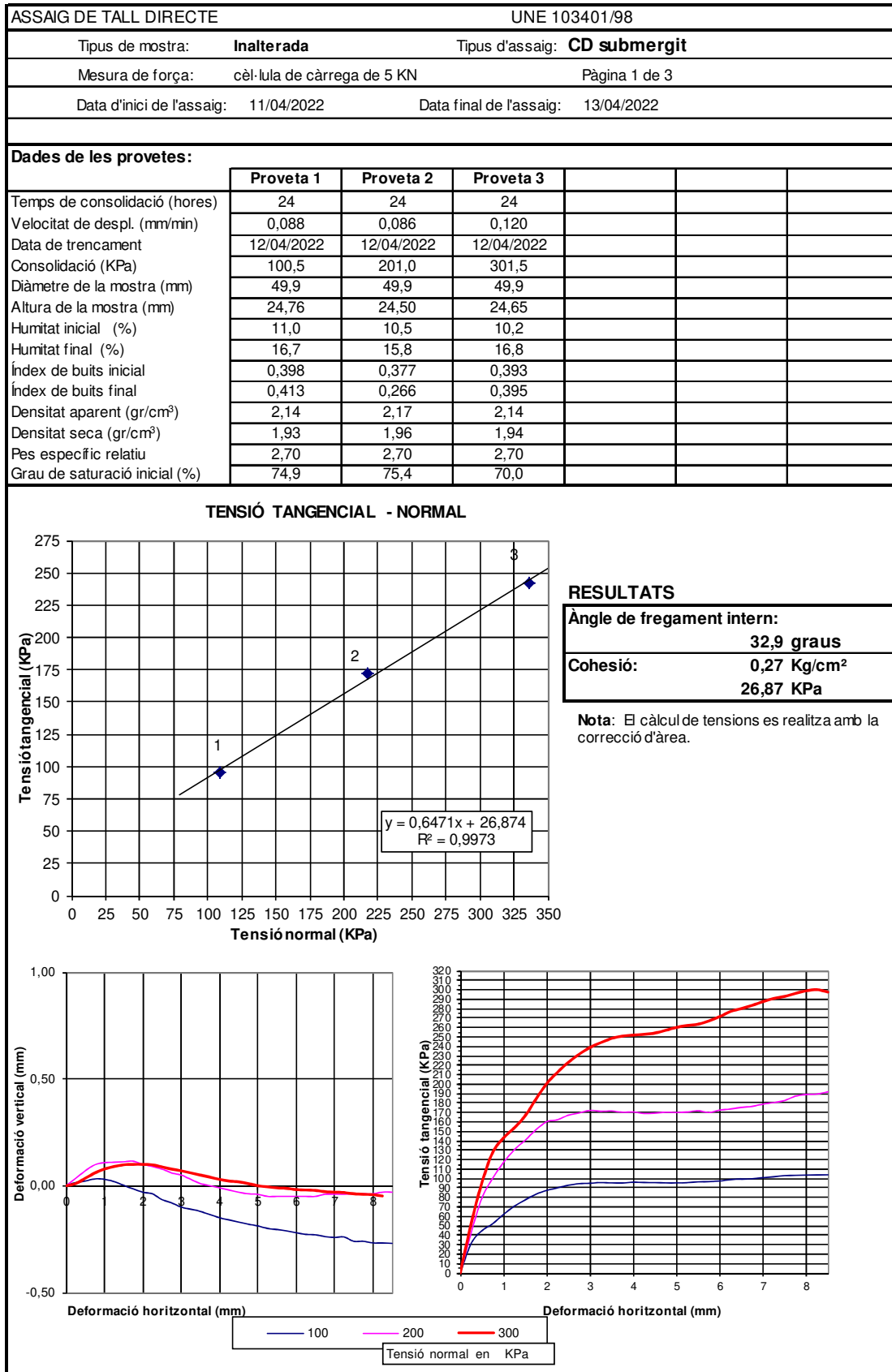
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/3

Pàgina 5 de 7



Aquest document consta de 7 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 7.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/3

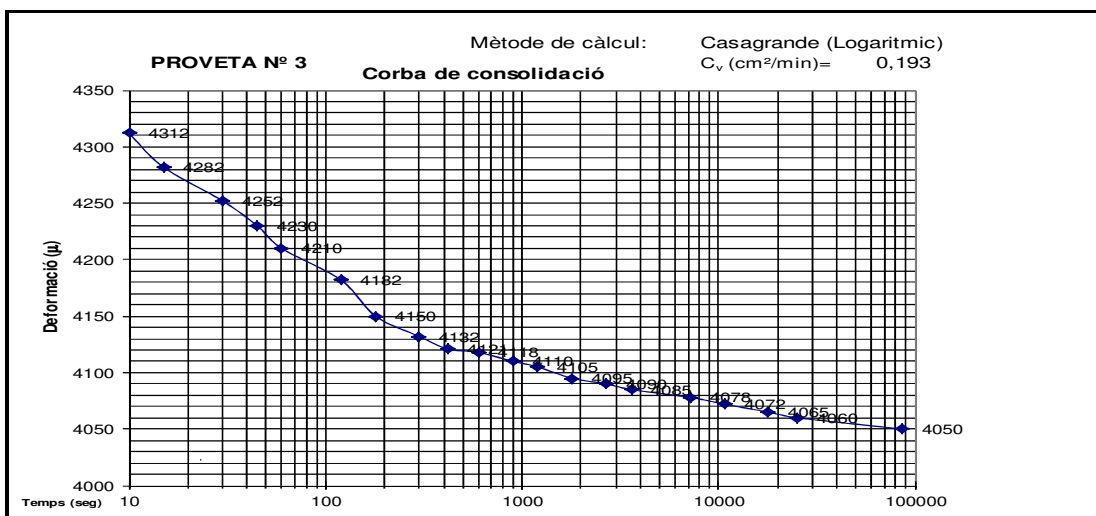
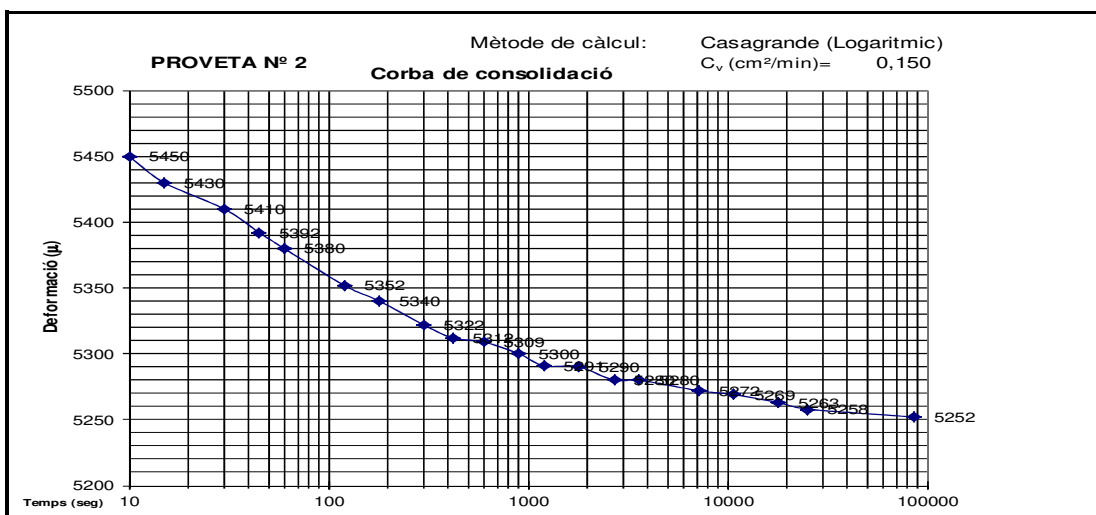
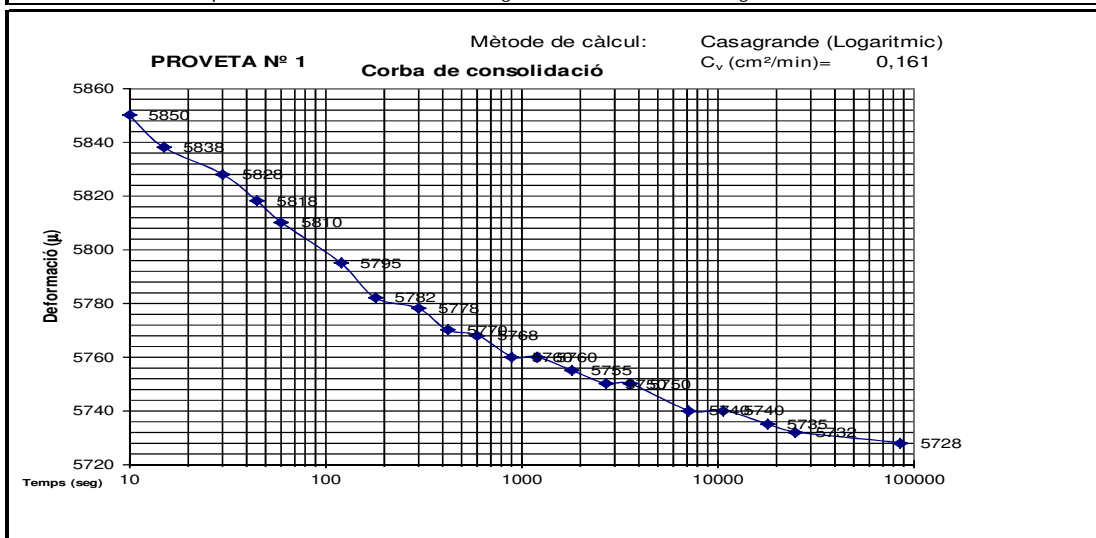
Pàgina 6 de 7

ASSAIG DE TALL DIRECTE

UNE 103401/98

Corbes de consolidació per a calcular la velocitat de l'assaig

Pàgina 2 de 3



Aquest document consta de 7 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 7.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

## INFORME D'ASSAIG

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16096/3

Pàgina 7 de 7

| ASSAIG DE TALL DIRECTE     |          |              |             | UNE 103401/98              |          |              |             | Dades de l'assaig          |          |              |             | Pàgina 3 de 3 |  |
|----------------------------|----------|--------------|-------------|----------------------------|----------|--------------|-------------|----------------------------|----------|--------------|-------------|---------------|--|
| Tensió axial (KPa): 100,50 |          |              |             | Tensió axial (KPa): 200,99 |          |              |             | Tensió axial (KPa): 301,49 |          |              |             |               |  |
| Desplaçament (mm)          |          | Força horitz | Tensió tang | Desplaçament (mm)          |          | Força horitz | Tensió tang | Desplaçament (mm)          |          | Força horitz | Tensió tang |               |  |
| Horitzontal                | Vertical | (N)          | (KPa)       | Horitzontal                | Vertical | (N)          | (KPa)       | Horitzontal                | Vertical | (N)          | (KPa)       |               |  |
| 0,25                       | 0,02     | 60,1         | 30,99       | 0,25                       | 0,04     | 81,6         | 42,08       | 0,25                       | 0,01     | 100,3        | 51,72       |               |  |
| 0,50                       | 0,02     | 86,1         | 44,69       | 0,50                       | 0,07     | 152,6        | 79,20       | 0,50                       | 0,04     | 183,7        | 95,34       |               |  |
| 0,75                       | 0,03     | 99,8         | 52,13       | 0,75                       | 0,10     | 191,9        | 100,24      | 0,75                       | 0,06     | 244,4        | 127,67      |               |  |
| 1,00                       | 0,03     | 118,0        | 62,04       | 1,00                       | 0,11     | 222,6        | 117,04      | 1,00                       | 0,08     | 271,9        | 142,96      |               |  |
| 1,25                       | 0,02     | 133,5        | 70,66       | 1,25                       | 0,11     | 246,5        | 130,46      | 1,25                       | 0,09     | 290,5        | 153,75      |               |  |
| 1,50                       | 0,00     | 145,0        | 77,25       | 1,50                       | 0,11     | 263,8        | 140,55      | 1,50                       | 0,10     | 312,2        | 166,33      |               |  |
| 1,75                       | -0,02    | 155,6        | 83,45       | 1,75                       | 0,12     | 282,6        | 151,57      | 1,75                       | 0,10     | 343,3        | 184,12      |               |  |
| 2,00                       | -0,03    | 162,0        | 87,47       | 2,00                       | 0,10     | 296,8        | 160,25      | 2,00                       | 0,10     | 371,6        | 200,64      |               |  |
| 2,25                       | -0,04    | 165,9        | 90,18       | 2,25                       | 0,09     | 298,6        | 162,32      | 2,25                       | 0,10     | 391,2        | 212,65      |               |  |
| 2,50                       | -0,07    | 169,7        | 92,88       | 2,50                       | 0,08     | 305,3        | 167,09      | 2,50                       | 0,09     | 407,7        | 223,13      |               |  |
| 2,75                       | -0,08    | 171,7        | 94,62       | 2,75                       | 0,06     | 307,6        | 169,50      | 2,75                       | 0,08     | 420,5        | 231,72      |               |  |
| 3,00                       | -0,10    | 171,2        | 94,99       | 3,00                       | 0,05     | 310,3        | 172,17      | 3,00                       | 0,07     | 430,5        | 238,87      |               |  |
| 3,25                       | -0,11    | 171,4        | 95,76       | 3,25                       | 0,03     | 306,5        | 171,24      | 3,25                       | 0,06     | 436,7        | 243,99      |               |  |
| 3,50                       | -0,12    | 169,5        | 95,36       | 3,50                       | 0,01     | 305,0        | 171,60      | 3,50                       | 0,05     | 441,6        | 248,45      |               |  |
| 3,75                       | -0,14    | 168,3        | 95,36       | 3,75                       | 0,00     | 300,4        | 170,20      | 3,75                       | 0,04     | 442,8        | 250,88      |               |  |
| 4,00                       | -0,15    | 168,5        | 96,15       | 4,00                       | -0,01    | 298,8        | 170,49      | 4,00                       | 0,03     | 441,7        | 252,03      |               |  |
| 4,25                       | -0,16    | 166,8        | 95,86       | 4,25                       | -0,02    | 293,9        | 168,90      | 4,25                       | 0,02     | 439,8        | 252,74      |               |  |
| 4,50                       | -0,17    | 165,4        | 95,73       | 4,50                       | -0,03    | 292,5        | 169,30      | 4,50                       | 0,02     | 439,1        | 254,15      |               |  |
| 4,75                       | -0,18    | 163,6        | 95,38       | 4,75                       | -0,04    | 292,1        | 170,29      | 4,75                       | 0,01     | 440,8        | 256,98      |               |  |
| 5,00                       | -0,19    | 162,4        | 95,37       | 5,00                       | -0,04    | 289,5        | 170,00      | 5,00                       | 0,00     | 443,0        | 260,14      |               |  |
| 5,25                       | -0,20    | 161,8        | 95,71       | 5,25                       | -0,05    | 288,1        | 170,42      | 5,25                       | -0,01    | 443,1        | 262,11      |               |  |
| 5,50                       | -0,21    | 162,0        | 96,54       | 5,50                       | -0,05    | 288,4        | 171,86      | 5,50                       | -0,01    | 442,2        | 263,51      |               |  |
| 5,75                       | -0,21    | 161,3        | 96,83       | 5,75                       | -0,05    | 283,2        | 170,02      | 5,75                       | -0,01    | 444,8        | 267,03      |               |  |
| 6,00                       | -0,22    | 161,0        | 97,38       | 6,00                       | -0,05    | 285,2        | 172,50      | 6,00                       | -0,02    | 448,9        | 271,51      |               |  |
| 6,25                       | -0,23    | 162,2        | 98,84       | 6,25                       | -0,05    | 285,0        | 173,68      | 6,25                       | -0,02    | 454,5        | 276,97      |               |  |
| 6,50                       | -0,23    | 162,0        | 99,47       | 6,50                       | -0,05    | 285,6        | 175,36      | 6,50                       | -0,02    | 456,1        | 280,05      |               |  |
| 6,75                       | -0,24    | 161,4        | 99,86       | 6,75                       | -0,04    | 285,2        | 176,46      | 6,75                       | -0,03    | 458,1        | 283,43      |               |  |
| 7,00                       | -0,24    | 161,9        | 100,94      | 7,00                       | -0,04    | 286,9        | 178,87      | 7,00                       | -0,03    | 461,0        | 287,42      |               |  |
| 7,25                       | -0,24    | 162,2        | 101,91      | 7,25                       | -0,04    | 287,3        | 180,51      | 7,25                       | -0,03    | 462,8        | 290,78      |               |  |
| 7,50                       | -0,26    | 162,8        | 103,09      | 7,50                       | -0,04    | 288,5        | 182,68      | 7,50                       | -0,04    | 462,6        | 292,92      |               |  |
| 7,75                       | -0,26    | 162,0        | 103,39      | 7,75                       | -0,04    | 293,4        | 187,24      | 7,75                       | -0,04    | 463,9        | 296,05      |               |  |
| 8,00                       | -0,27    | 161,1        | 103,62      | 8,00                       | -0,04    | 294,0        | 189,11      | 8,00                       | -0,04    | 464,6        | 298,85      |               |  |
| 8,25                       | -0,27    | 160,2        | 103,87      | 8,25                       | -0,03    | 292,2        | 189,45      | 8,25                       | -0,05    | 462,8        | 300,06      |               |  |
| 8,50                       | -0,27    | 159,1        | 103,98      | 8,50                       | -0,03    | 293,6        | 191,89      | 8,50                       | -0,05    | 455,2        | 297,50      |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |
|                            |          |              |             |                            |          |              |             |                            |          |              |             |               |  |

### VALORS PER A INTERPRETACIÓ RECTA DE REGRESSIÓ

|               | Tensió Normal<br>KPa | Àrea corregida<br>mm <sup>2</sup> | Tensió tangencial<br>KPa |
|---------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Proveta nº 1: | 108,83               | 1802,3                            | 94,99                    |
| Proveta nº 2: | 217,66               | 1802,3                            | 172,17                   |
| Proveta nº 3: | 335,76               | 1752,5                            | 242,03                   |

Equació de la recta de regressió:  $\zeta = 0,6471 \cdot \sigma + 26,874$ 

Aquest document consta de 7 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 7.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |                  |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |                  |                 |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |                  |                 |
| Dades       | CIF: B-62488515                                                         | Tf: 93 253 17 88 | Tf: 937 298 975 |

| DADES DE L'OBRA |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger. |
| Població        | Sabadell.               |
|                 | Província: BARCELONA.   |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m-4                                                                           |
| Tipus de mostra:              | SPT.                                                                          |
| Altres dades                  | S-1 a 3,2 metres. Nº de cops: 10+14+18+19.                                    |
| Descripció                    | Argila marró quelcom vermellós amb sorra i indicis de graveta. Humitat mitja. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                                                    |

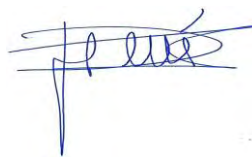
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |
| Humitat d'un sòl                   | UNE 103300/93             |

Barberà del Vallès, 12 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-4        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

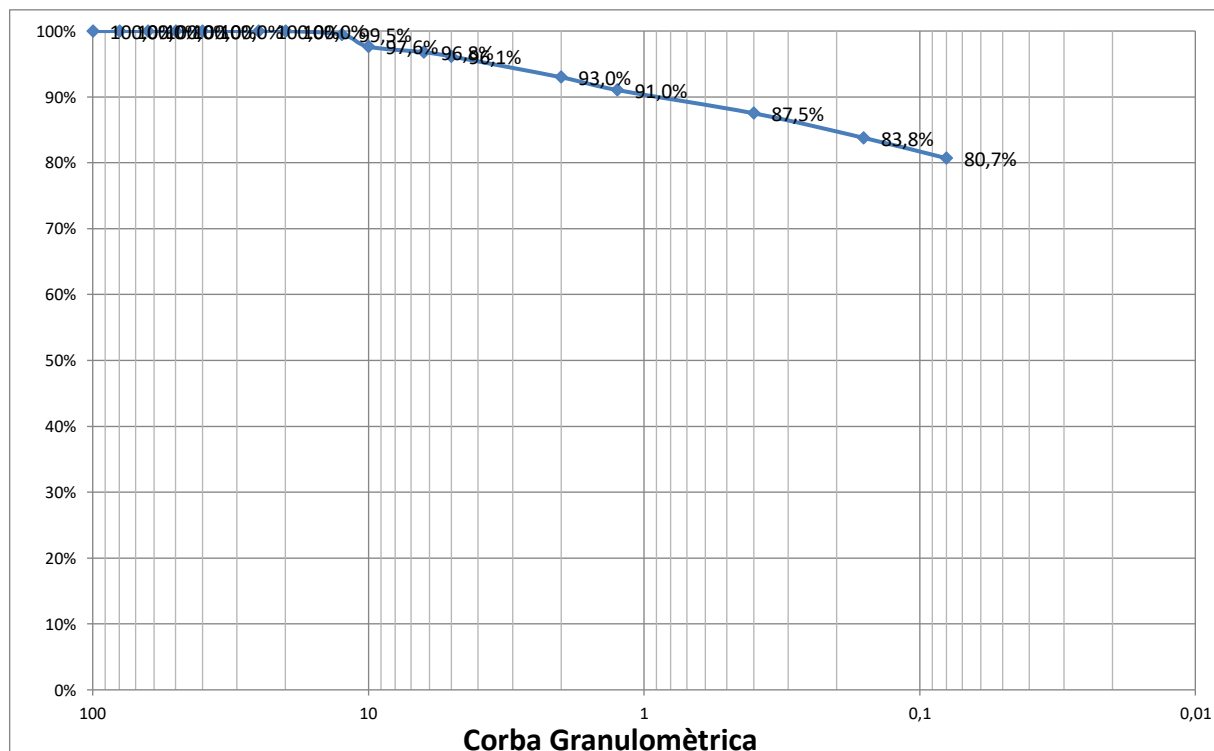
Pes de la mostra assecada i assajada: 838,71 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 838,71               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 838,71               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 838,71               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 838,71               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 838,71               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 838,71               | 100,0% |
| 20                                    | 0                            | 0                 | 838,71               | 100,0% |
| 12,5                                  | 4,38                         | 4,38              | 834,33               | 99,5%  |
| 10                                    | 15,49                        | 15,49             | 818,84               | 97,6%  |
| 6,3                                   | 7,05                         | 7,05              | 811,79               | 96,8%  |
| 5                                     | 5,44                         | 5,44              | 806,35               | 96,1%  |
| 2                                     | 26,52                        | 26,52             | 779,83               | 93,0%  |
| 1,25                                  | 1,73                         | 16,29             | 763,54               | 91,0%  |
| 0,4                                   | 3,14                         | 29,57             | 733,96               | 87,5%  |
| 0,16                                  | 3,31                         | 31,17             | 702,79               | 83,8%  |
| 0,08                                  | 2,76                         | 25,99             | 676,79               | 80,7%  |

| Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| t + S + A =                                               | 289    |
| t + S =                                                   | 288,89 |
| t =                                                       | 269,01 |
| S = (t+s) - t                                             | 19,88  |
| A = (t + S + A) - (t + S)                                 | 0,11   |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =                 | 0,55%  |
| factor de correcció (fhh) = (100 / (100 + Hh)) =          | 0,99   |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) =(A-B)/C= | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =   | 9,42 |

| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |           |
|-----------------------|-----------|
| USCS (Casagrande)     | CL        |
| HRB                   | A - 7 - 6 |



|                       |      |
|-----------------------|------|
| % Grava (> 2 mm)      | 7,0  |
| % Sorra (2 a 0,08 mm) | 12,3 |
| % Fins (< 0,08 mm)    | 80,7 |

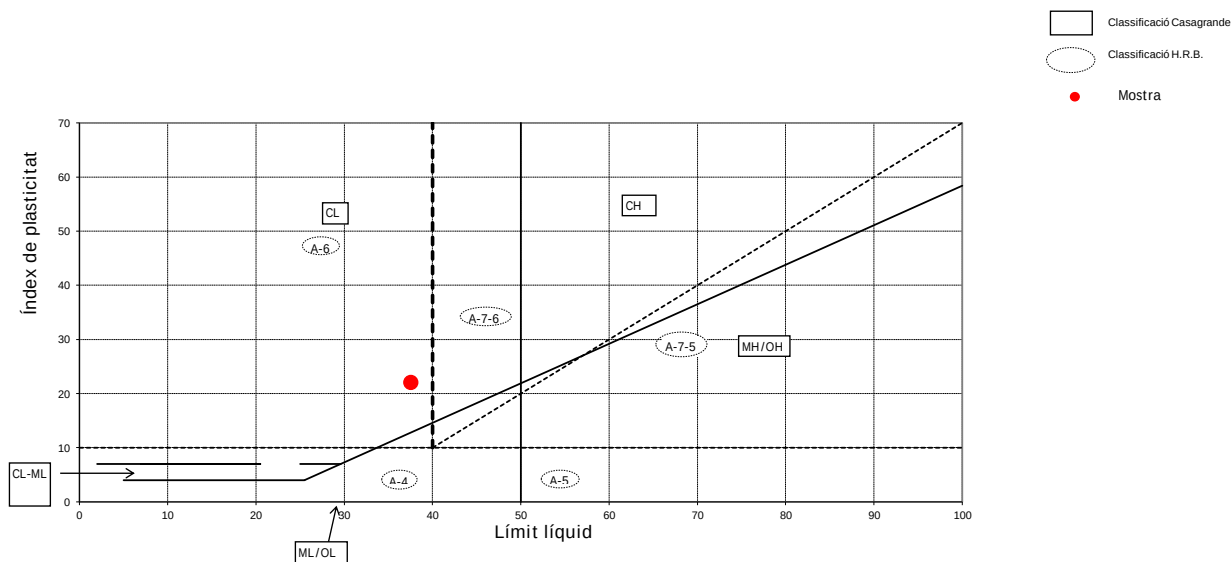
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-4        |
| Data de l'assaig:        | 11/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 6,13  | 6,31  |
| Aigua        | 2,21  | 2,41  |
| % HUMITAT    | 36,1% | 38,2% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 5,73  | 5,27  |
| Aigua         | 0,9   | 0,82  |
| % HUMITAT     | 15,7% | 15,6% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 37,6 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 15,6 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 22,0 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |           |
|-----------------------|-----------|
| USCS (Casagrande)     | CL        |
| HRB                   | A - 7 - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-4        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7,5     |
| Resultat         | NEGATIU |

**HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93**

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-4        |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| DADES    |         |   |
|----------|---------|---|
| Tara (T) | 114,52  | g |
| T+S+A    | 1071,01 | g |
| T+S      | 958,60  | g |
| A        | 112,41  | g |

| RESULTAT        |        |
|-----------------|--------|
| Humitat del sòl | 13,32% |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |                  |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |                  |                 |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |                  |                 |
| Dades       | CIF: B-62488515                                                         | Tf: 93 253 17 88 | Tf: 937 298 975 |

| DADES DE L'OBRA |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger. |
| Població        | Sabadell.               |
|                 | Província: BARCELONA.   |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m-5                                                                   |
| Tipus de mostra:              | SPT.                                                                  |
| Altres dades                  | S-1 a 6,1 metres. Nº de cops: 7+4+5+7.                                |
| Descripció                    | Argila sorrenca de color marró ataronjat, amb graveta. Humitat mitja. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                                            |

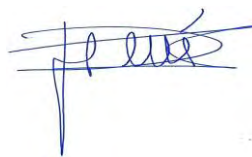
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |
| Humitat d'un sòl                   | UNE 103300/93             |

Barberà del Vallès, 11 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-5        |
| Data de l'assaig:        | 06/04/2022 |

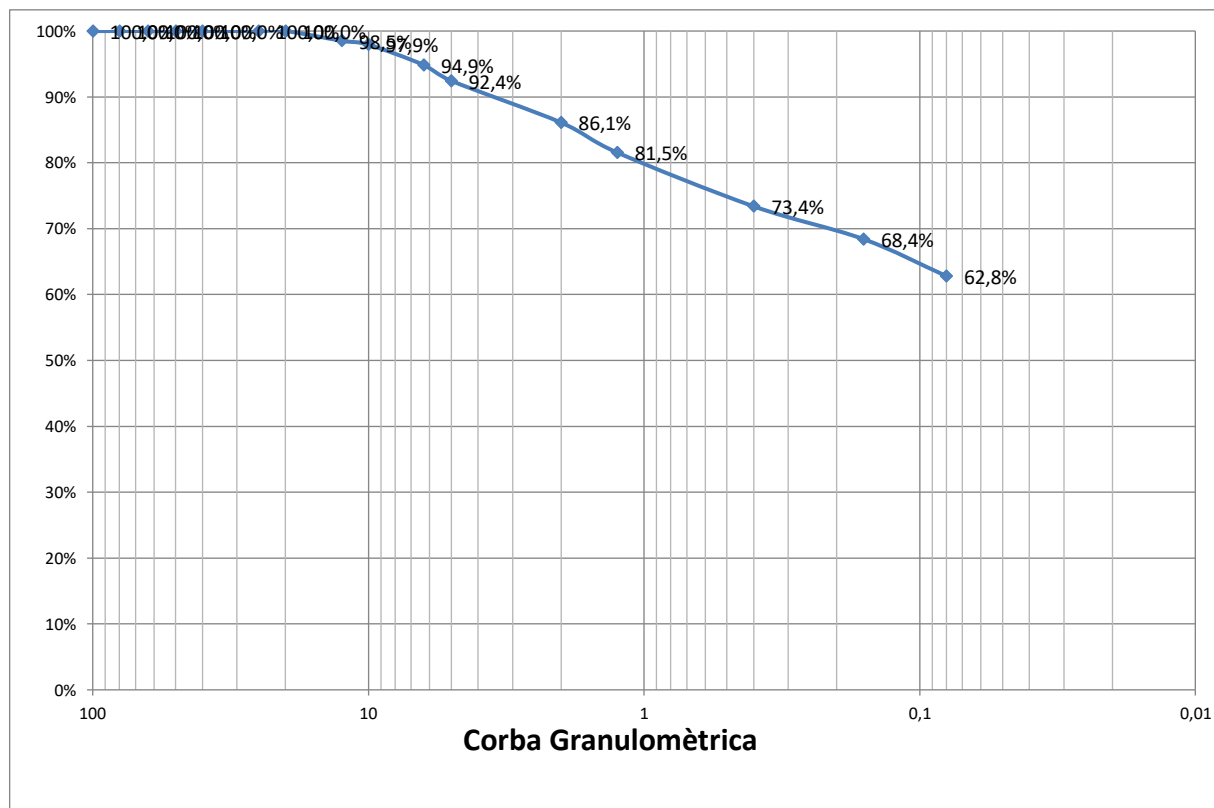
Pes de la mostra assecada i assajada: 774,64 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 774,64               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 774,64               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 774,64               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 774,64               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 774,64               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 774,64               | 100,0% |
| 20                                    | 0                            | 0                 | 774,64               | 100,0% |
| 12,5                                  | 11,48                        | 11,48             | 763,16               | 98,5%  |
| 10                                    | 4,56                         | 4,56              | 758,60               | 97,9%  |
| 6,3                                   | 23,85                        | 23,85             | 734,75               | 94,9%  |
| 5                                     | 18,68                        | 18,68             | 716,07               | 92,4%  |
| 2                                     | 49,04                        | 49,04             | 667,03               | 86,1%  |
| 1,25                                  | 3,9                          | 35,32             | 631,71               | 81,5%  |
| 0,4                                   | 6,98                         | 63,22             | 568,49               | 73,4%  |
| 0,16                                  | 4,25                         | 38,49             | 530,00               | 68,4%  |
| 0,08                                  | 4,8                          | 43,47             | 486,53               | 62,8%  |

| Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm |       |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| t + S + A =                                               | 32,44 |
| t + S =                                                   | 32,31 |
| t =                                                       | 12,44 |
| S = (t+s) - t                                             | 19,87 |
| A = (t + S + A) - (t + S)                                 | 0,13  |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =                 | 0,65% |
| factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =           | 0,99  |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) =(A-B)/C= | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =   | 9,06 |

| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |       |
|-----------------------|-------|
| USCS (Casagrande)     | CL    |
| HRB                   | A - 6 |



|                       |      |
|-----------------------|------|
| % Grava (> 2 mm)      | 13,9 |
| % Sorra (2 a 0,08 mm) | 23,3 |
| % Fins (< 0,08 mm)    | 62,8 |

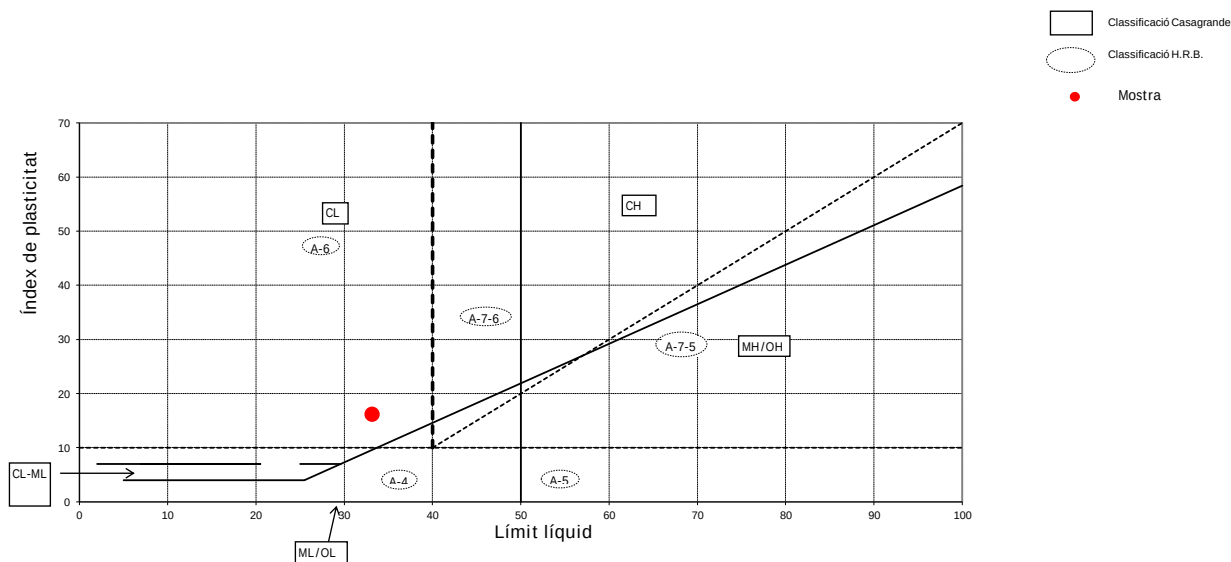
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-5        |
| Data de l'assaig:        | 07/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 6,08  | 5,82  |
| Aigua        | 1,9   | 2,03  |
| % HUMITAT    | 31,3% | 34,9% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 6,61  | 5,68  |
| Aigua         | 1,13  | 0,98  |
| % HUMITAT     | 17,1% | 17,3% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 33,2 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 17,1 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 16,1 |



|                       |       |
|-----------------------|-------|
| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |       |
| USCS (Casagrande)     | CL    |
| HRB                   | A - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-5        |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

|                  |         |
|------------------|---------|
| RESULTAT ASSAIG  |         |
| pH de la solució | 7       |
| Resultat         | NEGATIU |

## HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-5        |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| DADES    |        |   |
|----------|--------|---|
| Tara (T) | 115,78 | g |
| T+S+A    | 984,66 | g |
| T+S      | 892,92 | g |
| A        | 91,74  | g |

| RESULTAT        |        |
|-----------------|--------|
| Humitat del sòl | 11,80% |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |
| Dades       | CIF: B-62488515      Tf: 93 253 17 88      Tf: 937 298 975              |

| DADES DE L'OBRA |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger.              |
| Població        | Sabadell.      Província: BARCELONA. |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                               |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m-6      Tipus de mostra: SPT.                                |
| Altres dades                  | S-3 a 3,2 metres. Nº de cops: 10+14+26+25.                    |
| Descripció                    | Argila quelcom sorrenca de color marró vermellós amb graveta. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                                    |

| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |

Barberà del Vallès, 11 d'Abril de 2022

Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra: m-6

Data de l'assaig: 08/04/2022

Pes de la mostra assecada i assajada: 792,08 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 792,08               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 792,08               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 792,08               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 792,08               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 792,08               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 792,08               | 100,0% |
| 20                                    | 0                            | 0                 | 792,08               | 100,0% |
| 12,5                                  | 7,4                          | 7,4               | 784,68               | 99,1%  |
| 10                                    | 31,45                        | 31,45             | 753,23               | 95,1%  |
| 6,3                                   | 25,22                        | 25,22             | 728,01               | 91,9%  |
| 5                                     | 14,33                        | 14,33             | 713,68               | 90,1%  |
| 2                                     | 54,26                        | 54,26             | 659,42               | 83,3%  |
| 1,25                                  | 3,41                         | 26,72             | 632,70               | 79,9%  |
| 0,4                                   | 6,36                         | 49,83             | 582,88               | 73,6%  |
| 0,16                                  | 6,45                         | 50,53             | 532,35               | 67,2%  |
| 0,08                                  | 3,97                         | 31,10             | 501,24               | 63,3%  |

Càlcul humitat higroscòpica per a  
fracció inferior a 2 mm

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| t + S + A =                                     | 270,62 |
| t + S =                                         | 270,32 |
| t =                                             | 250,62 |
| S = (t+s) - t                                   | 19,7   |
| A = (t + S + A) - (t + S)                       | 0,3    |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =       | 1,52%  |
| factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) = | 0,99   |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) =(A-B)/C= | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =   | 7,83 |

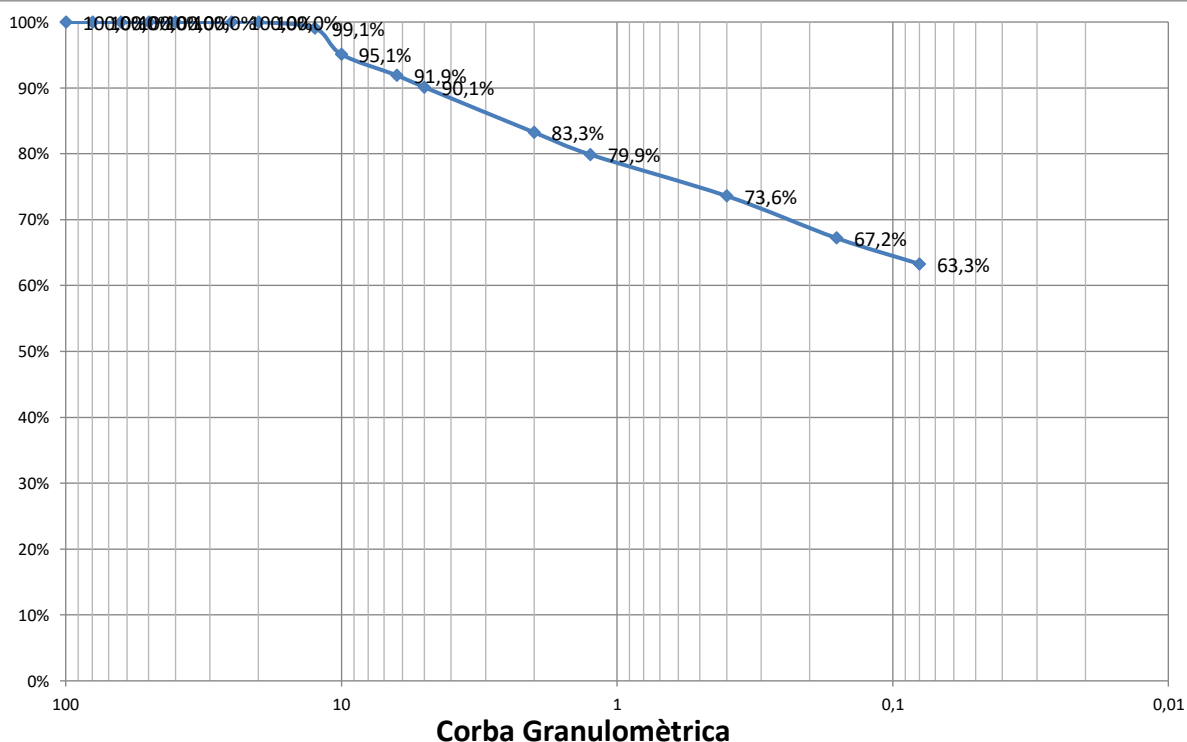
## CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande)

CL

HRB

A - 6



% Grava (&gt; 2 mm) 16,7

% Sorra (2 a 0,08 mm) 20,0

% Fins (&lt; 0,08 mm) 63,3

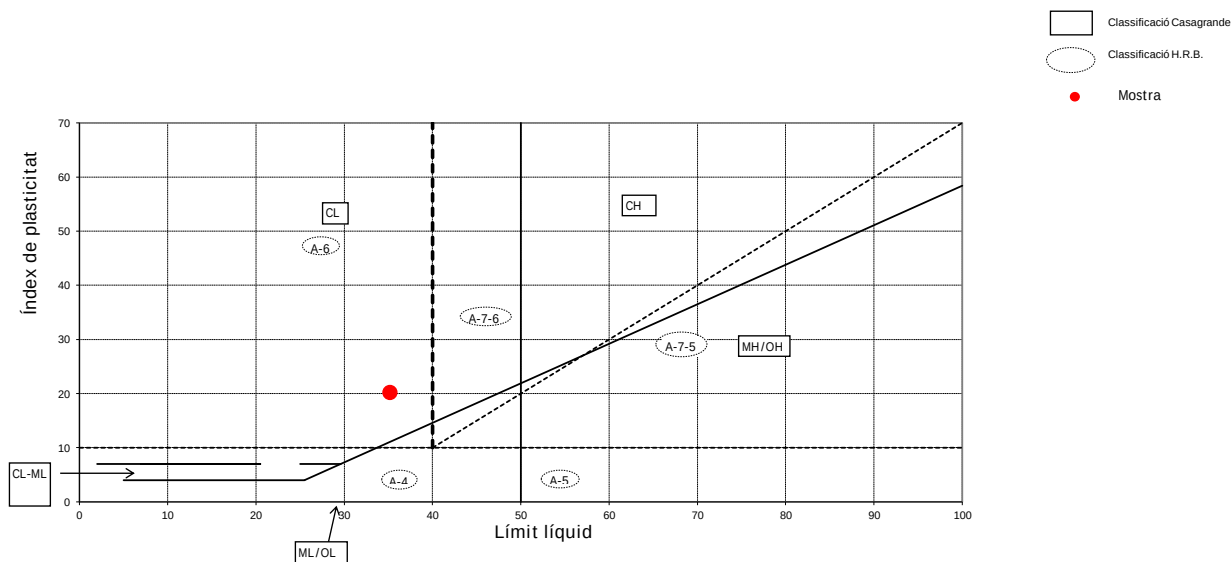
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-6        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 6,52  | 5,82  |
| Aigua        | 2,23  | 2,13  |
| % HUMITAT    | 34,2% | 36,6% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 6,62  | 6,06  |
| Aigua         | 1,01  | 0,91  |
| % HUMITAT     | 15,3% | 15,0% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 35,2 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 15,1 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 20,1 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |       |
|-----------------------|-------|
| USCS (Casagrande)     | CL    |
| HRB                   | A - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-6        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7,5     |
| Resultat         | NEGATIU |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |
| Dades       | CIF: B-62488515      Tf: 93 253 17 88      Tf: 937 298 975              |

| DADES DE L'OBRA |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger.              |
| Població        | Sabadell.      Província: BARCELONA. |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m-7      Tipus de mostra: SPT.                             |
| Altres dades                  | S-4 a 4,1 metres. Nº de cops: 17+19+41+50R.                |
| Descripció                    | Argila i sorra amb graveta. Humitat baixa. Substrat Miocè. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                                 |

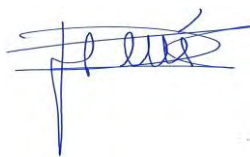
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |
| Humitat d'un sòl                   | UNE 103300/93             |

Barberà del Vallès, 12 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-7        |
| Data de l'assaig:        | 06/04/2022 |

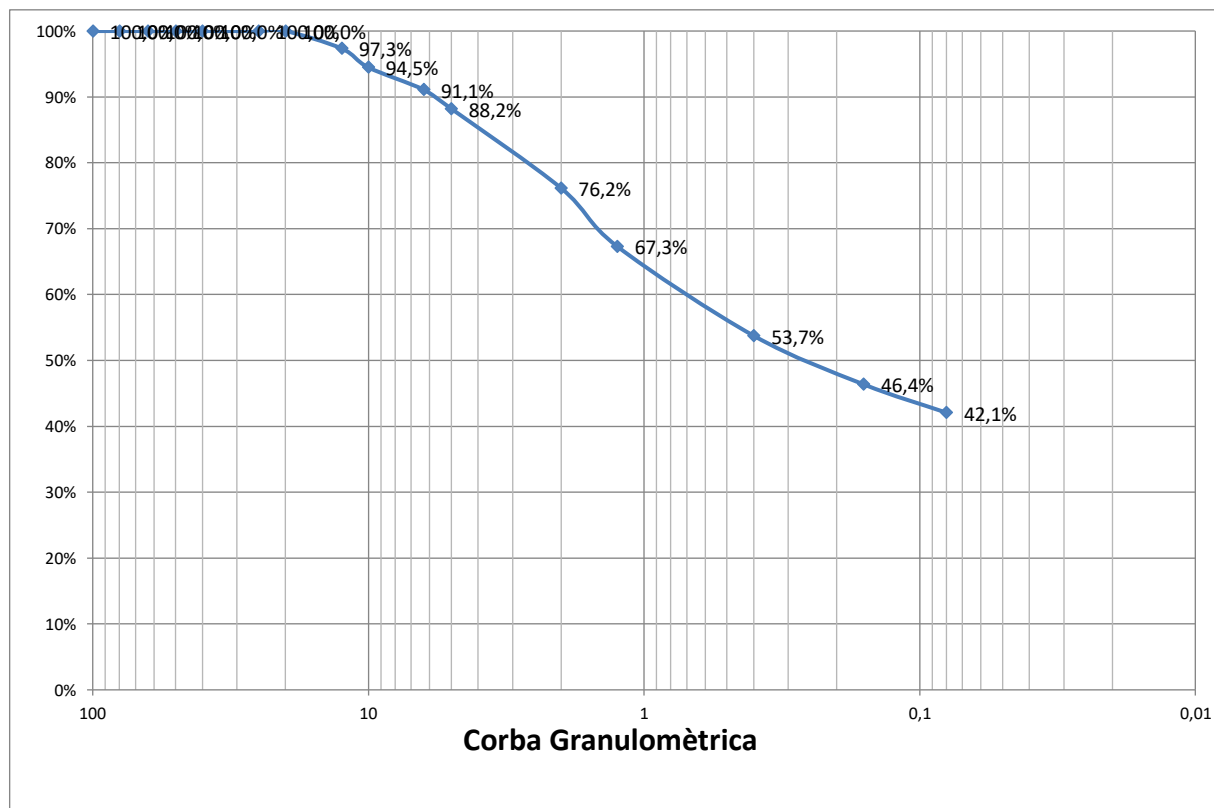
Pes de la mostra assecada i assajada: 608,89 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 608,89               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 608,89               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 608,89               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 608,89               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 608,89               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 608,89               | 100,0% |
| 20                                    | 0                            | 0                 | 608,89               | 100,0% |
| 12,5                                  | 16,18                        | 16,18             | 592,71               | 97,3%  |
| 10                                    | 17,45                        | 17,45             | 575,26               | 94,5%  |
| 6,3                                   | 20,6                         | 20,6              | 554,66               | 91,1%  |
| 5                                     | 17,65                        | 17,65             | 537,01               | 88,2%  |
| 2                                     | 73,31                        | 73,31             | 463,70               | 76,2%  |
| 1,25                                  | 8,53                         | 53,93             | 409,77               | 67,3%  |
| 0,4                                   | 13,05                        | 82,51             | 327,26               | 53,7%  |
| 0,16                                  | 7,09                         | 44,83             | 282,43               | 46,4%  |
| 0,08                                  | 4,15                         | 26,24             | 256,19               | 42,1%  |

| Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm |       |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| t + S + A =                                               | 32,29 |
| t + S =                                                   | 32,16 |
| t =                                                       | 12,29 |
| S = (t+s) - t                                             | 19,87 |
| A = (t + S + A) - (t + S)                                 | 0,13  |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =                 | 0,65% |
| factor de correcció (fhh) = (100 / (100 + Hh)) =          | 0,99  |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) = (A-B)/C = | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =     | 6,32 |

| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |           |
|-----------------------|-----------|
| USCS (Casagrande)     | SC        |
| HRB                   | A - 7 - 6 |



|                       |      |
|-----------------------|------|
| % Grava (> 2 mm)      | 23,8 |
| % Sorra (2 a 0,08 mm) | 34,1 |
| % Fins (< 0,08 mm)    | 42,1 |

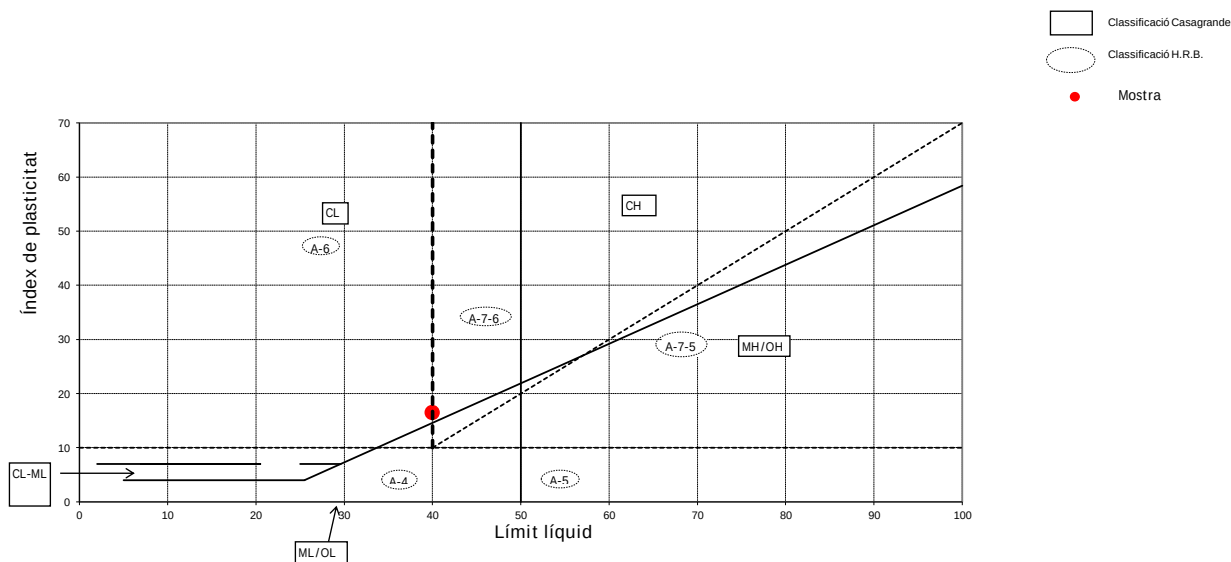
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-7        |
| Data de l'assaig:        | 11/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 5,66  | 5,24  |
| Aigua        | 2,12  | 2,19  |
| % HUMITAT    | 37,5% | 41,8% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 5,79  | 5,69  |
| Aigua         | 1,37  | 1,34  |
| % HUMITAT     | 23,7% | 23,6% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 40,0 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 23,6 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 16,4 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |           |
|-----------------------|-----------|
| USCS (Casagrande)     | SC        |
| HRB                   | A - 7 - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-7        |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7       |
| Resultat         | NEGATIU |

## HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-7        |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| DADES    |        |   |
|----------|--------|---|
| Tara (T) | 114,87 | g |
| T+S+A    | 771,81 | g |
| T+S      | 725,07 | g |
| A        | 46,74  | g |

| RESULTAT        |       |
|-----------------|-------|
| Humitat del sòl | 7,66% |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |                  |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |                  |                 |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |                  |                 |
| Dades       | CIF: B-62488515                                                         | Tf: 93 253 17 88 | Tf: 937 298 975 |

| DADES DE L'OBRA |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger. |
| Població        | Sabadell.               |
|                 | Província: BARCELONA.   |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m-8                                                               |
| Tipus de mostra:              | SPT.                                                              |
| Altres dades                  | S-5 a 4,6 metres. Nº de cops: 10+18+24+33.                        |
| Descripció                    | Argila marró quelcom vermellós amb indicis de graveta i de sorra. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                                        |

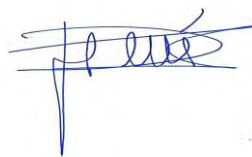
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |

Barberà del Vallès, 11 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-8        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

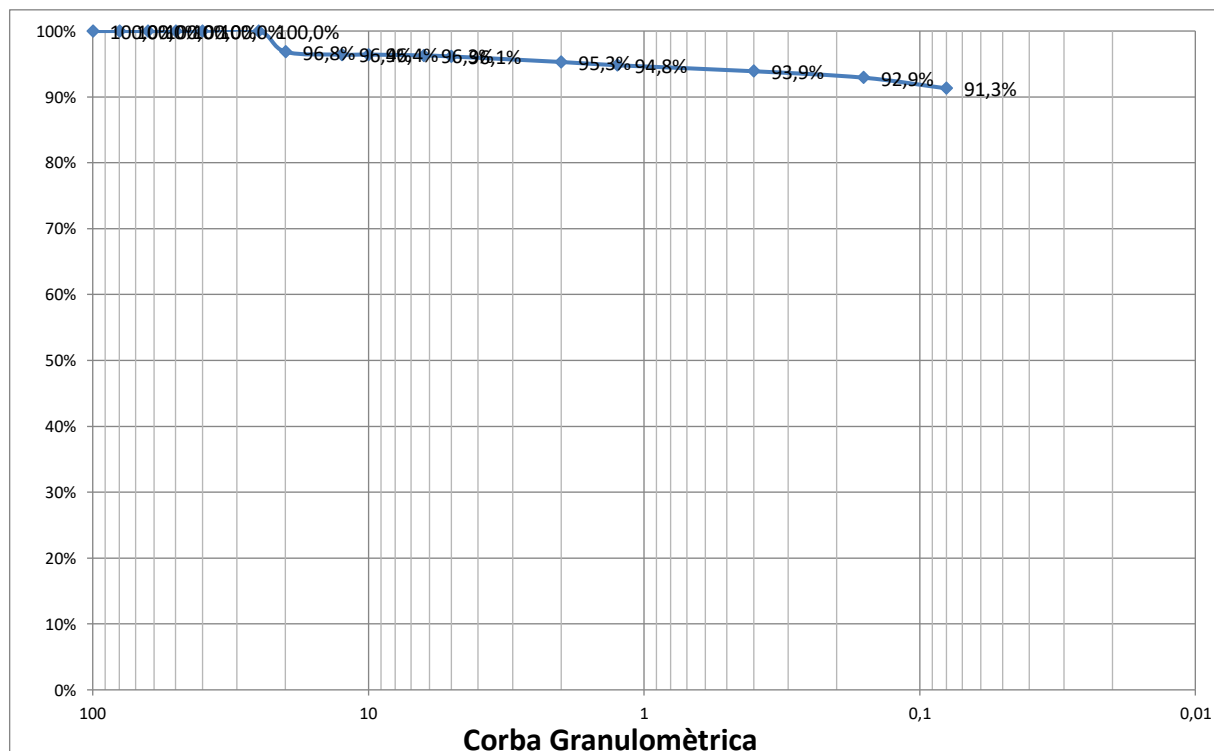
Pes de la mostra assecada i assajada: 868,53 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 868,53               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 868,53               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 868,53               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 868,53               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 868,53               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 868,53               | 100,0% |
| 20                                    | 27,42                        | 27,42             | 841,11               | 96,8%  |
| 12,5                                  | 3,65                         | 3,65              | 837,46               | 96,4%  |
| 10                                    | 0                            | 0                 | 837,46               | 96,4%  |
| 6,3                                   | 1,12                         | 1,12              | 836,34               | 96,3%  |
| 5                                     | 1,33                         | 1,33              | 835,01               | 96,1%  |
| 2                                     | 7,29                         | 7,29              | 827,72               | 95,3%  |
| 1,25                                  | 0,46                         | 4,35              | 823,37               | 94,8%  |
| 0,4                                   | 0,83                         | 7,84              | 815,53               | 93,9%  |
| 0,16                                  | 0,9                          | 8,50              | 807,03               | 92,9%  |
| 0,08                                  | 1,49                         | 14,08             | 792,95               | 91,3%  |

| Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| t + S + A =                                               | 276,17 |
| t + S =                                                   | 275,77 |
| t =                                                       | 256,17 |
| S = (t+s) - t                                             | 19,6   |
| A = (t + S + A) - (t + S)                                 | 0,4    |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =                 | 2,04%  |
| factor de correcció (fhh) = (100 / (100 + Hh)) =          | 0,98   |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) = (A-B)/C = | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =     | 9,45 |

| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |           |
|-----------------------|-----------|
| USCS (Casagrande)     | CL        |
| HRB                   | A - 7 - 6 |



|                       |      |
|-----------------------|------|
| % Grava (> 2 mm)      | 4,7  |
| % Sorra (2 a 0,08 mm) | 4,0  |
| % Fins (< 0,08 mm)    | 91,3 |

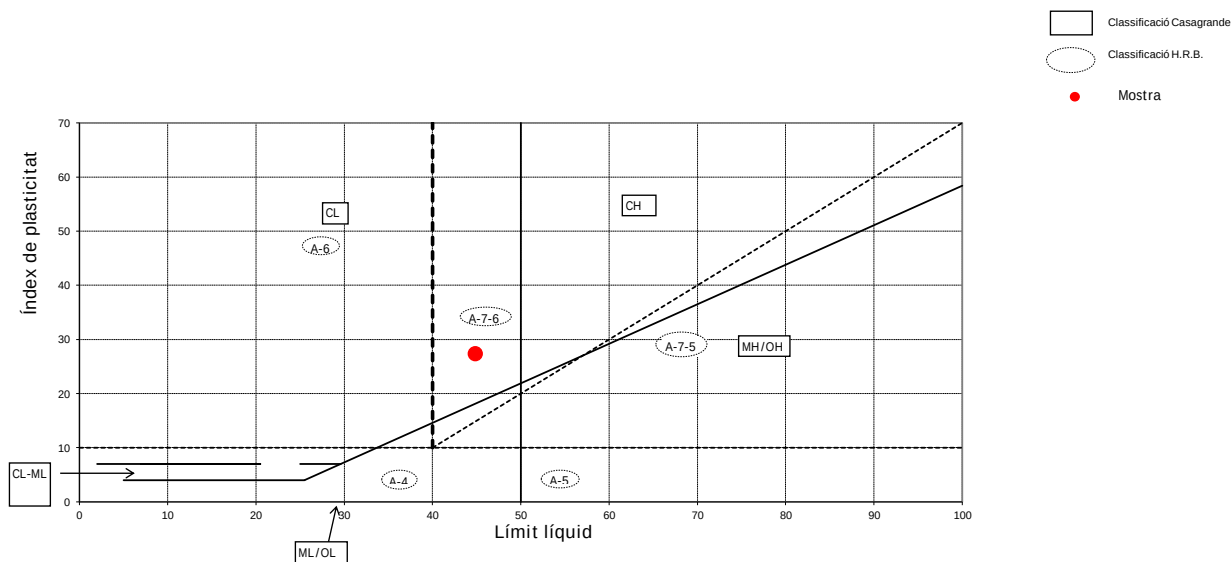
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-8        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 5,22  | 4,43  |
| Aigua        | 2,28  | 2,05  |
| % HUMITAT    | 43,7% | 46,3% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 6,33  | 5,48  |
| Aigua         | 1,11  | 0,97  |
| % HUMITAT     | 17,5% | 17,7% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 44,9 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 17,6 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 27,3 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |           |
|-----------------------|-----------|
| USCS (Casagrande)     | CL        |
| HRB                   | A - 7 - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-8        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7       |
| Resultat         | NEGATIU |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |                  |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |                  |                 |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |                  |                 |
| Dades       | CIF: B-62488515                                                         | Tf: 93 253 17 88 | Tf: 937 298 975 |

| DADES DE L'OBRA |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger. |
| Població        | Sabadell.               |
|                 | Província: BARCELONA.   |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| Denominació                   | m-9                                              |
| Tipus de mostra:              | SPT.                                             |
| Altres dades                  | S-6 a 5,6 metres. Nº de cops: 15+50R.            |
| Descripció                    | Argila marró i sorra amb graveta. Humitat baixa. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                       |

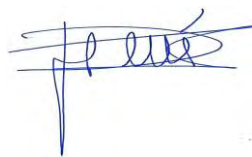
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |
| Humitat d'un sòl                   | UNE 103300/93             |

Barberà del Vallès, 11 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-9        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

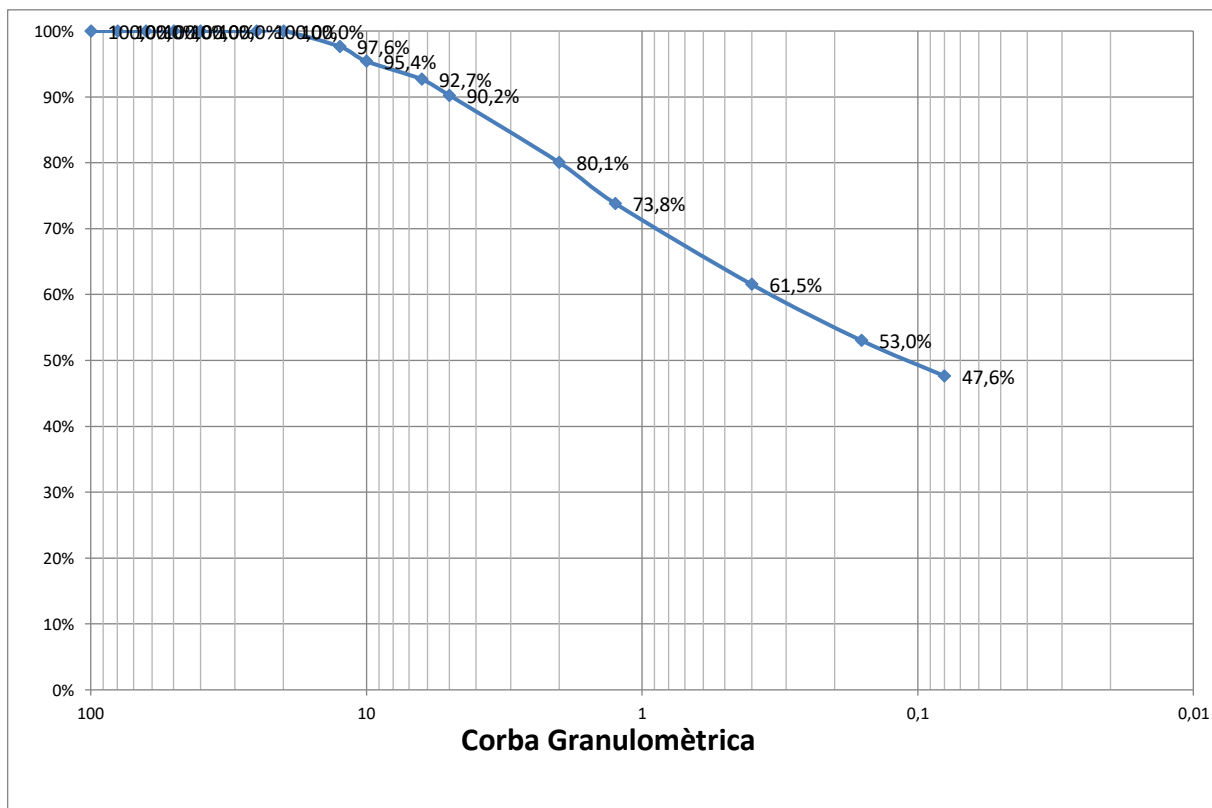
Pes de la mostra assecada i assajada: 695,96 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 695,96               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 695,96               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 695,96               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 695,96               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 695,96               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 695,96               | 100,0% |
| 20                                    | 0                            | 0                 | 695,96               | 100,0% |
| 12,5                                  | 16,43                        | 16,43             | 679,53               | 97,6%  |
| 10                                    | 15,47                        | 15,47             | 664,06               | 95,4%  |
| 6,3                                   | 19,05                        | 19,05             | 645,01               | 92,7%  |
| 5                                     | 16,97                        | 16,97             | 628,04               | 90,2%  |
| 2                                     | 70,9                         | 70,9              | 557,14               | 80,1%  |
| 1,25                                  | 6,6                          | 43,38             | 513,76               | 73,8%  |
| 0,4                                   | 13,01                        | 85,51             | 428,26               | 61,5%  |
| 0,16                                  | 9,01                         | 59,22             | 369,04               | 53,0%  |
| 0,08                                  | 5,7                          | 37,46             | 331,58               | 47,6%  |

| Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| t + S + A =                                               | 283,29 |
| t + S =                                                   | 283,14 |
| t =                                                       | 263,26 |
| S = (t+s) - t                                             | 19,88  |
| A = (t + S + A) - (t + S)                                 | 0,15   |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =                 | 0,75%  |
| factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =           | 0,99   |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) =(A-B)/C= | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =   | 6,57 |

| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |       |
|-----------------------|-------|
| USCS (Casagrande)     | SC    |
| HRB                   | A - 6 |



|                       |      |
|-----------------------|------|
| % Grava (> 2 mm)      | 19,9 |
| % Sorra (2 a 0,08 mm) | 32,4 |
| % Fins (< 0,08 mm)    | 47,6 |

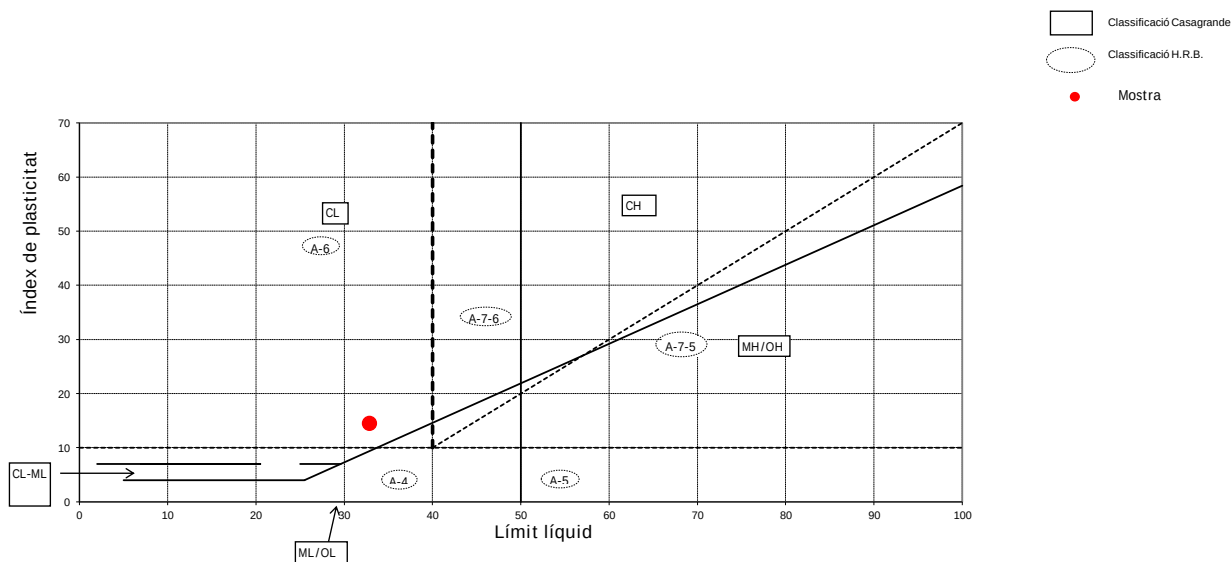
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-9        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 6,07  | 6,08  |
| Aigua        | 1,94  | 1,99  |
| % HUMITAT    | 32,0% | 32,7% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 6,71  | 6,21  |
| Aigua         | 1,25  | 1,15  |
| % HUMITAT     | 18,6% | 18,5% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 32,9 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 18,5 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 14,4 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |       |
|-----------------------|-------|
| USCS (Casagrande)     | SC    |
| HRB                   | A - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-9        |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7,5     |
| Resultat         | NEGATIU |

**HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93**

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-9        |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| DADES    |        |   |
|----------|--------|---|
| Tara (T) | 115,58 | g |
| T+S+A    | 868,30 | g |
| T+S      | 812,32 | g |
| A        | 55,98  | g |

| RESULTAT        |       |
|-----------------|-------|
| Humitat del sòl | 8,03% |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |                  |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |                  |                 |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |                  |                 |
| Dades       | CIF: B-62488515                                                         | Tf: 93 253 17 88 | Tf: 937 298 975 |

| DADES DE L'OBRA |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger. |
| Població        | Sabadell.               |
|                 | Província: BARCELONA.   |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m -10                                                   |
| Tipus de mostra:              | SPT.                                                    |
| Altres dades                  | S-4 a 13,4 metres. Nº de cops: 24+21+50R.               |
| Descripció                    | Argila sorrenca amb indicis de graveta. Substrat Miocè. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                              |

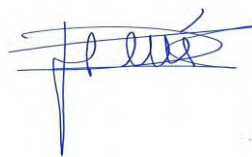
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |

Barberà del Vallès, 11 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra: m-10

Data de l'assaig: 08/04/2022

Pes de la mostra assecada i assajada: 828,07 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 828,07               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 828,07               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 828,07               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 828,07               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 828,07               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 828,07               | 100,0% |
| 20                                    | 0                            | 0                 | 828,07               | 100,0% |
| 12,5                                  | 5,66                         | 5,66              | 822,41               | 99,3%  |
| 10                                    | 1,63                         | 1,63              | 820,78               | 99,1%  |
| 6,3                                   | 4,27                         | 4,27              | 816,51               | 98,6%  |
| 5                                     | 5,44                         | 5,44              | 811,07               | 97,9%  |
| 2                                     | 29,77                        | 29,77             | 781,30               | 94,4%  |
| 1,25                                  | 2,62                         | 24,54             | 756,76               | 91,4%  |
| 0,4                                   | 9,39                         | 87,93             | 668,83               | 80,8%  |
| 0,16                                  | 11,27                        | 105,54            | 563,29               | 68,0%  |
| 0,08                                  | 6,83                         | 63,96             | 499,33               | 60,3%  |

Càlcul humitat higroscòpica per a  
fracció inferior a 2 mm

|                                                  |        |
|--------------------------------------------------|--------|
| t + S + A =                                      | 272,05 |
| t + S =                                          | 271,79 |
| t =                                              | 252,06 |
| S = (t+s) - t                                    | 19,73  |
| A = (t + S + A) - (t + S)                        | 0,26   |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =        | 1,32%  |
| factor de correcció (fhh) = (100 / (100 + Hh)) = | 0,99   |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) =(A-B)/C= | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =   | 9,36 |

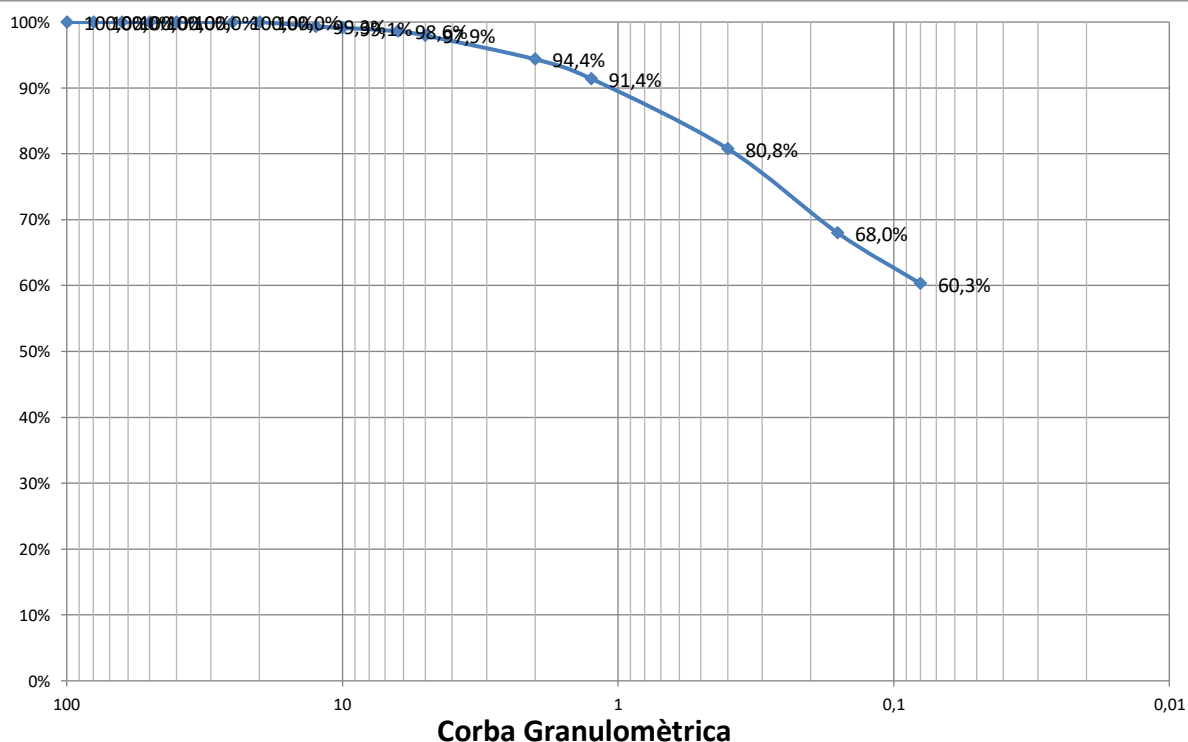
## CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande)

CL

HRB

A - 6



|                       |      |
|-----------------------|------|
| % Grava (> 2 mm)      | 5,6  |
| % Sorra (2 a 0,08 mm) | 34,1 |
| % Fins (< 0,08 mm)    | 60,3 |

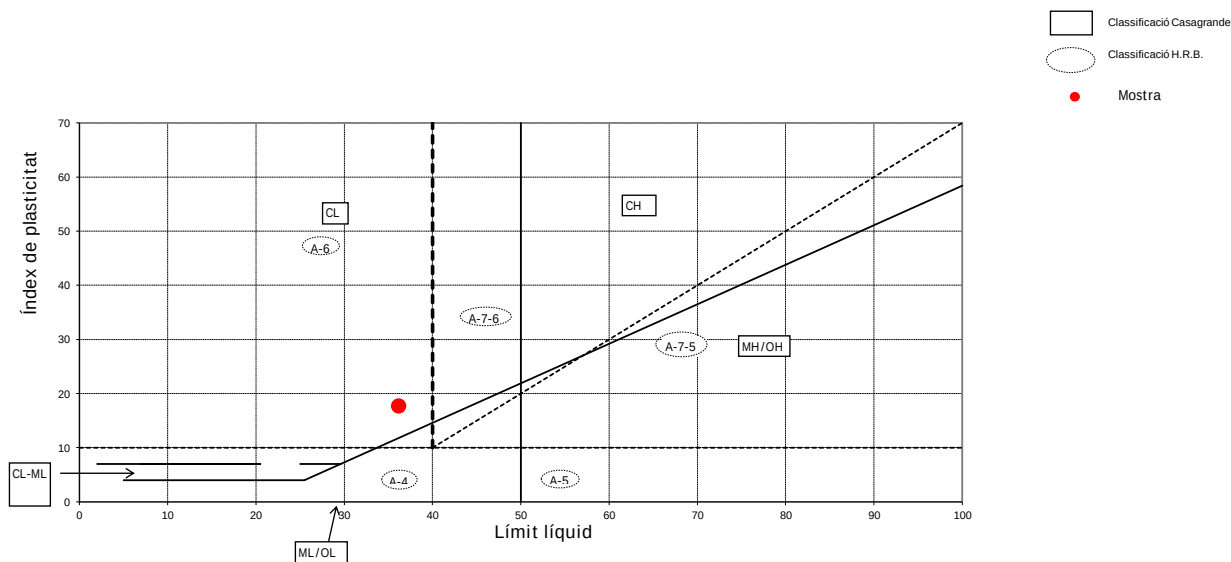
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-10       |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 5,52  | 5,54  |
| Aigua        | 1,91  | 2,12  |
| % HUMITAT    | 34,6% | 38,3% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 5,83  | 5,67  |
| Aigua         | 1,09  | 1,05  |
| % HUMITAT     | 18,7% | 18,5% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 36,2 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 18,6 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 17,6 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |       |
|-----------------------|-------|
| USCS (Casagrande)     | CL    |
| HRB                   | A - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-10       |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7       |
| Resultat         | NEGATIU |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |                  |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |                  |                 |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |                  |                 |
| Dades       | CIF: B-62488515                                                         | Tf: 93 253 17 88 | Tf: 937 298 975 |

| DADES DE L'OBRA |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger. |
| Població        | Sabadell.               |
|                 | Província: BARCELONA.   |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m -11                                                                                  |
| Tipus de mostra:              | SPT.                                                                                   |
| Altres dades                  | S-2 a 6,1 metres. Nº de cops: 21+23+28+45.                                             |
| Descripció                    | Sorra i argila marró verdós amb graveta i alguna grava. Humitat baixa. Substrat Miocè. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                                                             |

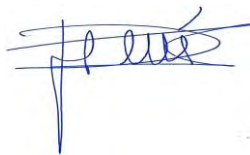
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |
| Humitat d'un sòl                   | UNE 103300/93             |

Barberà del Vallès, 11 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra: m-11

Data de l'assaig: 06/04/2022

Pes de la mostra assecada i assajada:

803,36 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 803,36               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 803,36               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 803,36               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 803,36               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 803,36               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 803,36               | 100,0% |
| 20                                    | 19,67                        | 19,67             | 783,69               | 97,6%  |
| 12,5                                  | 24,85                        | 24,85             | 758,84               | 94,5%  |
| 10                                    | 26,41                        | 26,41             | 732,43               | 91,2%  |
| 6,3                                   | 25,61                        | 25,61             | 706,82               | 88,0%  |
| 5                                     | 26,96                        | 26,96             | 679,86               | 84,6%  |
| 2                                     | 75,86                        | 75,86             | 604,00               | 75,2%  |
| 1,25                                  | 7,8                          | 57,57             | 546,43               | 68,0%  |
| 0,4                                   | 15,81                        | 116,70            | 429,73               | 53,5%  |
| 0,16                                  | 12,22                        | 90,20             | 339,53               | 42,3%  |
| 0,08                                  | 6,55                         | 48,35             | 291,19               | 36,2%  |

Càlcul humitat higroscòpica per a  
fracció inferior a 2 mm

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| t + S + A =                                     | 283,25 |
| t + S =                                         | 283,09 |
| t =                                             | 263,25 |
| S = (t+s) - t                                   | 19,84  |
| A = (t + S + A) - (t + S)                       | 0,16   |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =       | 0,81%  |
| factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) = | 0,99   |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) =(A-B)/C= | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =   | 7,38 |

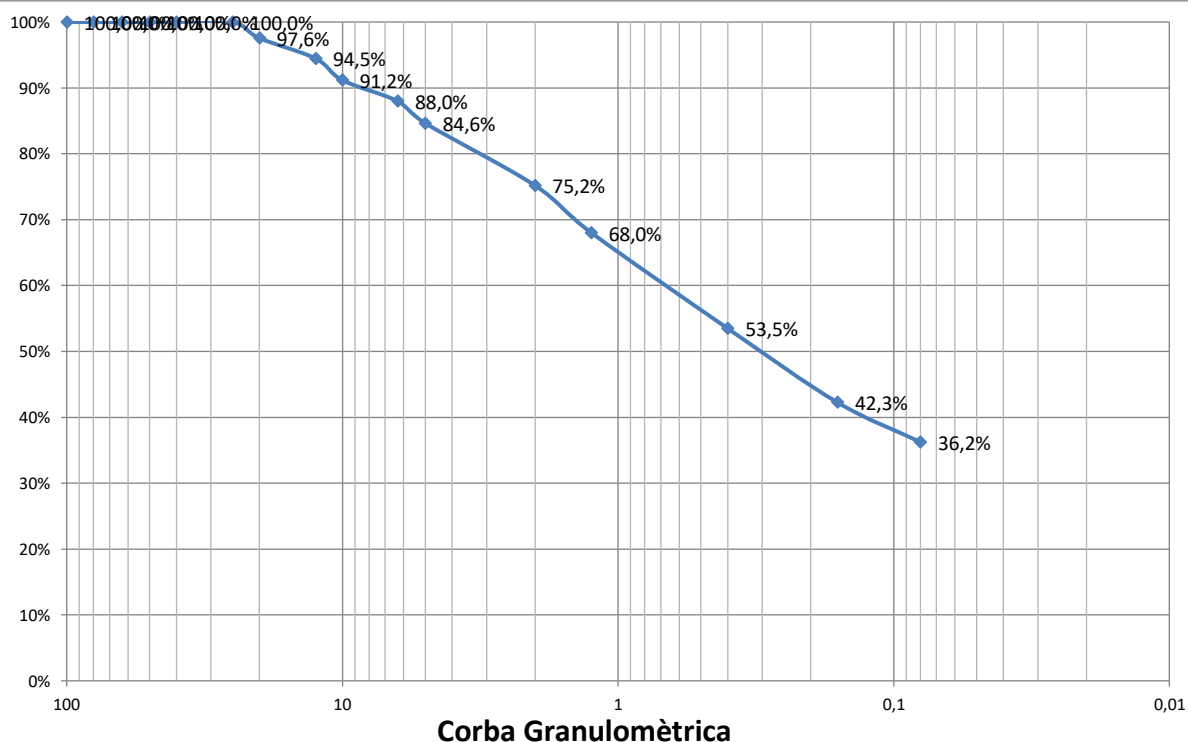
## CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande)

SC

HRB

A - 6



% Grava (&gt; 2 mm) 24,8

% Sorra (2 a 0,08 mm) 38,9

% Fins (&lt; 0,08 mm) 36,2

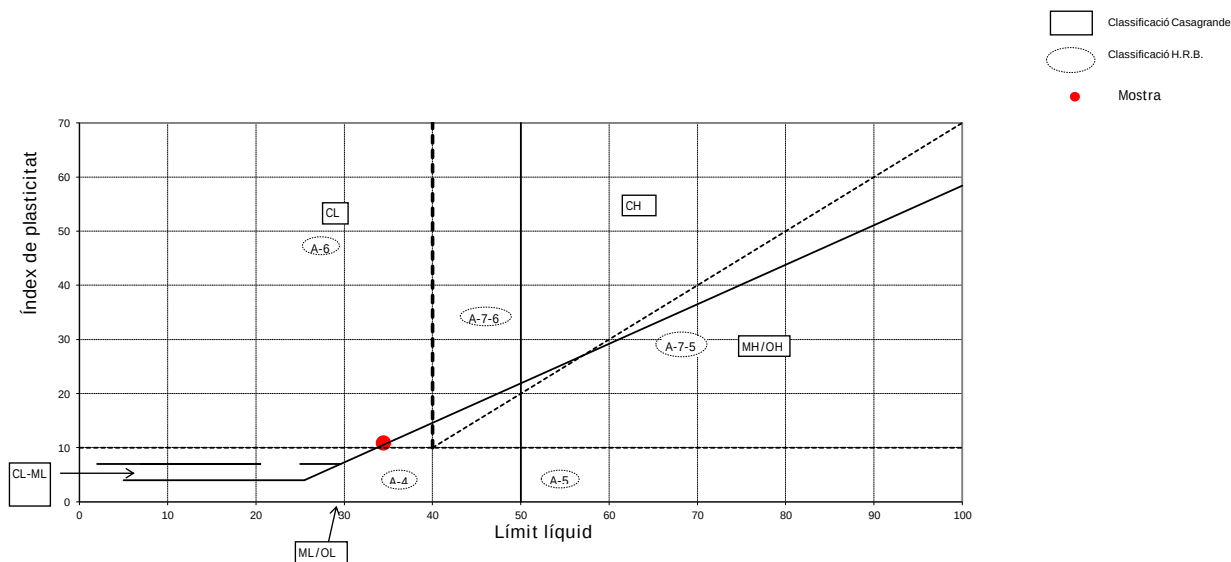
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-11       |
| Data de l'assaig:        | 07/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 6,03  | 5,76  |
| Aigua        | 1,99  | 2,09  |
| % HUMITAT    | 33,0% | 36,3% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 5,88  | 5,76  |
| Aigua         | 1,4   | 1,37  |
| % HUMITAT     | 23,8% | 23,8% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 34,5 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 23,7 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 10,8 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |       |
|-----------------------|-------|
| USCS (Casagrande)     | SC    |
| HRB                   | A - 6 |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-11       |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7,5     |
| Resultat         | NEGATIU |

## HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-11       |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| DADES    |        |   |
|----------|--------|---|
| Tara (T) | 115,86 | g |
| T+S+A    | 973,95 | g |
| T+S      | 919,22 | g |
| A        | 54,73  | g |

| RESULTAT        |       |
|-----------------|-------|
| Humitat del sòl | 6,81% |

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

| PETICIONARI |                                                                         |                  |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Peticionari | Centro Catalán de Geotecnia, SL                                         |                  |                 |
| Direcció    | Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès |                  |                 |
| Dades       | CIF: B-62488515                                                         | Tf: 93 253 17 88 | Tf: 937 298 975 |

| DADES DE L'OBRA |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Direcció        | C/ Costabona - C/ Àger. |
| Població        | Sabadell.               |
|                 | Província: BARCELONA.   |

| DADES DE LA MOSTRA            |                                                                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denominació                   | m-12                                                                                          |
| Tipus de mostra:              | SPT.                                                                                          |
| Altres dades                  | S-2 a 9,8 metres. Nº de cops: 16+17+21+22.                                                    |
| Descripció                    | Argila sorrenca marró color verdós amb graveta i alguna grava. Humitat baixa. Substrat Miocè. |
| Data de recepció de la mostra | 04/04/2022                                                                                    |

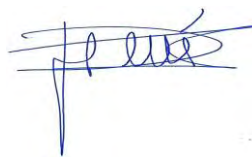
| ASSAJOS SOL·LICITATS               |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| Assaig                             | Norma                     |
| Granulometria                      | UNE 101103/95             |
| Límits d'Atterberg                 | UNE 103103/94 i 103104/93 |
| Determinació de sulfats qualitatiu | UNE 103202/95             |
| Humitat d'un sòl                   | UNE 103300/93             |

Barberà del Vallès, 11 d'Abril de 2022



Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:



Javier González León  
Director

## ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra: m-12

Data de l'assaig: 08/04/2022

Pes de la mostra assecada i assajada: 808,21 g

| Tamís UNE<br>designació i<br>obertura | Retingut<br>tamís<br>parcial | Retingut<br>total | Pasa en mostra total |        |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| (mm)                                  | (g)                          | g                 | (g)                  | (%)    |
| 100                                   | 0                            | 0                 | 808,21               | 100,0% |
| 80                                    | 0                            | 0                 | 808,21               | 100,0% |
| 63                                    | 0                            | 0                 | 808,21               | 100,0% |
| 50                                    | 0                            | 0                 | 808,21               | 100,0% |
| 40                                    | 0                            | 0                 | 808,21               | 100,0% |
| 25                                    | 0                            | 0                 | 808,21               | 100,0% |
| 20                                    | 29,39                        | 29,39             | 778,82               | 96,4%  |
| 12,5                                  | 22,42                        | 22,42             | 756,40               | 93,6%  |
| 10                                    | 12,9                         | 12,9              | 743,50               | 92,0%  |
| 6,3                                   | 15,62                        | 15,62             | 727,88               | 90,1%  |
| 5                                     | 13,33                        | 13,33             | 714,55               | 88,4%  |
| 2                                     | 57,02                        | 57,02             | 657,53               | 81,4%  |
| 1,25                                  | 6,06                         | 46,83             | 610,70               | 75,6%  |
| 0,4                                   | 11,19                        | 86,47             | 524,23               | 64,9%  |
| 0,16                                  | 9,1                          | 70,32             | 453,91               | 56,2%  |
| 0,08                                  | 6,61                         | 51,08             | 402,83               | 49,8%  |

Càlcul humitat higroscòpica per a  
fracció inferior a 2 mm

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| t + S + A =                                     | 241,76 |
| t + S =                                         | 241,63 |
| t =                                             | 221,76 |
| S = (t+s) - t                                   | 19,87  |
| A = (t + S + A) - (t + S)                       | 0,13   |
| humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =       | 0,65%  |
| factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) = | 0,99   |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| factor de correcció (f1) =(A-B)/C= | 1    |
| factor de correcció (f2) = J/H =   | 7,73 |

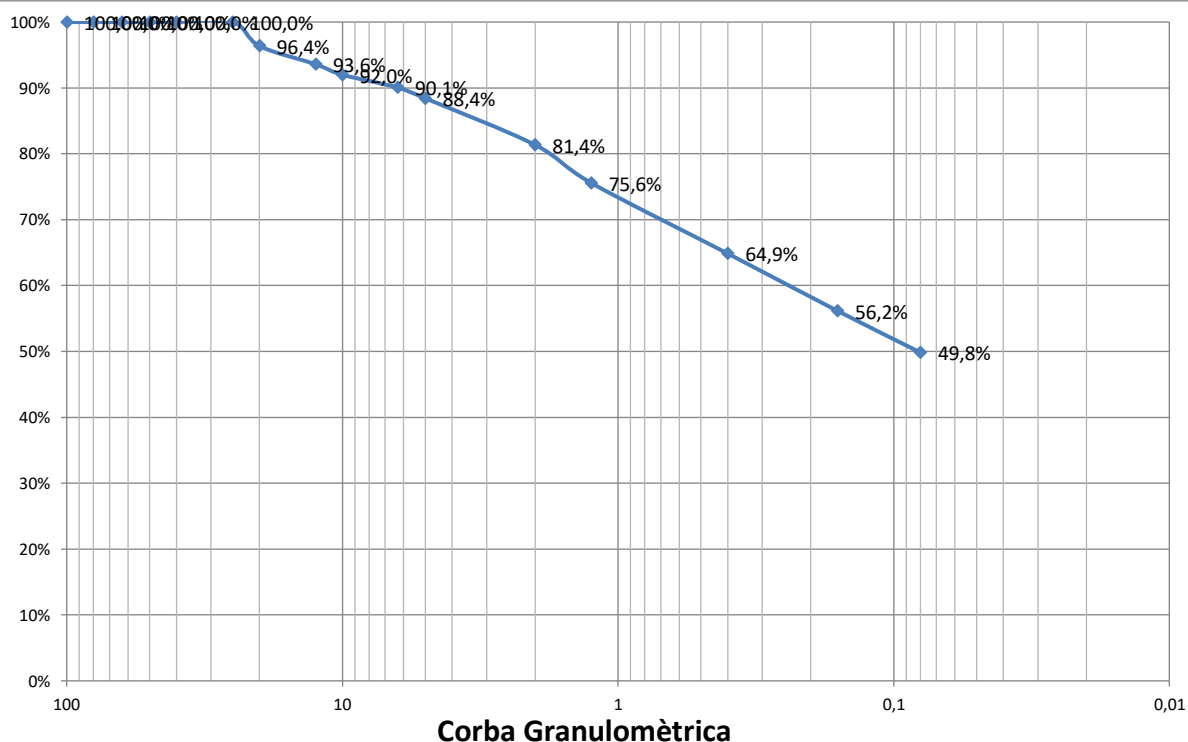
## CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande)

SC (CL)

HRB

A - 6



|                       |      |
|-----------------------|------|
| % Grava (> 2 mm)      | 18,6 |
| % Sorra (2 a 0,08 mm) | 31,5 |
| % Fins (< 0,08 mm)    | 49,8 |

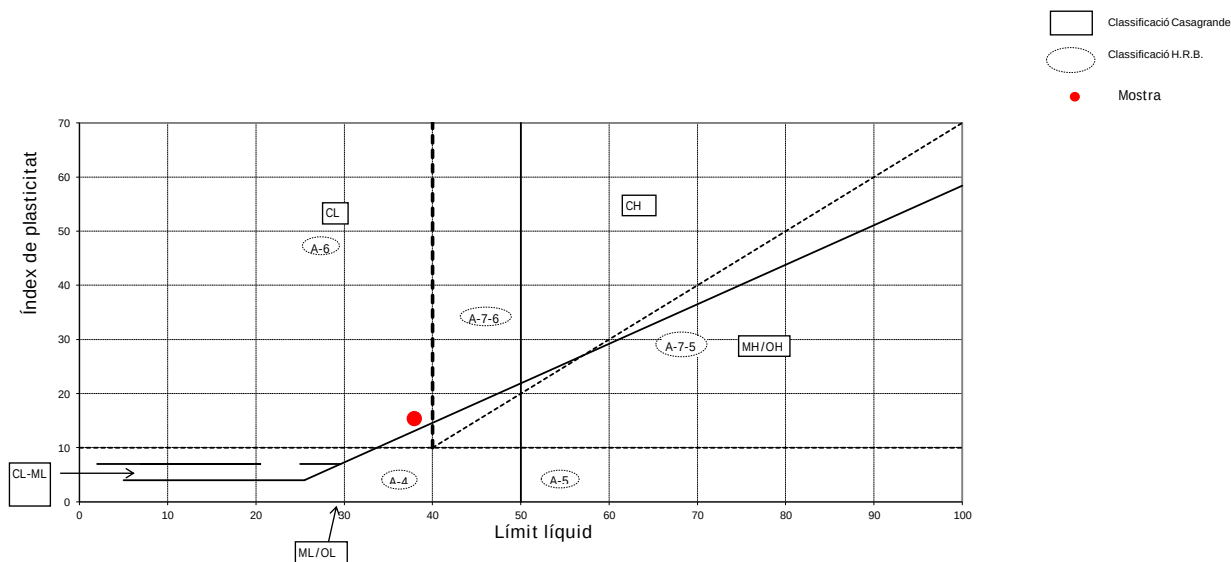
## LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-12       |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| LÍMIT LÍQUID |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Sòl          | 5,67  | 5,79  |
| Aigua        | 2,02  | 2,27  |
| % HUMITAT    | 35,6% | 39,2% |

| LÍMIT PLÀSTIC |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Sòl           | 5,77  | 5,83  |
| Aigua         | 1,31  | 1,33  |
| % HUMITAT     | 22,7% | 22,8% |

|                      |      |
|----------------------|------|
| LÍMIT LÍQUID         | 38,0 |
| LÍMIT PLÀSTIC        | 22,7 |
| ÍNDEX DE PLASTICITAT | 15,3 |



| CLASSIFICACIÓ DEL SÒL |         |
|-----------------------|---------|
| USCS (Casagrande)     | SC (CL) |
| HRB                   | A - 6   |

## ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-12       |
| Data de l'assaig:        | 08/04/2022 |

| RESULTAT ASSAIG  |         |
|------------------|---------|
| pH de la solució | 7,5     |
| Resultat         | NEGATIU |

## HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Referència de la mostra: | m-12       |
| Data de l'assaig:        | 05/04/2022 |

| DADES    |        |   |
|----------|--------|---|
| Tara (T) | 114,66 | g |
| T+S+A    | 997,60 | g |
| T+S      | 922,87 | g |
| A        | 74,73  | g |

| RESULTAT        |       |
|-----------------|-------|
| Humitat del sòl | 9,25% |

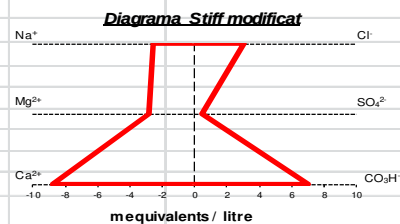
**INFORME D'ASSAIG**

Segons Norma UNE 66803/89

Identificació de l'informe: N16089/1

Pàgina 1 de 1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                             |                               |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Declaració Responsable núm. L0600319 presentada el 31 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.</b><br>Es assaigs declarats en les Declaracions Responsables es poden trobar a la pàgina web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>Dades del peticionari:</b><br>0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Marc Aureli nº 42-44, 1er, 1ª 08006 - Barcelona Tf: 93 253 17 88<br>CIF: B-62488515                                                                                                                      |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>ASSAIGS DEMANATS: ANALÍTICA D'AIGUA PER AGRESSIVITAT AL FORMIGÓ</b>                                                                                                                                                                                                              |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>Identificació de la mostra donada pel peticionari:</b>                                                                                                                                                                                                                           |                             | 20775 / aigua                               |                               |                                                 |
| <b>Referència donada pel peticionari:</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                             | SABADELL                                    |                               |                                                 |
| <b>Altres referències de la mostra:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                             | S-6 a 21,0 m                                |                               |                                                 |
| <b>Data de recepció:</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |                             | 30/03/2022                                  |                               | <b>Origen:</b> Portada pel peticionari          |
| <b>Data de l'analítica:</b> 01/04/2022                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>Recipient:</b> Ampolla de plàstic d'1,5 litres                                                                                                                                                                                                                                   |                             | <b>Quantitat:</b> Aproximadament 1,2 litres |                               |                                                 |
| <b>Observacions:</b> Sedimenta marró clar al fons                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>Olor:</b> Inodora                                                                                                                                                                                                                                                                |                             | <b>Color:</b> Incolor                       |                               |                                                 |
| <b>Informació adicional de l'analítica:</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                             |                               |                                                 |
| Conductivitat a 25°C :                                                                                                                                                                                                                                                              |                             | 1003 µS/cm                                  |                               | Temperatura de mesura de conductivitat: 17,9 °C |
| Duessa total:                                                                                                                                                                                                                                                                       | 580 mg/l CO <sub>3</sub> Ca | Clorurs:                                    | 107 ppm Cl <sup>-</sup>       |                                                 |
| Bicarbonats:                                                                                                                                                                                                                                                                        | 427 mg/l CO <sub>3</sub> Ca | Calci:                                      | 176 ppm Ca <sup>2+</sup>      |                                                 |
| Carbonats:                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0 mg/l CO <sub>3</sub> Ca   | Sodi (balanç iònic):                        | 59 ppm Na <sup>+</sup>        |                                                 |
| CO <sub>2</sub> lliure total                                                                                                                                                                                                                                                        | 34 mg/l                     | Olis i greixos:                             | POSITIU                       |                                                 |
| <b>PARÀMETRES I RESULTATS</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                             |                               |                                                 |
| Paràmetres                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mètode                      | Norma                                       | Resultat                      | Grau d'agressivitat (EHE, Cap.II)               |
| <b>Valor del pH</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | Potenciometria              | UNE 83952/2008                              | <b>7,30</b> unitat de pH      | NUL                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             | Temperatura de mesura del pH :              | 18 °C                         |                                                 |
| <b>Magnesi (Mg<sup>2+</sup>)</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | Complexiometria             | EHE, annex 5                                | <b>34</b> mg/l                | NUL                                             |
| <b>Amoni (NH<sup>4+</sup>)</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | Fotometria                  | UNE 83954/2008                              | <b>0</b> mg/l                 | NUL                                             |
| <b>Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>                                                                                                                                                                                                                                         | Fotometria                  | IT-GTL/18(bis)/2004                         | <b>21</b> mg/l                | NUL                                             |
| <b>CO<sub>2</sub> lliure agressiu</b>                                                                                                                                                                                                                                               | Valoració                   | EHE, annex 5                                | <b>0</b> mg/l                 | NUL                                             |
| <b>Residu sec</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | Gravimetria                 | EHE, annex 5                                | <b>639</b> mg/l               | NUL                                             |
| <b>CLASSIFICACIÓ DE L'AIGUA (IONS DOMINANTS):</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>BICARBONATADA CALCICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>Classificacions simples:</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>AIGUA DOLÇA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             | <b>MOLT DURA</b>                            |                               |                                                 |
| <b>AVALUACIÓ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                             |                               |                                                 |
| Segons EHE, l'aigua té un grau d' agressivitat                                                                                                                                                                                                                                      |                             | <b>NUL</b>                                  | pel formigó.                  |                                                 |
| Segons l'article 37.3.5 de la instrucció EHE, capítol VII: "Durabilitat", el ciment                                                                                                                                                                                                 |                             | <b>NO</b>                                   | ha de tenir la característica |                                                 |
| adicional de resistència als sulfats degut a la presència de sulfats en l'aigua.                                                                                                                                                                                                    |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>HISTÒRIC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                             |                               |                                                 |
| Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B))                                                                                                                                                                                               |                             |                                             |                               |                                                 |
| Àmbit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                             |                               |                                                 |
| Laboratori Acreditat per DGQIRH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C))                                                                                                                                                                                              |                             |                                             |                               |                                                 |
| Àmbit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.                                                                                                                                                                     |                             |                                             |                               |                                                 |
| Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.                                                                                                                                                                                |                             |                                             |                               |                                                 |
| Declaració Responsable núm L0600016 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.                                                                                                                                                                                 |                             |                                             |                               |                                                 |
| Declaració Responsable núm L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.                                                                                                                                                                               |                             |                                             |                               |                                                 |
| Declaració Responsable núm L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.                                                                                                                                                                                |                             |                                             |                               |                                                 |
| Declaració Responsable núm L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.                                                                                                                                                                             |                             |                                             |                               |                                                 |
| <b>Data d'emissió de l'informe:</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |                             | 11/04/2022                                  |                               |                                                 |
| <b>Signatari</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                             |                               |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                  |                             |                                             |                               |                                                 |
| Josep Maria Tella Ros                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                             |                               |                                                 |
| Director del Laboratori                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                             |                               |                                                 |



Aquest document consta de 1 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 1.  
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.  
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

## ANNEXE FOTOGRÀFIC



Foto 1: Sondeig S-1.



Foto 2: Sondeig S-1, assaig presiomètric (PS-2).



Foto 3: Sondeig S-1, SPT a 3,2 metres.



Foto 4: Sondeig S-1, assaig presiomètric (PS-3).



Foto 5: Sondeig S-1, SPT a 6,2 metres.



Foto 6: Sondeig S-1, SPT a 10,2 metres.



Foto 7: Sondeig S-1, SPT a 15,0 metres.



Foto 8: Sondeig S-2.



Foto 9: Sondeig S-2, SPT a 3,1 metres.



Foto 10: Sondeig S-2, SPT a 6,1 metres.



Foto 11: Sondeig S-2, SPT a 9,2 metres.



Foto 12: Sondeig S-2, SPT a 12,3 metres.



Foto 13: Sondeig S-2, SPT a 15,3 metres.



Foto 14: Sondeig S-2, SPT a 18,4 metres.



Foto 15: Sondeig S-2, SPT a 22,2 metres.



Foto 16: Sondeig S-2, SPT a 25,1 metres.



Foto 17: Sondeig S-3.



Foto 18: Sondeig S-3, SPT a 3,2 metres.



Foto 19: Sondeig S-3, SPT a 5,6 metres.



Foto 20: Sondeig S-3, SPT a 8,6 metres.



Foto 21: Sondeig S-3, SPT a 11,7 metres.



Foto 22: Sondeig S-3, SPT a 17,7 metres.



Foto 23: Sondeig S-3, SPT a 21,0 metres.



Foto 24: Sondeig S-4.



Foto 25: Sondeig S-4, SPT a 1,4 metres.



Foto 26: Sondeig S-4, SPT a 4,1 metres.



Foto 27: Sondeig S-4, assaig pressiomètric (PS-1).



Foto 28: Sondeig S-4, SPT a 8,6 metres.



Foto 29: Sondeig S-4, SPT a 13,4 metres.



Foto 30: Sondeig S-4, SPT a 16,2 metres.



Foto 31: Sondeig S-4, SPT a 20,8 metres.



Foto 32: Sondeig S-4, SPT a 24,4 metres.



Foto 33: Sondeig S-5.



Foto 34: Sondeig S-5, SPT a 2,1 metres.



Foto 35: Sondeig S-5, SPT a 4,6 metres.



Foto 36: Sondeig S-5, SPT a 7,7 metres.



Foto 37: Sondeig S-5, SPT a 25,2 metres.



Foto 38: Sondeig S-6.



Foto 39: Sondeig S-6, SPT a 2,5 metres.



Foto 40: Sondeig S-6, SPT a 5,6 metres.



Foto 41: Sondeig S-6, SPT a 8,6 metres.



Foto 42: Sondeig S-6, SPT a 11,6 metres.



Foto 43: Sondeig S-6, SPT a 14,7 metres.



Foto 44: Sondeig S-6, SPT a 17,8 metres.



Foto 45: Sondeig S-6, SPT a 25,1 metres.



Foto 46: Assaig penetromètric, P-1.

#### 4.9. RECOMANACIÓ FINAL

En base als sondeigs realitzats i a la interpretació donada entre ells, suposant unes relacions geològiques normals, s'han diferenciat tres capes anomenades R, A i B, les característiques geotècniques de les quals es defineixen en el capítol anterior.

La capa R correspon a terres de replè formades per llims sorrencs amb quantitat variable de grava de pissarra, quars i calcària, secs i poc compactats. Té un gruix al voltant dels 2 metres, excepte a la zona dels sondeig S-6, on s'ha comprovat un gruix de 4,2 metres. S'interpreta que els talussos es troben coberts per un gruix mínim d'un metre de materials de replè. S'inclouen dins d'aquesta capa els blocs de formigó o de roca, i restes de runa de mida gran que es troben per la superfície de la parcel·la.

La capa A, correspon a materials d'edat quaternària i està formada principalment per argiles vermelles amb alguna grava de calcària i nòduls carbonatats. S'hi intercalen nivells de llims sorrencs color ataronjat, de resistència lleugerament inferior. Es troben lleugerament humits i mitjanament consolidats. A la zona del bancal Sud-Est (S-1, S-3 i P-1), té un gruix d'uns 10 metres. A la zona del bancal Nord-Oest (S-2, S-5 i S-6) el gruix d'aquesta capa varia entre els 2,2 i 4,6 metres. Al sondeig S-4 aquesta capa no s'ha detectat.

La capa B, correspon als materials del substrat resistent de la zona, d'edat Miocena i format per argiles color marró i tons verdosos, amb passades de sorra i amb proporció variable de grava. El seu sostre es troba al voltant de les cotes topogràfiques: entre +246 i +240 a la zona Nord-Est i a la +232 metres a la zona Sud-Oest. Els materials de la capa B es troben lleugerament humits a sostre i amb un nivell d'aigua que es troba a 15 metres de profunditat.

No s'han trobat sòls que siguin agressius l'enduriment del formigó.

Es projecta la construcció de dos edificis d'habitatges: el *Bloc Oest* amb tres plantes de soterrani, planta baixa i cinc plantes de pis i el *Bloc Est* amb dues plantes de soterrani, planta baixa i cinc plantes de pis.

- BLOC OEST (SONDEJOS S-1, S-2, S-3 i P-1)

Per a la seva construcció, es rebaixarà el terreny entre 5 i 8 metres respecte la superfície actual, fins la cota topogràfica +238,8 metres.

Al realitzar el buidat es retirarà la totalitat dels materials de la capa R, part dels materials de la capa A a la zona Oest i el sostre de la capa B a la cantonada Nord (sondeig S-2).

La base de l'edificació quedarà dins dels materials de la capa A a la majoria de la zona, excepte a la cantonada Nord (zona sondeig S-2), on s'assoliran els materials de la capa B.

Degut a que la base de la edificació del *Bloc Oest* quedarà sobre dos nivells geotècnics, atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, i degut a que diferents es podrà plantejar:

#### FONAMENTACIÓ PERIMETRAL:

Per garantir l'estabilitat es pot plantejar *fonamentació perimetral profunda* per mitjà de mur pantalla encastat als materials de la capa B, i dimensionat segons el següent quadre:

| Capa | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------------|-------------------------|
| A    | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | 23,7 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades l'ample de les pantalles dins la capa A.

Per garantir l'estabilitat del mur pantalla pot ser necessari plantejar la construcció d'una o varies fileres d'ancoratges provisionals, amb uns valors de tensió segons el següent quadre:

| Capa | Qf IGU*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) | Qf IR*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) | Qf IRS*<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) |
|------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A    | 1,19                             | 1,89                            | 2,20                             |
| B    | 2,50                             | 3,06                            | 3,43                             |

Carregues per fust amb coeficient de seguretat (1,45) ja aplicat.

Una altra opció pot ser la instal·lació de codals o puntals.

#### FONAMENTACIÓ INTERIOR:

La base d'excavació es trobarà dins dels materials de la capa B a la cantonada Nord, i a uns 6 metres del sostre de la capa B a la resta del bloc projectat. Per aquest motiu caldrà projectar:

- *Fonamentació profunda* per mitjà de pilots encastats a la capa B, i dimensionats segons el següent quadre:

| Capa | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------------|-------------------------|
| A    | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | 33,8 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades el diàmetre dels pilots a la capa B i una longitud mínima de 6 metres.

- BLOC EST (SONDEJOS S-4, S-5, i S-6)

Per a la seva construcció, només es rebaixarà el terreny uns 3 metres a la cantonada Nord (sondeig S-5), ja que la base d'excavació correspon a la cota actual de la parcel·la a aquesta zona (cota topogràfica +247,6 metres).

Es realitzarà només el buidat dels materials de la capa R del bancal més proper al carrer.

La base de l'edificació quedarà sobre el bancal actual, sobre els materials de la capa R, entre 2 i 6 metres del sostre de la capa B.

Degut al gruix heterogeni de la capa A a la zona del *Bloc Est*, atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, caldrà plantejar:

#### FONAMENTACIÓ INTERIOR:

En aquesta zona la capa A es discontinua i fa inviable una fonamentació sobre aquest nivell.

El sostre de la capa B quedarà entre 2 i 6 metres sota la cota d'excavació. Caldrà projectar:

- *Fonamentació profunda* per mitjà de pilots encastats a la capa B, i dimensionats segons el següent quadre:

| Capa | Càrrega en punta        | Càrrega per fust        |
|------|-------------------------|-------------------------|
| A    | ---                     | 0,27 kg/cm <sup>2</sup> |
| B    | 33,8 kg/cm <sup>2</sup> | 0,41 kg/cm <sup>2</sup> |

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastament de 6 vegades el diàmetre dels pilots a la capa B, i una longitud mínima de 6 metres.

Per calcular les característiques de la construcció dels murs i l'estabilitat dels talussos es prendran els següents paràmetres:

| Paràmetres                       | Capa R            | Capa A                | Capa B                |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cohesió aparent $\text{Kg/cm}^2$ | 0,05              | 0,15 – 0,25           | 0,20 – 0,30           |
| Densitat mitja $\text{T/m}^3$    | 1,75              | 1,90                  | 2,00                  |
| Angle de fregament intern        | $21^\circ$        | $28^\circ - 31^\circ$ | $31^\circ - 33^\circ$ |
| Permeabilitat $\text{cm/sg}$     | $1 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-5}$             | $10^{-7}$             |

Si durant els treballs d'excavació, construcció dels murs o dels fonaments, sorgís qualsevol dubte o imprevist en algun punt, demanem que ens ho comuniquin ràpidament per poder atendre'ls i aconsellar-los.

Barberà del Vallès, 2 de Maig de 2022



Enric Aguilá  
Geòleg col·legiat nº 4896  
Dept Tècnic

# **PREDIMENSIONAT D'ESTRUCTURA**

**EDIFICI D'HABITATGES LA ROUREDA**  
BIS 5432

Barcelona, 12 d'abril de 2022



Per a                      Eduard Freixas  
                              VIMUSA

Projecte                Predimensionat  
                              Edifici d'habitatges La Roureda

Data                    12 d'abril 2022

Expedient             5432

## HISTORIAL DE REVISIONS

| Data       | Versió | Canvis         |
|------------|--------|----------------|
| 12/04/2022 | 00     | Primera versió |
|            |        |                |
|            |        |                |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>A. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE ESTRUCTURAL.....</b>   | <b>4</b>  |
| <i>A.1. DADES GENERALS.....</i>                        | <i>5</i>  |
| <i>A.2. ESTRUCTURA.....</i>                            | <i>6</i>  |
| <b>B. BASES DE CàLCUL .....</b>                        | <b>8</b>  |
| <i>B.1. NORMATIVA APLICADA.....</i>                    | <i>9</i>  |
| <b>C. ACCIONS A CONSIDERAR .....</b>                   | <b>10</b> |
| <i>C.1. ESTATS DE CàRREGUES.....</i>                   | <i>11</i> |
| C.1.1. Zona d'habitatge .....                          | 11        |
| C.1.2. Zona d'escala i accessos.....                   | 11        |
| C.1.3. Cobertes (de manteniment) .....                 | 11        |
| C.1.4. Centre de dia.....                              | 11        |
| C.1.5. Aparcament.....                                 | 11        |
| <b>D. SISTEMA ESTRUCTURAL.....</b>                     | <b>12</b> |
| <i>D.1. ESTRUCTURA DE FORMIGÓ ARMAT.....</i>           | <i>13</i> |
| D.1.1. Materials.....                                  | 13        |
| <i>D.2. ESTRUCTURA DE FUSTA .....</i>                  | <i>14</i> |
| D.2.1. Materials.....                                  | 14        |
| <b>E. SEGURETAT EN CAS D'INCENDI.....</b>              | <b>15</b> |
| <i>E.1. DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL FOC.....</i> | <i>16</i> |
| E.1.1. Bases de càlcul .....                           | 16        |
| <b>ANNEXES: PLÀNOLS PREDIMENISONAT .....</b>           | <b>19</b> |

## **A. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE ESTRUCTURAL**

## A.1. DADES GENERALS

La present memòria tracta el predimensionat estructural de l'edifici d'habitatges situat a La Roureda de Sabadell, a la parcel·la que es troba entre Ronda la Roureda i l'Avinguda de Matadapera.

L'edifici està format per dos blocs trapezoidals, que s'adapten al desnivell del solar de forma que un presenta una alçada de PB +6 i dos soterranis i l'altre de PB+5 amb un semi-soterrani. Ambdós edificis s'uneixen amb un element passera a nivell de cota de +/-0.00.

L'edifici presenta un programa heterogeni en les plantes inferiors on s'ubica l'aparcament i el centre de dia per la gent gran mentre que en les plantes superiors es troben el habitatges molt més compartimentats.

Al següent punt A.2. es desenvolupa la descripció detallada de l'estructura.

## A.2. ESTRUCTURA

Tant per l'estructura sota rasant com les primeres plantes on es situa el programa de centre de dia, es planteja una estructura de formigó de lloses massisses recolzades sobre pilars i murs de formigó armat, tant per criteris de resistència al foc, com de sobrecàrregues, llums i sobretot per la necessitat de que l'estructura pugui treballar de forma bidireccional ja que els diferents programes que s'encaixen no permeten situar un sistema de suports ortogonals.

No obstant en les plantes superiors on es situen els habitatges i la disposició de suports és més ordenada i modular es proposa una estructura de parets i forjats unidireccionals de panells CLT.

Aquest canvi de tipologia estructural entre els forjats superiors d'ús d'habitatge i els inferior d'ús de centre de dia i aparcament crea la necessitat d'una sèrie de lloses transfer per passar de l'estructura de murs de càrrega dels forjats superiors a una retícula de pilars als forjats inferiors.

Així doncs, es preveuen uns gruixos de forjat de les següents dimensions:

| ESTRUCTURA HORIZONTAL                              |         |
|----------------------------------------------------|---------|
| Forjats CLT habitatge                              | CLT 150 |
| Forjats CLT zona accés                             | CLT 180 |
| Llosa massissa transfer edifici EST (+4.35m)       | 40cm    |
| Llosa massissa transfer edifici OEST (+3.30m)      | 40cm    |
| Llosa coberta passera (+3.30)                      | 30cm    |
| Llosa massissa edifici EST (+0.00)                 | 25cm    |
| Llosa massissa edifici OEST i zona passera (+0.00) | 30cm    |
| Llosa massissa transfer edifici OEST (-3.10m)      | 40cm    |
| Llosa massissa edifici OEST (-6.60 i -9.60)        | 25cm    |

Pel que fa a l'estructura vertical, ha de garantir la seva capacitat de transmetre tant les càrregues gravitatòries com horitzontals fins a la fonamentació.

En les plantes superiors el mateixos murs de CLT que donen suport vertical als panells unidireccionals de forjats actuaran com a murs de trava conjuntament amb altres murs de tancament per tal de crear un volum rígid en ambdues direccions.

A més a més, també es disposa dels murs de formigó armat dels nuclis que contribuiran a l'estabilitat del global de l'edifici.

En les plantes inferiors, el conjunt de llosa de formigó més pilars de formigó armat, conjuntament amb els murs de nucli garantiran gràcies a l'efecte de pòrtic rígid l'estabilitat de l'edifici.

Es preveuen unes seccions de murs i pilars de les següents dimensions:

| ESTRUCTURA VERTICAL              |                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Murs portants i de trava         | CLT 120 – 3 plantes superiors<br>CLT 150 – plantes inferiors |
| Murs formigó armat nuclis        | 25cm                                                         |
| Pilars edifici EST (de fon a P1) |                                                              |
| Pilars centrals                  | 60x40                                                        |
| Pilars perimetrals               | 40x30                                                        |
| Pilars edifici OEST              |                                                              |
| De fon a -3.05m                  | 40x30 / 70x45 (segons posició en planta)                     |
| De -3.05m a +3.30                | 30x30 / 50x40 (segons posició en planta)                     |
| Pilars centrals passera          | 40x30                                                        |

Qualsevol modificació de les característiques del projecte haurà de consultar-se a la Direcció Facultativa i haurà de rebre la seva aprovació.

## **B. BASES DE CàLCUL**

El Codi Tècnic de l'Edificació, en el seu *Document Bàsic DB-SE Bases de Càlcul* estableix els principis i els requisits relatius a la resistència mecànica i a l'estabilitat de l'edifici projectat, així com l'aptitud per al servei, inclosa la seva durabilitat. D'acord amb aquest document, denominarem capacitat portant a l'aptitud de l'edifici per assegurar l'estabilitat del conjunt i la resistència necessàries, intrínsecament relacionada amb els Estats Límits Últims. L'aptitud per al servei, per altra banda, és la que garanteix el funcionament de l'obra, la comoditat dels usuaris i la que manté l'aspecte visual, i es relaciona amb el Estat Límit de Servei.

## B.1. NORMATIVA APLICADA

L'edifici s'ha predimensionat de manera que permeti garantir les exigències i requisits de seguretat estructural, en particular, de resistència i estabilitat i d'aptitud al servei.

El DB-SE constitueix la base per als Documents Bàsics següents i s'usarà conjuntament amb aquests:

- DB-SE Seguretat estructural
- DB-SE-AE Accions a l'edificació
- DB-SE-M Estructures de fusta

Hauran de tenir-se en compte, a més, les especificacions de la normativa següent:

- NCSE *Norma de construcción sismorresistente*
- Código estructural

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

### **Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

## **C. ACCIONS A CONSIDERAR**

## C.1. ESTATS DE CÀRREGUES

### C.1.1.Zona d'habitatge

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| Càrregues permanents: | 2.50 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega d'ús:    | 2.00 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega de neu:  | -                            |
| <b>TOTAL</b>          | <b>4.50 kN/m<sup>2</sup></b> |

### C.1.2.Zona d'escala i accessos

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| Càrregues permanents: | 2.50 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega d'ús:    | 3.00 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega de neu:  | -                            |
| <b>TOTAL</b>          | <b>5.50 kN/m<sup>2</sup></b> |

### C.1.3.Cobertes (de manteniment)

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| Càrregues permanents: | 2.50 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega d'ús:    | 2.00 kN/ m <sup>2</sup>      |
| Sobrecàrrega de neu:  | 1.00 kN/ m <sup>2</sup>      |
| <b>TOTAL</b>          | <b>5.50 kN/m<sup>2</sup></b> |

### C.1.4.Centre de dia

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| Càrregues permanents: | 2.50 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega d'ús:    | 5.00 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega de neu:  | -                            |
| <b>TOTAL</b>          | <b>7.50 kN/m<sup>2</sup></b> |

### C.1.5.Aparcament

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| Càrregues permanents: | 1.00 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega d'ús:    | 4.00 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sobrecàrrega de neu:  | -                            |
| <b>TOTAL</b>          | <b>5.00 kN/m<sup>2</sup></b> |

**Nota:** El sumatori de càrregues indica un ordre però no és representatiu del càlcul ni de les combinacions ni de les concomitàncies ni de les alternances.

## **D. SISTEMA ESTRUCTURAL**

## D.1. ESTRUCTURA DE FORMIGÓ ARMAT

### D.1.1. Materials

#### D.1.1.1. Formigó

S'empraran els següents tipus de formigó:

- HA-25/F/20/XC1 Per forjats sobre rasant
- HA-30/F/20/XC3 Per forjats de sota rasant i elements exteriors protegits
- HA-25/B/20/XC1 Per pilars, murs i escales sobre rasant
- HA-30/B/20/XC3 Per pilars, murs i escales sota rasant

Per als elements d'estructura vertical (pilars i nuclis) s'han considerat formigons amb consistència tova perquè està prevista la seva execució amb cubilot.

Per als elements inclinats s'ha considerat l'ús de formigons amb consistència tova per facilitar la seva execució.

#### D.1.1.2. Acer passiu

- Límit elàstic: 500 N/mm<sup>2</sup>
- Tipus d'acer: B500S (AP500S per a barres corrugades i ME500T per a les malles electrosoldades)
- Control acer: Normal

## D.2. ESTRUCTURA DE FUSTA

### D.2.1. Materials

#### D.2.1.1. Fusta massissa

Dins de la fusta massissa s'inclouen la fusta serrada i la fusta en roll.

La fusta serrada, pel seu ús en estructures, estarà classificada quedant assignada a una classe resistent. Les classes resistents són:

- a) Per coníferes i pollancre: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 i C50;
- b) Per frondoses: D30, D35, D40, D50, D60 i D70.

A les quals els números indiquen el valor de la resistència característica a flexió,  $f_{m,k}$ , expressada en  $N/mm^2$ .

Pels panells de CLT del projecte s'ha considerat una fusta de classe resistent C24

## **E. SEURETAT EN CAS D'INCENDI**

## E.1. DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL FOC

### E.1.1. Bases de càlcul

#### *E.1.1.1. Resistència al foc de l'estructura*

S'admet que un element té prou resistència al foc si, durant el període de desenvolupament de l'incendi, el valor de càlcul de l'efecte de les accions, en qualsevol instant  $t$ , no supera el valor de la resistència d'aquest element. En general, n'hi ha prou amb fer la comprovació a l'instant de major temperatura que, amb el model de corba normalitzada temps-temperatura, es produeix al final de l'instant.

#### *E.1.1.2. Elements estructurals principals*

Es considera que la resistència al foc d'un element estructural principal de l'edifici (inclosos forjats, bigues i suports) és suficient si:

- assoleix la classe que s'indica a la taula 1 o 2 i que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura, o
- suporta aquesta acció durant el temps equivalent d'exposició al foc que s'indica a l'apartat corresponent.

Els elements estructurals de les escales i passadissos protegits de l'edifici que es trobin dins del seu recinte, seran com a mínim R-30. Quan es tracta d'escales especialment protegides, la norma no exigeix resistència al foc als elements estructurals.

**Taula 1 Resistència al foc suficient dels elements estructurals**

| Ús del sector d'incendi considerat <sup>(1)</sup>                | Plantes de soterrani | Plantes sobre rasant Alçada d'evacuació de l'edifici |       |       |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|-------|-------|
|                                                                  |                      | <15m                                                 | <28m  | ≥28m  |
| Habitatge unifamiliar <sup>(2)</sup>                             | R 30                 | R 30                                                 | -     | -     |
| Residencial Habitatge, Residencial Públic, Docent, Administratiu | R 120                | R 60                                                 | R 90  | R 120 |
| Comercial, Concurrencia pública, Hospitalari                     | R 120 <sup>(3)</sup> | R 90                                                 | R 120 | R 180 |
| Aparcament (edifici d'ús exclusiu o situat sobre un altre ús)    | R 90                 |                                                      |       |       |
| Aparcament (situat sota un ús diferent)                          | R 120 <sup>(4)</sup> |                                                      |       |       |

(1) La resistència al foc suficient d'un sòl és la que en resulta en considerar-lo com a sostre del sector d'incendi situat sota aquest sòl.

(2) A habitatges unifamiliars agrupats o adosats, els elements que formen part de l'estructura comú tindran la resistència al foc que s'exigeix als edificis d'ús Residencial Habitatge.

(3) R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici sobrepassa els 28 m.

(4) R 180 quan es tracti d'aparcaments robotitzats.

**Taula 2 Resistència al foc suficient dels elements estructurals de zones de risc especial integrades als edificis <sup>(1)</sup>**

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Risc especial baix | R 90  |
| Risc especial mig  | R 120 |
| Risc especial alt  | R 180 |

(1) No serà inferior al de l'estructura portant de la planta de l'edifici, excepte quan la zona es trobi sota una coberta no prevista per a l'evacuació i la fallada de la qual no suposi cap risc per a l'estabilitat d'altres plantes ni per a la compartimentació contraincendis, cas en el que pot ser R 30. La resistència al foc suficient d'un sòl és la que en resulta en considerar-lo com a sostre del sector d'incendi situat sota aquest sòl.

D'acord amb aquestes prescripcions i amb les indicacions de l'arquitecte autor del projecte, a l'edifici que ens ocupa es compliran les següents exigències al foc:

- Habitatges: **R-90**
- Centre de dia i sota rasant: **R-120**

#### *E.1.1.3. Determinació dels efectes de les accions durant l'incendi*

S'han considerat les mateixes accions permanents i variables que al càlcul en situació persistent, quan s'ha previst la probabilitat de que actuïn en cas d'incendi. Com a simplificació per al càlcul, s'ha estimat l'efecte de les accions de càlcul en situació d'incendi a partir de l'efecte de les accions de càlcul a temperatura normal, com:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$$

Sent:

- Ed l'efecte de les accions de càlcul en situació persistent (a temperatura normal);

- $\eta_{fi} = \frac{G_K + \Psi_{1,1} \cdot Q_{K,1}}{Y_G \cdot G_K + Y_{Q,1} \cdot Q_{K,1}}$  el factor de reducció.

El subíndex 1 representa l'acció variable dominant considerada en la situació persistent.

En general, i llevat d'indicació contrària a l'epígraf corresponent, el coeficient del material adoptat  $\gamma_{M,fi}$  és la unitat.

Barcelona, 12 d'abril de 2022

Signat: David Garcia Carrera, Doctor Arquitecte  
Director Tècnic  
**BIS structures**

## **ANNEXES: PLÀNOLS PREDIMENSIONAT**

EDIFICI DEST

PLANTA -6.60

(PLANTA -7.60  
SIMILAR)

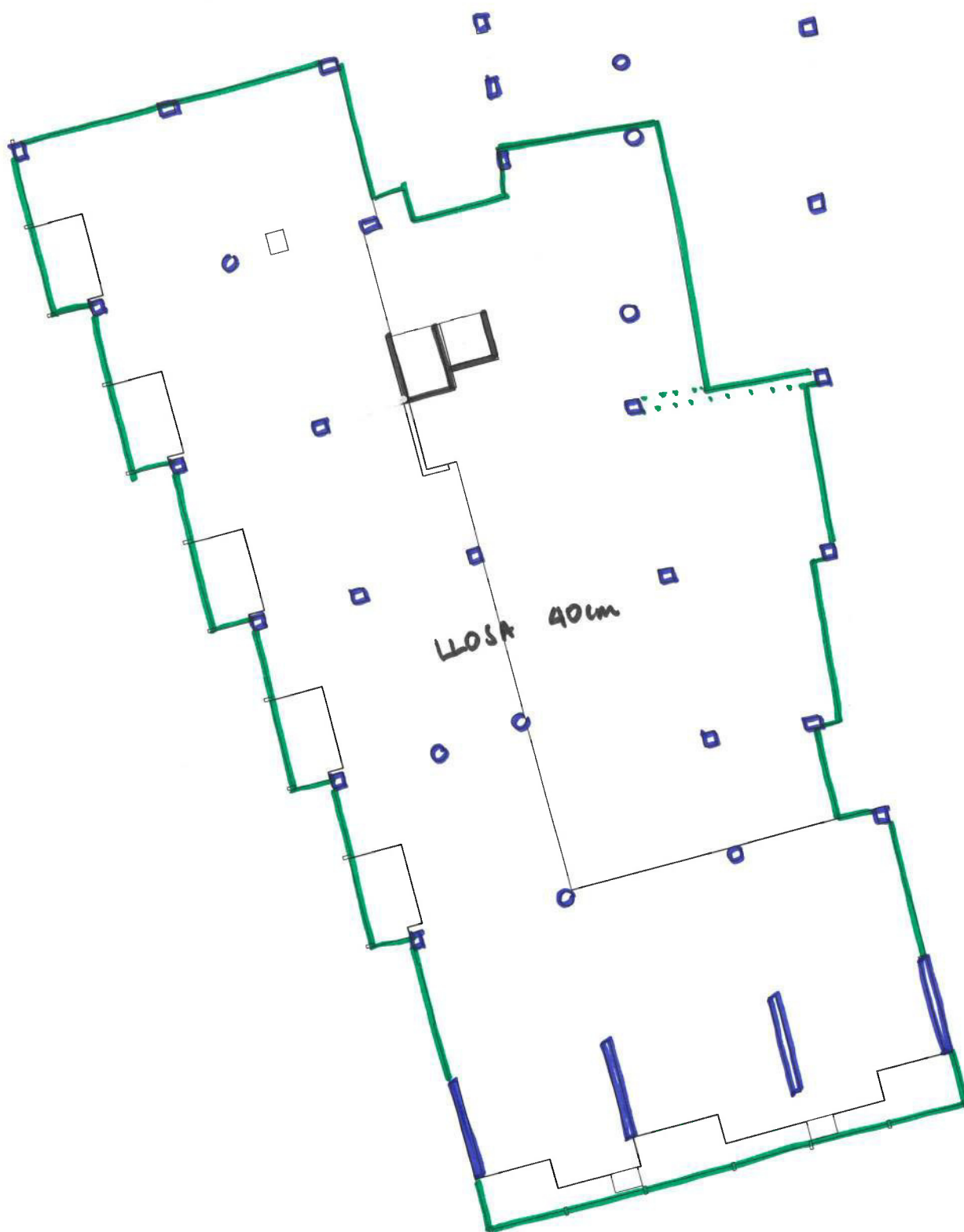
LLOSA 25cm



EDIFICI OEST

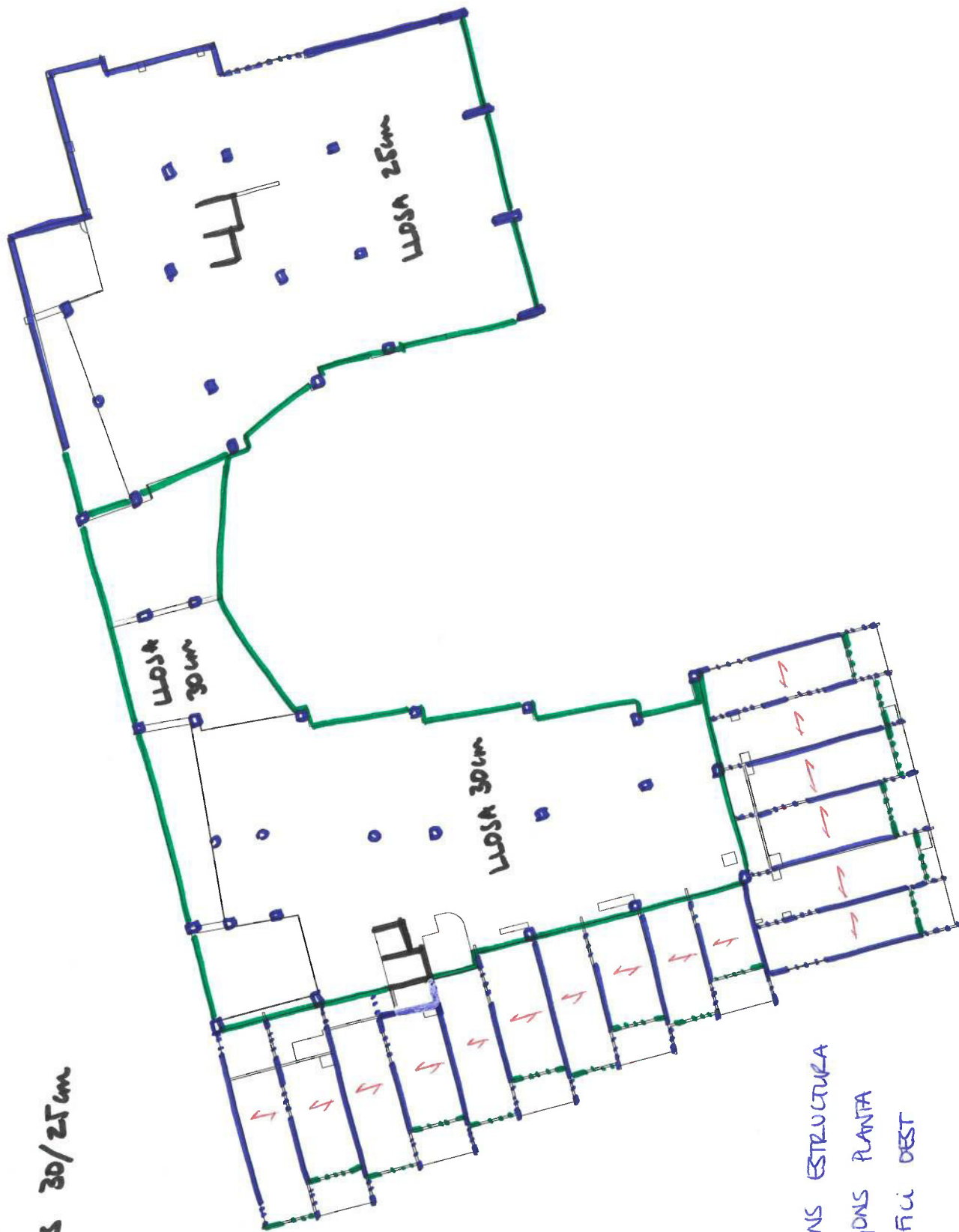
PLANTA - 3.10

LLOSA TRANSFER 40 cm



PLANTA + 0.00

LLOSES 30/25cm



DIMENSIONES ESTRUCTURA

PLANTA REGIONES PLANTA

TIPUS EDIFICI DEST

45071 39 cm

PIAZZ  
NECESSARI

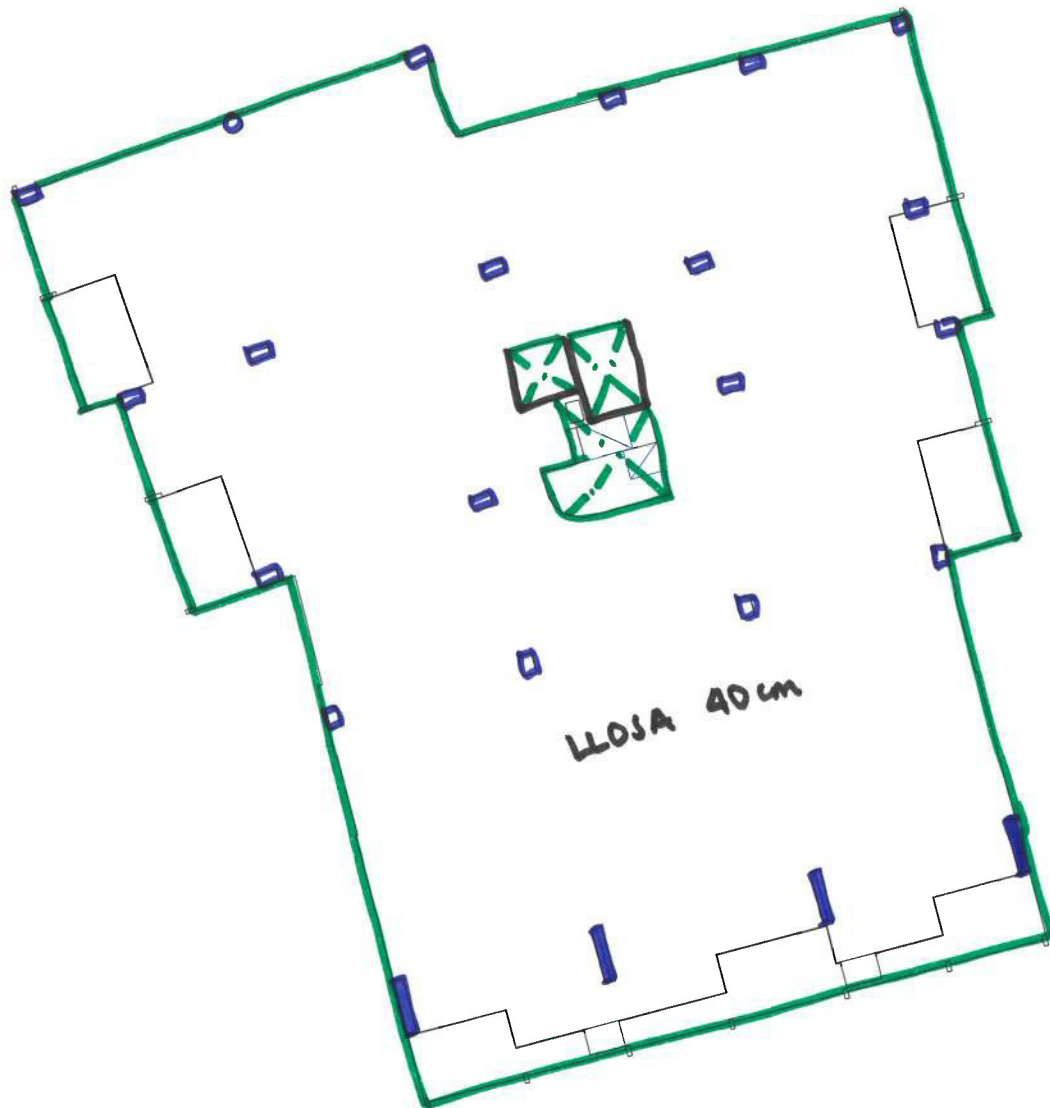
under  
your

40cm  
45cm

DIMENSIONS STRUCTURA  
FOSTA REGIONIS PLANTA  
TIPIUS EDIFICII ORBIT

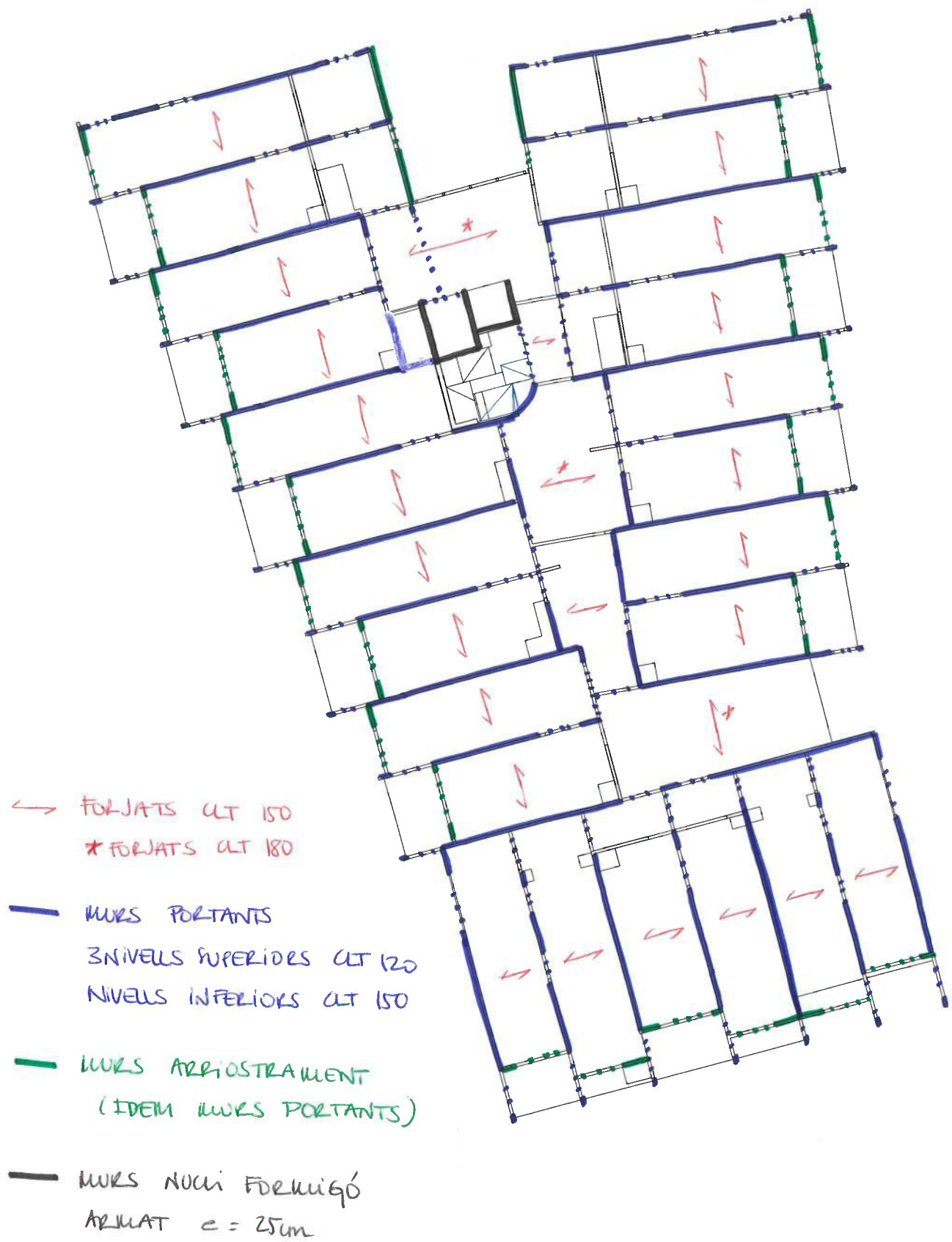
FORJAT EN FICU EST +4.3T

LLOSA TRANSFER 40cm



# FORJAT EDIFICI OEST

## PLANTA TIPUS



# FORJAT EDIFICI EST PLANTA TIPUS



DIMENSIONS ESTRUCTURALS  
IDEM A EDIFICI DEST



structures

# Justificació NAU

## CAPITOL III

### De les **NORMES D'APLICACIÓ URBANA (NAU)**

#### 6. De la tramitació de projectes

6.1. De la proposta arquitectònica de façanes prèvia a la tramitació de la llicència. En les intervencions incloses a l'àmbit del pla especial i subjectes a llicència es podrà presentar, prèviament a l'inici de l'expedient de tramitació d'aquesta, l'estudi de l'entorn així com la proposta arquitectònica de les façanes a nivell d'avantprojecte. Aquests estudis previs seran informats pels serveis tècnics municipals.

En aquests casos, i quan es disposi de l'informe favorable, la verificació dels aspectes urbanístics vinculats al paisatge urbà en la tramitació de la llicència es limitarà a comprovar l'acompliment del fixat en l'esmentat informe.

El present projecte no ha tramitat prèviament la presentació de la proposta arquitectònica. En aquest sentit, el treball previ amb el departament de Planejament de l'ajuntament de Sabadell ha fixat estratègies d'ordenació de volums i aliniacions obligatòries per respectar l'entorn existent.

6.2. Dels actes sotmesos a comunicació Els actes sotmesos a comunicació per modificació de l'aspecte exterior de l'edificació, en aquells casos on l'actuació difereix dels valors característics del teixit on s'insereix, hauran d'afegir la descripció de la intervenció proposada, de manera que es defineixin les característiques, els materials, les textures i els colors, així com la justificació raonada de l'actuació.

#### 7. De la documentació tècnica dels projectes.

7.1. Com és preceptiu, la documentació tècnica del projecte de sol·licitud de llicència ha d'incorporar la corresponent memòria que justifiqui, en termes de cultura arquitectònica, l'adequada relació entre la proposta d'intervenció que fa el projecte i els valors de paisatge urbà de l'entorn on s'ha d'inserir.

L'apartat de la memòria MD2 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE, explica el plantejament formal de l'edifici en relació a l'àmbit de ciutat en el què es situa.

7.2. Per tal de justificar la proposta de formalització arquitectònica, la memòria del projecte ha d'estar redactada amb el recolzament de la documentació gràfica suficient del front de carrer o entorn en el qual es projecta la nova intervenció.

7.3. La documentació tècnica del projecte, en el moment de sol·licitar la preceptiva llicència, ha d'incorporar també la definició precisa de tots els materials, textures i colors dels exteriors de la nova edificació. Així mateix s'hauran d'incorporar els detalls constructius necessaris d'aquells elements que siguin substancials en relació al paisatge urbà. L'apartat de la memòria MD4 DESCRIPCIÓ GENERAL DE SISTEMES, dona resposta a la formalització concreta de les façanes dels edificis.

7.4. Els elements tècnics i formals lligats als expedients d'usos i activitats d'un edifici (rètols, tendalls, etc.) han de ser dissenyats conjuntament amb el projecte d'obra nova.

El projecte executiu definirà els aspectes lligats amb la part de programa que projectes d'activitat específics. El centre de serveis, amb el seu apartat de restaurant. El local d'acció social, amb la senyalització d'equipament públic annexe. Els locals sense ús específic, amb la localització dels espais per a la col·locació de rètols a façana.

7.5. En els casos d'expedients d'activitats tramitats sobre edificis existents, els mateixos elements tècnics i formals han de ser proposats en projectes que compleixin les condicions de la resta d'apartats del present article.

7.6. S'haurà de preveure en el projecte, la disposició de les instal·lacions i les seves canalitzacions, de manera que la seva aparició en façana es produeixi només en aquells casos en que no sigui possible cap altre localització. En el cas en què necessàriament hagin d'anar per façana, el seu pas respondrà al projecte global i s'haurà de reflectir gràficament.

S'haurà de preveure també, de forma global al projecte, la instal·lació dels aparells d'aire condicionat.

El projecte pren especial cura per integrar tots els elements tècnics de les instal·lacions dins el plantejament estètic i arquitectònic de l'edifici, perquè no apareguin elements incontrolats que afectin a la imatge global més unitària.

7.7. En els casos d'intervencions parcials, de reforma o ampliació, es complementarà l'especificat en els apartats anteriors i s'inclourà l'estudi global de la pròpia façana resultant.

# ESTUDI DE TIPOLOGIES ESTRUCTURALS

Edifici

Habitatges a Sabadell (La Roureda)

Octubre 2021



|           |                                                           |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INTRODUCCIÓ .....</b>                                  | <b>3</b>  |
| 1.1.      | ANTECEDENTS .....                                         | 3         |
| 1.2.      | DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI .....                             | 3         |
| <b>2.</b> | <b>OPCIONS TIPOLÒGIQUES .....</b>                         | <b>4</b>  |
| 2.1.      | OPCIÓ 1 ESTRUCTURA DE FORMIGÓ PILARS I SOSTRES .....      | 9         |
| 2.2.      | OPCIÓ 2 ESTRUCTURA PORTICADA METÀL·LICA .....             | 10        |
| 2.3.      | OPCIÓ 3 ESTRUCTURA PORTICADA MIXTA METÀL·LICA_FUSTA ..... | 11        |
| 2.4.      | OPCIÓ 4 FORJATS I MURS DE CÀRREGA DE FUSTA CLT .....      | 12        |
| <b>3.</b> | <b>ESTIMACIÓN ECONÓMICA SISTEMA ESTRUCTURAL .....</b>     | <b>13</b> |
| <b>4.</b> | <b>SOSTENIBILITAT/ ESTUDI EMISSIONS .....</b>             | <b>14</b> |
| <b>5.</b> | <b>ANÀLISI MULTIPARAMETRIC .....</b>                      | <b>17</b> |
| <b>6.</b> | <b>CONCLUSIONS .....</b>                                  | <b>18</b> |

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. ANTECEDENTS

A petició de Vimusa, i en relació al projecte per l'edifici d'habitatges per Gent gran i centre de dia La Roureda a Sabadell es redacta el següent informe on s'analitzen les opcions tipològiques estructurals que més s'adeqüen als requisits del projecte.

### 1.2. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

L'edifici es situa a La Roureda de Sabadell, a la parcel·la situada entre Ronda la Roureda i l'Avinguda de Matadapera.

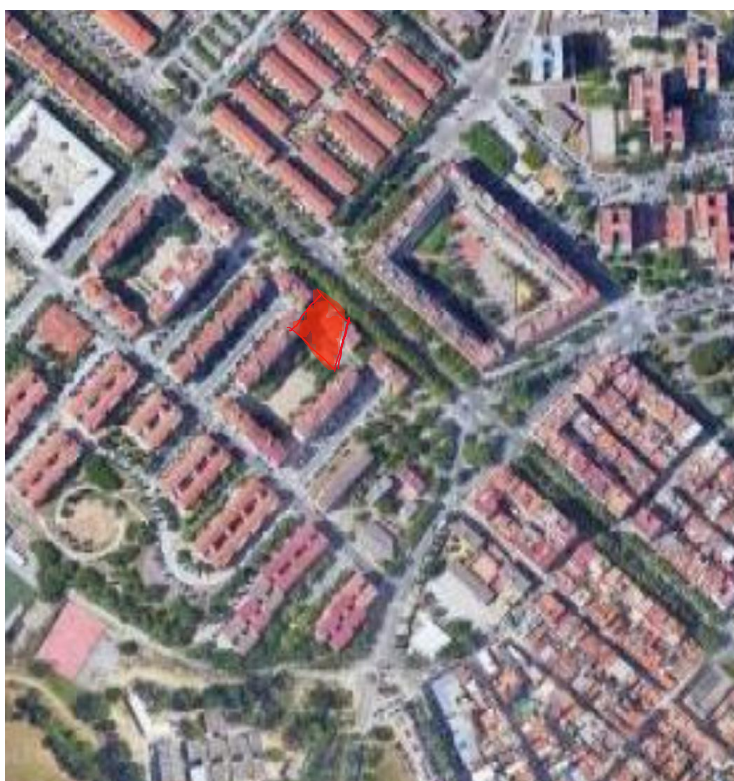


**Figura 1. Ubicació de la parcel·la**

L'edifici objecte d'aquest estudi està format per dos blocs trapezoidals, que s'adaptin al desnivell del solar de forma que un presenta una alçada de PB +6 i dos soterranis i l'altre de PB+5 amb un semi-soterrani. Ambdós edificis s'uneixen amb un element passera a nivell de cota de 0.00.

L'edifici presenta un programa heterogeni en les plantes inferiors on s'ubica l'aparcament i el centre de dia per la gent gran mentre que en les plantes superiors es troben els habitatges molt més compartimentats.

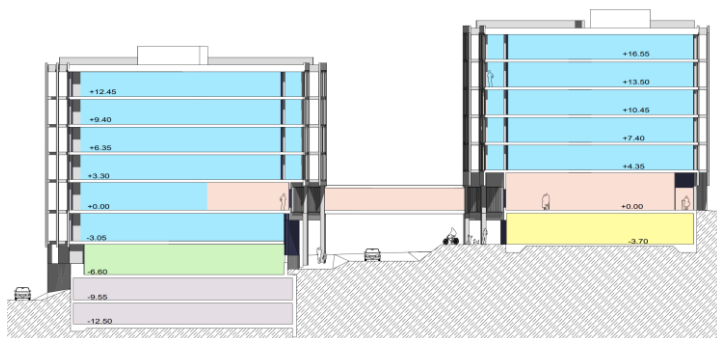


**Figura 2. Secció**



**Figura 3 . Disposició en planta dels dos blocs**

## 2. OPCIONS TIPOLÒGIQUES

Per realitzar aquest estudi s'ha tingut en compte les següents sobrecàrregues dús:

|                                                 |            |
|-------------------------------------------------|------------|
| Zona vivendes:                                  | 2.00 kN/m2 |
| Escales y accessos vivendes:                    | 3.00 kN/m2 |
| Cobertes NO transitables (tansols manteniment)) | 1.00 kN/m2 |
| Zones públiques /accessos                       | 5.00Kn/m2  |

S'ha considerat com a requisit a foc una Rf-120 per l'estructura de sotarrasant i Rf-90 a l'estructura de sobrerassant.

Tant per l'estructura sotarrassant com les primeres plantes on es situa el programa de centre de dia, es planteja una estructura de formigó de lloses massisses, tant per criteris de resistència al foc, com de sobrecàrregues, llums i sobretot per la necessitat de que l'estructura pugui treballar de forma bidireccional ja que els diferents programes que s'encaixen no permeten situar un sistema de suports ortogonals.



**Figura 4 . planta soterrani-2 aparcament**

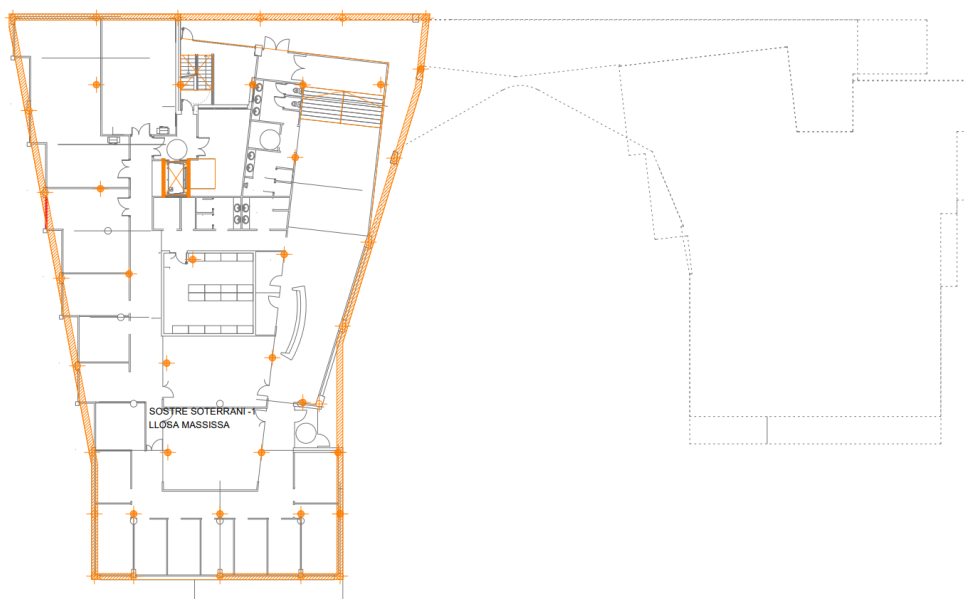


**Figura 4 . planta baixa serveis i sales**

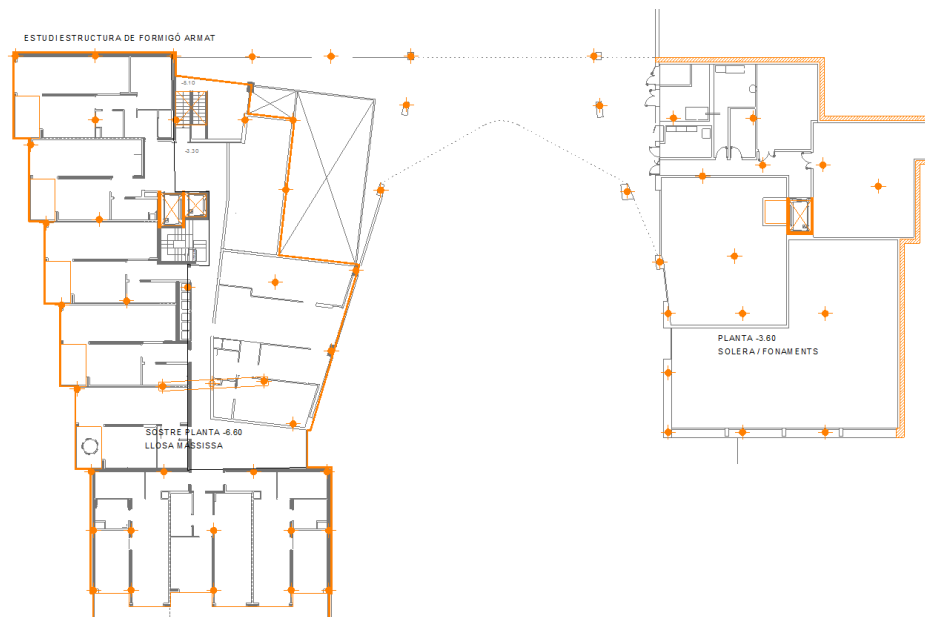


**Figura 4 . planta 1 /PB centre de dia / vivendes**

No obstant en les plantes superiors on es situen les vivendes i la disposició de suports és més ordenada i modular ens permet valorar diferents possibles solucions estructurals :



**Figura 5 . plantes tipus vivendes**

OPCIÓ 1 Estructura de Formigó: lloses massisses i pilars

OPCIÓ 2 Estructura d'Acer: Entremat metàl·lic amb forjats de xapa col·laborant

OPCIÓ 3 Estructura mixta : Entremat metàl·lic amb forjats de panells de CLT

OPCIÓ 4 Estructura Fusta : Parets i sostres: estructura de parets i forjats de panells CLT

Les primera opció , treballa bidireccionalment amb pilars adaptats a la geometria de les diferents plantes inferiors , mentres que les altres 3 solucions són unidireccionals i necessiten d'una llosa transfer per passar de la retícula de pilars de les plantes inferiors al ritme de l'estructura de vivendes

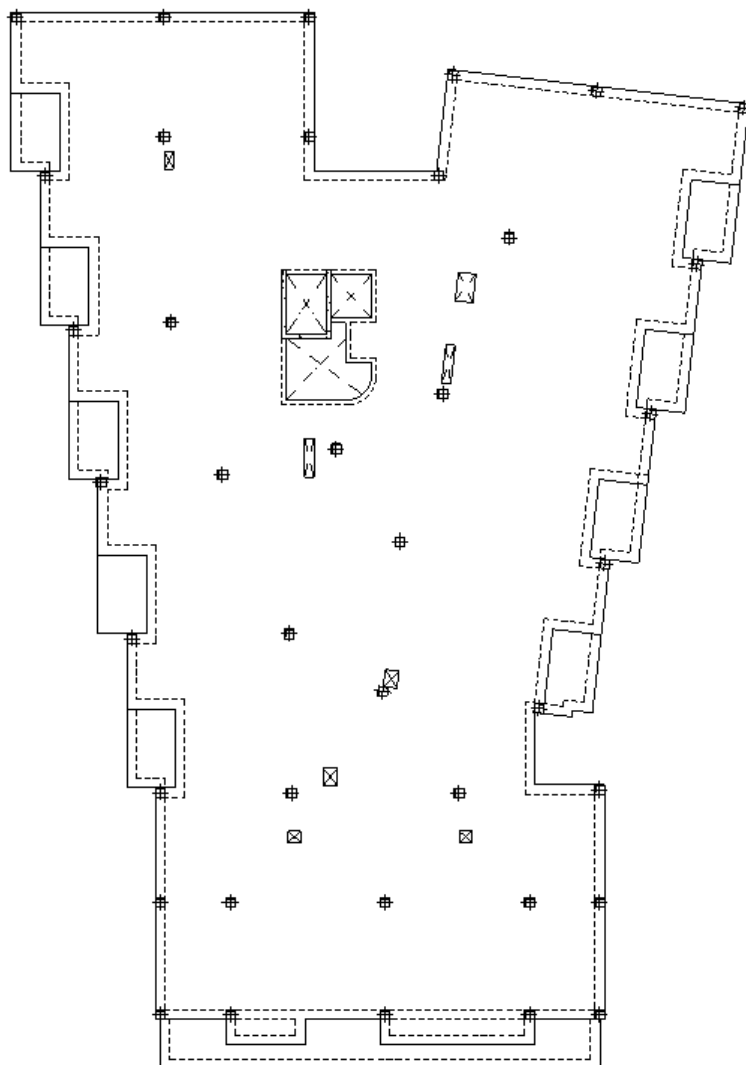


**Figura 6 . planta tipus. Opció bidireccional de forjats i pilars de formigó in-situ**

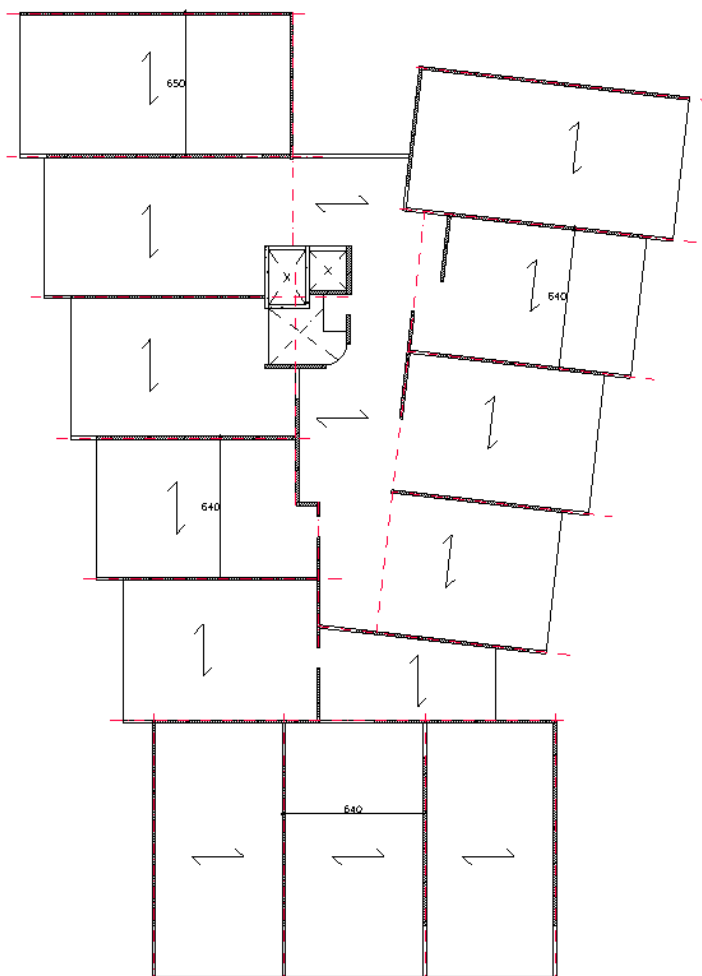


**Figura 7 . planta tipus. Opcions 2,3,4 unidireccionals**

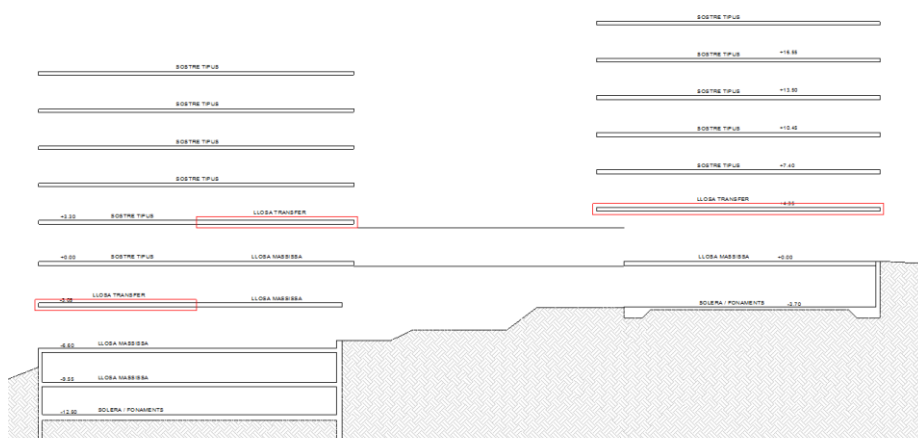


**Figura 8. Secció . Situació llosa transfer**

## 2.1. OPCIÓ 1 ESTRUCTURA DE FORMIGÓ PILARS I SOSTRES

De les opcions amb formigó in-situ la més òptima és la de llosa massissa, que es podria resoldre amb un cantell de tan sols 25 cm per llums màximes de 8 metres

En aquest cas es resoldria tot el forjat pla sense cap despenjament. L'avantatge d'aquest sistema, al ser bidireccional és la versatilitat en la posició dels pilars que es pot adaptar al de programa de la resta de plantes inferiors amb tan sols algun estintolament puntual.

- Pilars: mides aprox. 2 plantes 60x 40; 2 plantes 45X35 ,2 plantes 40X30, 2 plantes 30x30
- Sostres de llosa massissa de cantell 25cm

Tan pilars com forjats compleixen una Rf-90 sense cap tipus de recobriment.



| AVANTATGES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DESAVANTATGES                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema tradicional, no especialització dels operaris i a l'abast de qualsevol constructora</li> <li>- Bon comportament al foc</li> <li>- Permet fer forats verticals per al pas d'instal·lacions</li> <li>- No calen acabats inferiors</li> <li>- Geomètricament adaptable</li> <li>- Permet espais diàfans i flexibles</li> <li>- Bon aïllament acústic i tèrmic</li> <li>- Control de les vibracions</li> <li>- Bon comportament a deformacions</li> <li>- Cost baix, controlat i poc fluctuant</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Increment del pes de l'edifici i la seva repercussió en fonaments.</li> <li>- Llums &lt; 8m</li> <li>- Execució lenta. Depèn dels cicles de formigonats</li> <li>- Requereix un sistema d'encofrats i apuntalaments</li> <li>- Mitjans auxiliars elevats</li> </ul> |

Una alternativa seria la opció de forjat reticular en la que passàriem a forjats de gruix 30cm, però el variació de preu no és tan gran ( podríem baixar un 15%), la velocitat d'execució és més lenta, requereix més mà d'obra i l'acabat final és de menys qualitat. Pel que fa al compliment a foc necessita comptar amb la subbase de paviments.

## 2.2. OPCIÓ 2 ESTRUCTURA UNIDIRECCIONAL METÀL·LICA

En quant a les opcions en estructura metàl·lica es proposa una solució de pòrtics metàl·lics cada 6,40 metres, que és l'amplada de les vivendes amb una disposició de biguetes cada 2,5m, entre pòrtics, on damunt es recolza un forjat col·laborant de 6+8.

Tan bigues com pilars haurien de protegir-se amb pintures per complir un Rf-90 però per la xapa del forjat col·laborant no seria necessari.

Les dimensions dels elements serien els següents:

- Pilars: 2 plantes HEB 260, 2 plantes HEB 240 y 2 plantes HEB 220
- Bigues principals IPE 300
- Bigues secundaries biguetes IPE 300
- Forjat mixte: xapa col·laborant 6+8)



| AVANTATGES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DESAVANTATGES                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistència elevada, ductilitat i rigidesa</li> <li>- Prefabricació i velocitat construcció</li> <li>- Estalvi en sistemes d'apuntalaments i encofrats</li> <li>- Estalvi en mitjans auxiliars</li> <li>- Bon comportament a deformacions</li> <li>- Estructura porticada. Espais diàfans, versàtils</li> <li>- Pes propi reduït, estalvi en fonaments</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessitat de protecció a foc</li> <li>- Cantell elevats.</li> <li>- Requereix estudi i ordre dels passos instal·lacions</li> </ul> |

### 2.3. OPCIÓ 3 ESTRUCTURA UNIDIRECCIONAL MIXTA METÀL·LICA\_FUSTA

Una variant de la opció anterior seria eliminar les biguetes i substituir el forjat col·laborant per panells de fusta CLT de 24cm que podrien quedar vistos per la part de baix.

Tan bigues com pilars haurien de protegir-se amb pintures per complir un Rf-90 però panell de CLT compliria en situació de foc sense cap recobriment.

- Pilars: 2 plantes HEB 220, 2 plantes HEB 200 y 2 plantes HEB 180
- Bigues principals IPE 300
- Bigues secundaries Boyd IPE 300
- Forjat de CLT de 24 cm



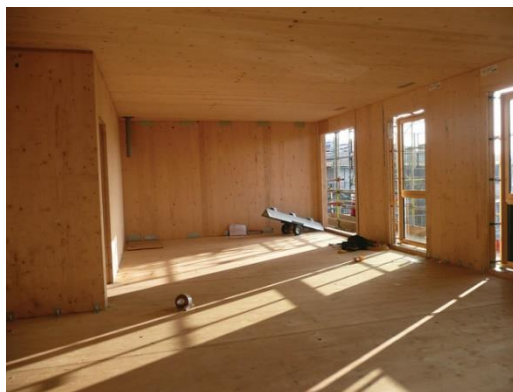
| AVANTATGES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DESAVANTATGES                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistència elevada, ductilitat i rigidesa</li> <li>- Prefabricació i velocitat construcció</li> <li>- Estalvi en sistemes d'apuntalaments i encofrats</li> <li>- Estalvi en mitjans auxiliars</li> <li>- Bon comportament a deformacions</li> <li>- Estructura porticada. Espais diàfans, versàtil</li> <li>- Sostres vistos sense acabats</li> <li>- Pes propi reduït, estalvi en fonaments</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessitat de protecció a foc</li> <li>- Cantell elevats</li> <li>- Requereix estudi i ordre dels passos instal·lacions</li> <li>- Requereix de aïllament acústic i tèrmic addicional</li> <li>- Cal controlar deformacions a llarg termini</li> </ul> |

## 2.4. OPCIÓ 4 UNIDIRECCIONAL PANELLS FORJATS I MURS DE CLT

Una última variant consistiria en resoldre tota l'estructura superior de les vivendes amb sostres de panells de CLT per sostres i CLT i entremat per murs de càrrega i trava.

Els forjats de CLT de 24cm complirien una rf-90 no obstant els murs s'haurien de protegir amb dues capes de revestiment de 20mm de cartró-guix Tipus F

- Pilars planta baixa 45x30
- Llosa massissa de transició de cantell 40cm
- Forjats de sP1 a COB CLT de 24 cm
- Murs 3 plantes inferiors CLT 15cm
- Murs 2 plantes superiores CLT 12cm



| AVANTATGES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DESAVANTATGES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semi-Prefabricació i velocitat construcció</li> <li>- Estalvi en sistemes d'apuntaments i encofrats excepte primer sostre</li> <li>- Sostres vistos sense acabats</li> <li>- L'estructura forma part del sistema d'envans i tancaments (cost compartit)</li> <li>- Bon Comportament a Foc de sostres i pilars</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requereix estudi i ordre dels passos instal·lacions</li> <li>- Requereix de aïllament acústic i tèrmic addicional</li> <li>- Estructura mural. Espais poc versàtils i flexibles</li> <li>- Cost elevat i molt fluctuant per augment de la demanda</li> <li>- Cal controlar deformacions a llarg termini</li> </ul> |

Hi hauria una alternativa. 4.1 en que hi hagi una linea de parets de càrrega més intermitja i els sostres podrien baixar a 15 cm economitzant en material.

### 3. ESTIMACIÓN ECONÓMICA SISTEMA ESTRUCTURAL

S'ha realitzat una estimació econòmica per cada una de les opcions esmentades tenint en compte els pre-dimensionats exposats i preus de projectes similars i licitacions recents.

El rati indicat és el del cost/ m2 d'estructura.

| opció 1                | tipus       | superfície   | rati €/m2 | total€/m2      |                 |
|------------------------|-------------|--------------|-----------|----------------|-----------------|
| Estructura sotarrasant | lloses C/30 | 1948         | 135       | 262980         |                 |
| Estructura sobrerasant | lloses c/30 | 2458         | 125       | 307250         |                 |
|                        | lloses c/40 | 421          | 140       | 58940          |                 |
|                        | lloses c/25 | 7837         | 120       | 940440         |                 |
|                        |             | <b>12664</b> |           | <b>1569610</b> | <b>124 €/m2</b> |

| opció 2                | tipus           | superfície   | rati €/m2 | total€/m2      |                 |
|------------------------|-----------------|--------------|-----------|----------------|-----------------|
| Estructura sotarrasant | lloses C/30     | 1948         | 135       | 262980         |                 |
| Estructura sobrerasant | lloses c/30     | 1317         | 125       | 164625         |                 |
|                        | lloses c/40     | 1562         | 140       | 218680         |                 |
|                        | metàl.lica c/14 | 7837         | 170       | 1332290        |                 |
|                        |                 | <b>12664</b> |           | <b>1978575</b> | <b>156 €/m2</b> |

| opció 3                | tipus               | superfície   | rati €/m2 | total€/m2      |                 |
|------------------------|---------------------|--------------|-----------|----------------|-----------------|
| Estructura sotarrasant | lloses C/30         | 1948         | 135       | 262980         |                 |
| Estructura sobrerasant | lloses c/30         | 1317         | 125       | 164625         |                 |
|                        | lloses c/40         | 1562         | 140       | 218680         |                 |
|                        | mixta acer/clt c/24 | 7837         | 285       | 2233545        |                 |
|                        |                     | <b>12664</b> |           | <b>2879830</b> | <b>227 €/m2</b> |

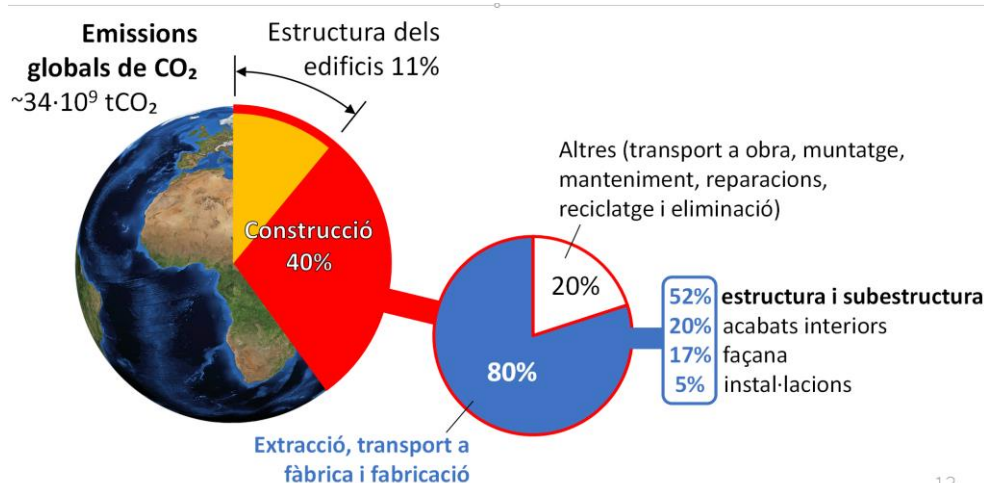
| opció 4.               | tipus       | superfície   | rati €/m2 | total€/m2      |                 |
|------------------------|-------------|--------------|-----------|----------------|-----------------|
| Estructura sotarrasant | lloses C/30 | 1948         | 135       | 262980         |                 |
| Estructura sobrerasant | lloses c/30 | 1317         | 125       | 164625         |                 |
|                        | lloses c/40 | 1562         | 140       | 218680         |                 |
|                        | clt c/24    | 7837         | 350       | 2742950        |                 |
|                        |             | <b>12664</b> |           | <b>3389235</b> | <b>268 €/m2</b> |

| opció 4.1              | tipus       | superfície   | rati €/m2 | total€/m2      |                 |
|------------------------|-------------|--------------|-----------|----------------|-----------------|
| Estructura sotarrasant | lloses C/30 | 1948         | 135       | 262980         |                 |
| Estructura sobrerasant | lloses c/30 | 1317         | 125       | 164625         |                 |
|                        | lloses c/40 | 1562         | 140       | 218680         |                 |
|                        | clt c/15    | 7837         | 270       | 2115990        |                 |
|                        |             | <b>12664</b> |           | <b>2762275</b> | <b>218 €/m2</b> |

\*Per les tipologies de fusta cal tenir en compte que actualment el preu de mercat està en alça degut a la forta demanda. S'ha considerat un preu promig de 1000 euros/m3.

#### 4. SOSTENIBILITAT/ ESTUDI EMISSIONS

La indústria de la construcció significa un 40% del total d'emissions anuals de CO<sub>2</sub> i d'aquestes un 11% és són degudes a l'estructura dels edificis.

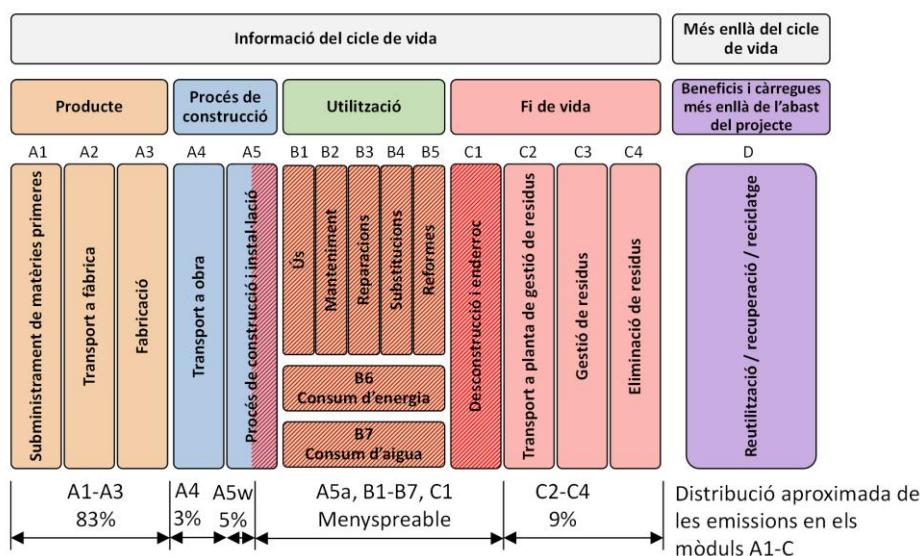


13

El 80 % de les emissions associades a l'estructura es generen en la fabricació del material, mentre que un 10% són degudes al transport i procés de muntatge i l'últim 10% en el procés d'enderroc i desmuntatge, essent pràcticament menyspreables en la fase d'ús.

Per tant l'elecció del material i el seu procés de fabricació és molt important.

#### • Cicle de vida de l'estructura d'un edifici

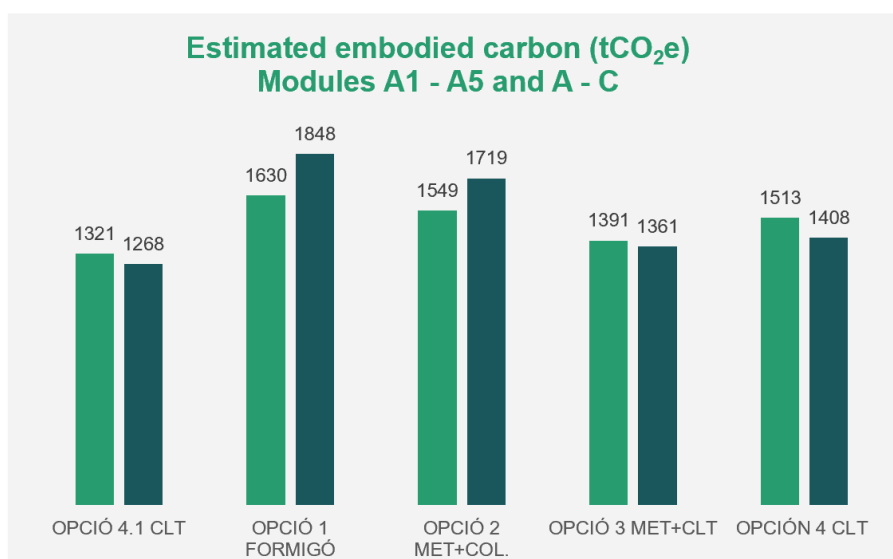


S'ha fet un anàlisi comparatiu del mòdul estudiat tenint en compte les emissions generades per cadascuna de les opcions tipològiques.

En un primer cas s'ha tingut en compte materials comuns de la zona: formigons elaborats amb procediments estàndard, fusta europea amb el seu transport inclòs, i acer nacional que prové de forns elèctrics i ferralla reciclada.

Veiem que les **opcions 4.1. i 3**, fusta i mixte fusta-acer són les més favorables ..

| Scheme Rankings |                  |                                                                      |
|-----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Rank            | Scheme           | SCORS Rating & A1-A5 Emissions (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ) |
| 1st             | OPCIÓ 4.1 CLT    | A ( 104 )                                                            |
| 2nd             | OPCIÓ 3 MET+CLT  | A ( 110 )                                                            |
| 3rd             | OPCIÓN 4 CLT     | A ( 119 )                                                            |
| 4th             | OPCIÓ 2 MET+COL. | A ( 122 )                                                            |
| 5th             | OPCIÓ 1 FORMIGÓ  | A ( 129 )                                                            |



The scheme with the lowest emissions is **OPCIÓ 4.1 CLT**. Compared with the highest emission scheme, **OPCIÓ 1 FORMIGÓ**, this scheme saves the equivalent of:



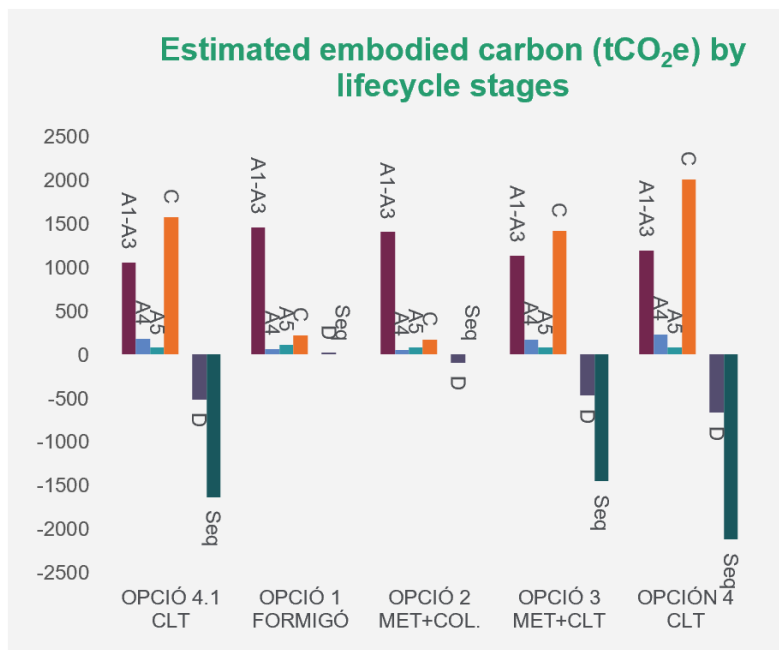
363 one-way flights from London to New York



181 people's consumption of meat, dairy and beer for 1 year



100 average family cars running for 1 year



En aquest cas veiem que les emissions de Co2 més elevades de l'estructura de formigó, que formaria part del soterrani i basament de l'edifici queden compensades per la capacitat de "segrestament" de Co2 que té la fusta.

En un segon anàlisis s'ha modificat el formigó per un formigó més sostenible d'un 20% d'emissions reduïdes, com els que es comencen a produir al mercat català (Lafarge, Hanson i Promsa), i com es pot apreciar les distàncies respecte a un edifici de fusta s'escuren considerablement.

| Scheme Rankings |                  |                                                                      |
|-----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Rank            | Scheme           | SCORS Rating & A1-A5 Emissions (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ) |
| 1st             | OPCIÓ 4.1 CLT    | A+ ( 97 )                                                            |
| 2nd             | OPCIÓ 3 MET+CLT  | A ( 103 )                                                            |
| 3rd             | OPCIÓ 2 MET+COL. | A ( 111 )                                                            |
| 4th             | OPCIÓN 4 CLT     | A ( 112 )                                                            |
| 5th             | OPCIÓ 1 FORMIGÓ  | A ( 112 )                                                            |

\*El sobrecost d'utilitzar aquest formigons en el global de l'estructura seria d'entre 5-7 euros/m2 per les **opcions 2,3,4** i fins a 10-12 euros/m2 en la **opció 1** de lloses de formigó.

## 5. ANÀLISI MULTIPARAMETRIC

A continuació, es realitza un anàlisi paramètric de cadascuna de la tipologies proposades en relació a un llistat de paràmetres valorats del 1 al 5 (essent 5 la màxima puntuació i 1 la més baixa).

### GLOBAL

|                                                        | FORMIGÓ                    | ACER                      | MIXTE                    | FUSTA                  | FUSTA                  |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
|                                                        | OPCIÓ 1                    | OPCIÓ 2                   | OPCIÓ 3                  | OPCIÓ 4                | OPCIÓ 4.1              |
|                                                        | LLOSES I PILARS DE FORMIGÓ | PÒRTICS METÀL.LICS + XAPA | PÒRTICS METÀL.LIC S+ CLT | CLT MURS/SOS TRES c/24 | CLT MURS/SOS TRES c/12 |
| <b>COST ESTRUCTURA</b>                                 | 5                          | 4                         | 2                        | 1                      | 3                      |
| <b>RISC FLUCTUACIÓ COST</b>                            | 5                          | 3                         | 2                        | 1                      | 1                      |
| <b>VELOCITAT EXECUCIÓ</b>                              | 1                          | 4                         | 5                        | 5                      | 5                      |
| <b>OPTIMITZACIÓ PESOS PROPIS -ESTALVI EN FONAMENTS</b> | 1                          | 3                         | 4                        | 4                      | 5                      |
| <b>ESTALVI SISTEMA D'APUNTALMENTS I ENCOFRATS</b>      | 1                          | 5                         | 5                        | 5                      | 5                      |
| <b>FLEXIBILITAT ESPAIAL</b>                            | 5                          | 4                         | 4                        | 3                      | 2                      |
| <b>FLEXIBILITAT PAS INSTAL.LACIONS</b>                 | 5                          | 2                         | 2                        | 3                      | 3                      |
| <b>QUALITAT ACABAT FINAL</b>                           | 5                          | 3                         | 4                        | 4                      | 4                      |
| <b>COMPORTAMENT A FOC SENSE PROTECCIÓ</b>              | 5                          | 2                         | 3                        | 4                      | 4                      |
| <b>COMPORTAMENT ACÚSTIC I TÈRMIC</b>                   | 5                          | 3                         | 2                        | 2                      | 2                      |
| <b>EMISSIONS CO2</b>                                   | 1                          | 2                         | 3                        | 4                      | 5                      |
| <b>TOTAL</b>                                           | <b>39</b>                  | <b>35</b>                 | <b>36</b>                | <b>36</b>              | <b>39</b>              |
|                                                        | <b>3.55</b>                | <b>3.18</b>               | <b>3.27</b>              | <b>3.27</b>            | <b>3.55</b>            |

En l'anàlisi es conclou que la opció 1 i la 4.1 són les que surten millor puntuades respecte a les altres.

No obstant, per decidir quina és la millor opció tipològica per aquest projecte en concret s'hauria de valorar el pes de cadascun d'aquests paràmetres.

## 6. CONCLUSIONS

La tipologia que ens aporta més flexibilitat i ens garanteix un millor comportament acústic, tèrmic, resistència a foc sense necessitat de protecció i un preu assequible i poc fluctuant en el temps és la de lloses i pilars de formigó armat.

Per contra, si valorem en termes de sostenibilitat, veiem que les emissions de Co2 més elevades de l'estructura de formigó, que forma part del soterrani i basament de l'edifici queden compensades per la capacitat de "segrestament" de Co2 que té la fusta. A l'hora l'elevat cost de la fusta queda compensat pel preu més ajustat de les plantes inferiors de formigó.

Creiem doncs que la opció Híbrida de formigó a la base i tipologia de panells de fusta en plantes superiors és la que aporta millors resultats i avantatges.

El formigó ens aporta rigidesa per les empentes laterals, ens dona més flexibilitat arquitectònica a les plantes inferiors i ens allunya dels problemes d'humitats entre fusta-subsòl.

El sistema de panells de fusta ens aporta lleugeresa a les plantes superiors, transport fàcil i muntatge ràpid.

Recomanem també invertir en l'ús de formigons de més baixes emissions per mitigar la seva l'afectació i acostar-nos encara més als objectius desitjats, obtenint una estructura A+.

Barcelona, 26 de Octubre de 2021

Firmado: Marta Farrús i Cassany, arquitecte  
Cap d'equip  
**BIS structures**

