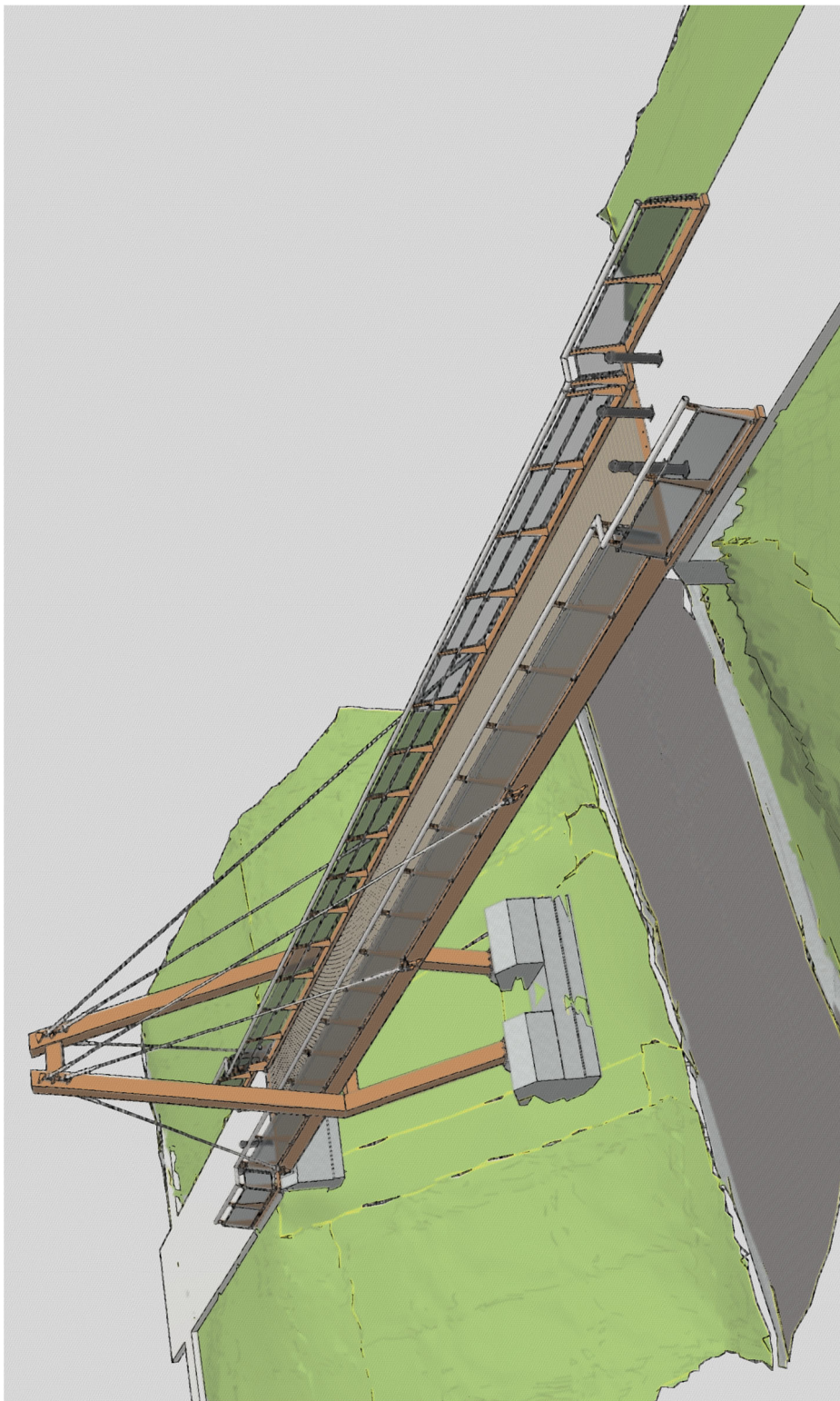


Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 1 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT



ABRIL DE 2025



INDEX

DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ANNEXES A LA MEMÒRIA

ANNEX NÚM. 1: ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA

ANNEX NÚM. 2: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX NÚM. 3: TOPOGRAFIA

ANNEX NÚM. 4: GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

ANNEX NÚM. 5: ESTRUCTURES I FONAMENTACIONS

ANNEX NÚM. 6: ENLLUMENAT

ANNEX NÚM. 7: SERVEIS EXISTENTS I SERVEIS AFECTATS

ANNEX NÚM. 8: PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

ANNEX NÚM. 9: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX NÚM. 10: ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

ANNEX NÚM. 11: PLA D'OBRA

ANNEX NÚM. 12: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

DOCUMENT NÚM. 2 - PLÀNOLS

SG. SITUACIÓ GENERAL

SG-01. ÍNDEX I SITUACIÓ GENERAL

SG-02. EMPLAÇAMENT

SG-03. TOPOGRAFIA. ESTAT ACTUAL

EN. ENDERROCS

EN-01. ENDERROCS

DG. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA

DG-01. PROPOSTA. PLANTA I ALÇAT

DG-02. PROPOSTA. SECCIONS TIPUS

ES. ESTRUCTURES

ES-01. ESTRUCTURA. PLANTA, ALÇAT I SECCIONS

ES-02. ESTRUCTURA. ESTREPS

ES-03. ESTRUCTURA. MÀSTIL

ES-04. ESTRUCTURA. TAULER

ES-05. ESTRUCTURA. BARANA

ES-06. ESTRUCTURA. ENLLUMENAT

ES-07. ESTRUCTURA. PROCEDIMENT CONSTRUCTIU

DOCUMENT NÚM. 3 – PLEC DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS GENERALS

PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques PARTICULARS

DOCUMENT NÚM. 4 - PRESSUPOST

AMIDAMENTS

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

QUADRE DE PREUS NÚM. 1

QUADRE DE PREUS NÚM. 2

PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

ÚLTIM FULL DEL PRESSUPOST





PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT NÚM. 1
MEMÒRIA I ANNEXES

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 3 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

MEMÒRIA



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT Nº1. - MEMÒRIA

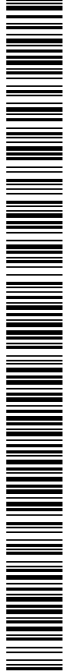
MEMORIA

INDEX

1. AGENTS I DADES GENERALS PROJECTE.....	1
2. ANTECEDENTS I SITUACIÓ ACTUAL.....	1
3. OBJECTE.....	2
4. CONDICIONANTS DEL PROJECTE.....	2
4.1. ACCESSOS A LA PASSERA.....	2
5. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	3
5.1. URBANITZACIÓ ACCESSOS.....	4
5.2. ENLLUMENAT.....	4
5.3. DRENATGE I CLAVEGUERAM.....	4
5.4. VEGETACIÓ I PLANTACIONS.....	5
6. TOPOGRAFIA.....	5
7. GEOTÈCNIA.....	5
8. MÈTODES DE CÀLCUL.....	5
9. SERVEIS AFECTATS.....	5
10. CONTROL DE QUALITAT.....	6
11. SEGURETAT I SALUT.....	6
12. ASPECTES AMBIENTALS.....	6
13. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ.....	7

14. ACCESSIBILITAT.....	7
15. PLA D'OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ.....	7
16. TERMINI DE GARANTIA.....	7
17. JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	7
18. REVISIÓ DE PREUS.....	8
19. PRESSUPOST.....	8
20. PRESSUPOST PER AL CONNEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.....	8
21. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRATISTA.....	8
22. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA.....	9
23. DOCUMENTS DE QUÈ CONSTA AQUEST DOCUMENT.....	9
24. EQUIP REDACTOR.....	10





Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 6 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - MEMÒRIA

MEMÒRIA

1. AGENTS I DADES GENERALS PROJECTE

Amb data de maig de 2024 l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat encarrega a BIABLE TECHNOLOGY SL la redacció del projecte executiu "Passera de les Grases al terme municipal de Sant Feliu de Llobregat".

DADES GENERALS

Autors/es del Projecte	Albert Mas Soler, ECCP
Autor/a Estudi Seguretat i Salut	Albert Mas Soler, ECCP
Administració que ha encarregat el projecte	Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat
Departament / Entitat receptora	Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat
Típus d'actuació	Obra Civil – Estructures - Passera
Emplaçament actuació	Passera de les Grases al carrer Jordi Alcaraz entre els carrers de Joan Fuster Ortells i de Joan N. García-Nieto (Sant Feliu de Llobregat)
Pressupost d'execució per contracta, IVA inclòs	266.454,01 €
Termini d'execució de l'obra	4 mesos
Classificació del contractista	Grup B Subgrup 4 Categoria 2
Període redacció projecte	01/2025 a 04/2025

2. ANTECEDENTS I SITUACIÓ ACTUAL

La passera de les Grases està ubicada al carrer Jordi Alcaraz, al terme municipal de Sant Feliu de Llobregat, a la comarca del Baix Llobregat (província de Barcelona).



Figura 1. Ubicació Passera de les Grases

La Passera de les Grases és una passera de vianants que connectarà els carrers de Joan Fuster Ortells i de Joan N. García-Nieto, travessant el carrer del Comerç que es troba topogràficament a una cota inferior.

En l'actualitat, només es preserven els fonaments de l'antiga passera de fusta (estreps i piles), que va caure el juny del 2022 per l'envestida d'un camió ploma.



Figura 2. Estreps i piles de la passera antiga de fusta

Durant el mes de maig de 2024, l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat (en endavant CLIENT), encarrega a Albert Mas, Director de Biable TECHNOLOGY SL (en endavant Biable), varies propostes de disseny de la nova passarel·la, que se situarà al carrer Comerç, al mateix espai on estava construïda la passera anterior.

A finals de gener del 2025 Biable va presentar tres propostes i es van sotmetre a votació entre els veïns i veïnes empadronats al barri de Les Grases.

L'opció guanyadora va ser l'opció 3, la qual és una solució de passera atirantada i asimètrica amb màstil únic inclinat de tipus diamant o triangular. Tant el màstil com el tauler estan fets amb acer Corten, paviment de fusta i baranes amb passamà i una reixa estructural d'acer inoxidable.

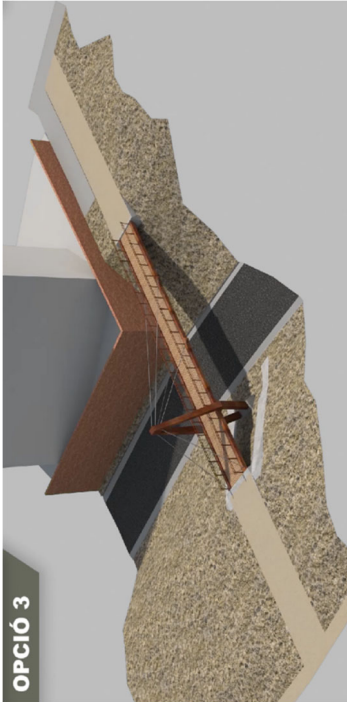


Figura 3. Opció 3 guanyadora de les propostes presentades

3. OBJECTE

El present projecte té per objecte la definició tècnica i econòmica de les obres necessàries per la implantació de la nova Passera de les Grases que s'executarà a la mateixa ubicació a on estava la anterior.

Aquest document es centra principalment en:

- Dissenyar i validar estructuralment la nova passera metàl·lica i la resta de les estructures, recolzaments i fonaments.
- Adequar l'accessibilitat dels vianants a la normativa vigent.



4. CONDICIONANTS DEL PROJECTE

La definició de la passera es realitza tenint en compte els següents condicionants i possibles afeccions.

- Ample mínim de la passera per vianants de 2,5 m
- La sobrecarrega d'ús de disseny de la passera és de 5,0 kN/m2.
- Garantir els galíbs horitzontals i verticals del carrer Comerç.
- La integració estètica de la passera.
- L'aprofitament de les fonamentacions preexistents dels arcs de la passera antiga (sempre que sigui possible tècnicament).
- Es mantindrà en tot moment el pas de vehicles al carrer Comerç. Si que es permetran talls puntuals de la circulació de vehicles en cas que sigui necessari per l'execució de les obres (amb previ avís i autorització per part de la propietat).
- Les obres es desenvoluparan minimitzant les afeccions sobre l'entorn natural de la passera.

4.1. ACCESSOS A LA PASSERA

La passera de les Grases és una infraestructura de vianants i ciclistes que connectarà els carrers de Joan Fuster Ortells i de Joan N. García-Nieto, tot superant el desnivell existent generat pel carrer del Comerç, situat a una cota inferior.

Als dos extrems de la passera es troben espais enjardinats amb bancs que funcionen com a zones d'estada i transició cap als carrers veïns. Aquests accessos es dissenyen per garantir l'accessibilitat universal, sense desnivells ni escales, i amb una transició suau des de les voreres existents fins a la plataforma de la passera.

Els paviments dels accessos actualment són de formigó. Per tal de garantir la correcta integració de la passera amb l'entorn urbà i la continuïtat funcional i formal del recorregut, es preveu el repicat i repavimentació amb formigó dels 5 metres contigus a la passera a cada extrem.

Tot i que no hi ha carrils bici específics en l'àmbit d'actuació, la passera es dimensiona i senyalitza per admetre el pas compartit de vianants i ciclistes, amb la indicació que aquests darrers han de creuar caminant amb la bicicleta a mà, tot garantint la seguretat i la convivència entre els diferents usuaris.

5. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La longitud total de la passarel·la serà de 32,8 metres, sent la llum lliure entre estreps de 32,4 metres i amb una amplada de plataforma de 3,30 metres, dels quals 2,53 metres seran útils per al pas de vianants. El gàlib mínim sobre el carrer Comerç serà de 5,90 metres.

Els dos trams de passeig connectats per la passarel·la presenten una diferència de cota aproximada d'1,55 metres, la qual se salva mitjançant una pendent longitudinal màxima del 4,8%, garantint un itinerari accessible.

El disseny de la passera es resol amb una solució atirantada asimètrica amb un únic màstil inclinat de tipus diamant, situat al costat del carrer Joan Fuster Ortells. Del màstil en surten dos parells de cables d'atirantat cap al centre de la passarel·la, reduint-ne la llum, i en sentit contrari, dos cables cap al suport de l'estrep, que hauran de ser ancorats.

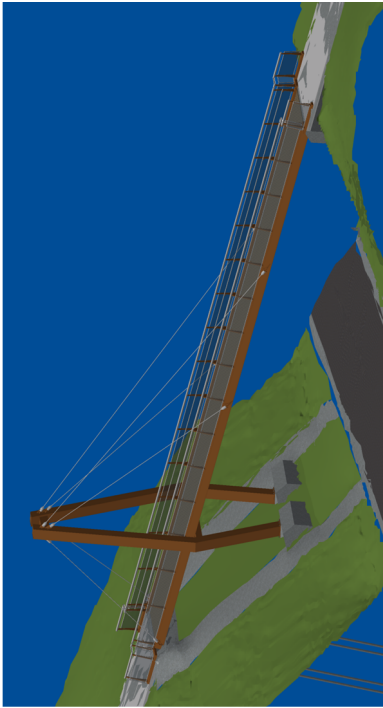


Figura 4. Vista 3D de la passera

Tota l'estructura metàl·lica, tant el màstil com el tauler, es resoldrà amb acer S355J2 WP (Corten). El paviment serà de fusta, i les baranes comptaran amb passamans i una reixa estructural d'acer inoxidable.

L'estructura de la passarel·la es resol amb una solució de doble biga, formada per dues bigues de secció calaix de 400 mm d'alçada i un ample variable mantenint el lateral interior vertical; 293 mm a la part inferior i 215 mm a la part superior. L'espessor de les ànimes i ales és de 20 mm, totes elles unides mitjançant soldadura a testa. Les zones de recolzament, tant als estreps com al màstil, es reforçaran mitjançant rigiditzadors.

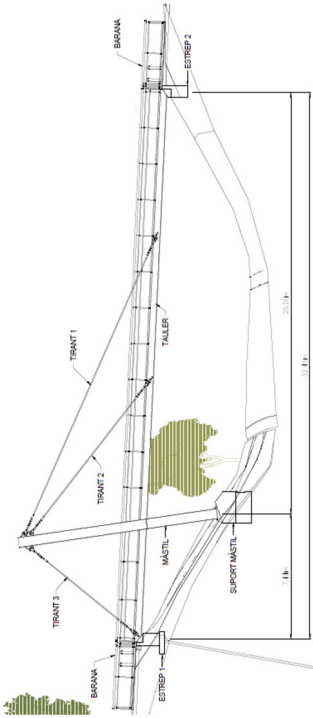


Figura 5. Vista 2D de la passera. Identificació elements principals

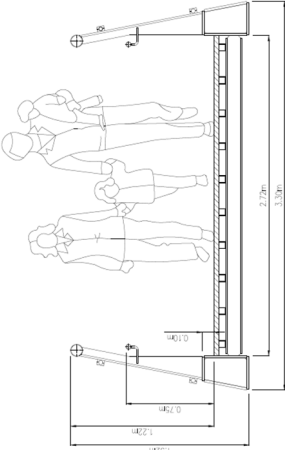


Figura 6. Secció tipus de la passera

Les dues bigues laterals estan ariostrades inferiorment entre si per perfils transversals doble T de 140 mm d'alçada, disposats cada 2,27 metres com a màxim. Longitudinalment, sobre les travesses, es col·loquen tubs quadrats de 60 mm i 3 mm d'espessor, separats cada 280 mm, que serveixen de suport per als taulons transversals de la tarima de fusta.

Els tirants de la passera estan formats per cordons d'acer galvanitzat 1x37+0 de 38 mm de diàmetre, forats de color negre fins a assolir un diàmetre total de 51 mm.

El paviment de la passera està constituït per una tarima de fusta formada per taulons de 40-45 mm d'espessor, adequadament disposats per garantir l'adherència i el compliment normatiu pel que fa a la inclinació longitudinal, que és del 4,8%.



La barana compta amb muntants alineats amb les travesses, formats per una secció en T de xapa de 15 mm. El cantell d'aquests muntants augmenta progressivament des dels 75 mm superiors fins als 195 mm a la base. El passamà superior és un tub d'acer inoxidable de 101,6x3,2 mm, mentre que per garantir l'accessibilitat, es disposa un passamà internig a 72,5 cm d'alçada, també d'acer inoxidable i de 42,4x2,6 mm.

Entre els muntants, tota la longitud de la passera s'equiparà amb una malla d'acer inoxidable tipus X-TEND Model CXS (o equivalent).

5.1. URBANITZACIÓ ACCESSOS

Les actuacions d'urbanització previstes als accessos de la passera es limiten a l'àmbit immediat a la seva implantació. Es contempla la retirada i repavimentació amb formigó dels 5 metres contigus a cada extrem de la passera, amb el mateix tipus de paviment existent.

Es retiraran temporalment els pilons actuals destinats a evitar l'accés de vehicles, els quals es repintaran i es tornaran a col·locar un cop finalitzades les obres.

També es desmuntaran les baranes existents als estreps, que seran substituïdes per unes de noves, dissenyades per garantir la continuïtat estàtica i funcional amb les baranes de la pròpia passera.

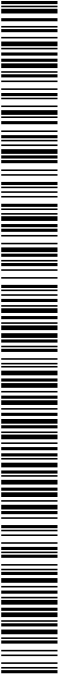
La plataforma de la passera tindrà una pendent del 4,8%, i el tauló de fusta que conforma la tarima s'instal·larà complint amb la normativa d'accessibilitat, garantint un ús segur i confortable per a tots els usuaris, inclosos les persones amb mobilitat reduïda.

5.2. ENLLUMENAT

El projecte contempla la instal·lació d'un sistema d'enllumenat específic per a la passera, amb l'objectiu de garantir la seguretat dels vianants, afavorir una integració arquitectònica acurada i minimitzar l'impacte ambiental nocturn.

La proposta es resol amb tecnologia LED RGB + blanc càlid, amb sistemes de control intel·ligent que permeten ajustar la intensitat i el color segons les condicions ambientals, horàries o esdeveniments especials. Es preveuen dues actuacions diferenciades:

- **Il·luminació lineal integrada sota el passamà** de la passera, que proporciona una llum contínua, uniforme i direccional cap al pla de pas, afavorint el confort visual i evitant enlluernaments.
- **Il·luminació ascendent del màstil**, mitjançant dos projectors compactes situats a la seva base, orientats cap a l'element estructural vertical, amb feix focalitzat per ressaltar-ne la presència sense interferir en la circulació de la via inferior.



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT N.º1. - MEMÒRIA

La instal·lació compleix la normativa vigent aplicable a Catalunya en matèria d'eficiència energètica i de prevenció de la contaminació lumínica (Llei 6/2001 i RD 1890/2008), i disposarà de protecció IP66 i tractament anticorrosió adequat per a ambients exteriors.

Tot i que no s'ha realitzat un estudi lumínic en fase de projecte, si que s'ha incorporat al pressupost del projecte una partida de 1.500,00 € per la realització de l'estudi lumínic abans de la execució de la nova instal·lació. La instal·lació haurà de ser aprovada per la direcció facultativa i els tècnics municipals.

5.3. DRENATGE I CLAVEGUERAM

Alessa la naturalesa de la nova passera i les seves característiques morfològiques, no es preveuen actuacions generalitzades sobre la xarxa de clavegueram existent, ja que la passera se situa en una cota elevada respecte al carrer del Comerç i no interfereix amb cap infraestructura de sanejament significativa.

Tanmateix, al talús adjacent a l'estrep 1 (el situat a la cota més alta), existeixen actualment unes canalitzacions de drenatge que seran retirades per la seva interferència amb les noves obres. Aquestes canalitzacions seran substituïdes per unes de noves que s'adaptaran a la nova configuració del talús i garantiran la correcta evacuació de les aigües de pluja.

A més, per tal de garantir un drenatge adequat de la passera i evitar acumulacions d'aigua a la superfície transitada, es preveuen les següents mesures:

- Es disposarà una canaleta amb reixa transversal just abans de l'inici de la passera al costat de l'estrep 1, en la zona de paviment de llosa de formigó del passeig. Aquesta canaleta recollirà les aigües de pluja procedents del passeig. La canaleta estarà connectada a la xarxa de drenatge.
- A l'estrep 2, no es considera necessari incorporar cap element específic de drenatge, atès que la configuració topogràfica i la connexió directa amb el terreny adjacent permeten una evacuació natural de les aigües.
- Als accessos, pavimentats amb formigó, es conformaran pendents suaus en direcció a les zones enjardinades adjacents, on l'aigua podrà infiltrar-se de manera natural en el terreny.
- La tarima de fusta es col·locarà amb les separacions adequades entre taulons, tal com estableix la normativa aplicable, per facilitar el drenatge de l'aigua a través de la pròpia estructura.



5.4. VEGETACIÓ I PLANTACIONS

Amb l'objectiu de restaurar ambientalment els àmbits afectats per les obres, el projecte preveu la revegetació dels talussos situats als dos extrems de la passera, que es veuran parcialment modificats durant l'execució dels treballs.

La proposta de revegetació contempla la plantació d'espècies de baix requeriment hídric i escàs manteniment, adequades per a talussos sense sistema de reg automàtic i situats en entorns viaris. La selecció final de les espècies quedarà a criteri dels serveis tècnics municipals i/o de la Direcció Facultativa, i es prioritzarà l'ús d'espècies autòctones o naturalitzades, resistent a la sequera i adaptades a les condicions edàfiques i climàtiques de la zona.

Les espècies escollides hauran de garantir una bona integració paisatgística amb l'entorn, mantenint una coherència amb la vegetació existent, que fins ara ha mostrat un bon comportament. Així mateix, es procurarà afavorir l'estabilització del sòl i la prevenció de l'erosió mitjançant una cobertura vegetal adequada.

6. TOPOGRAFIA

Per la redacció del present projecte executiu s'ha realitzat un aixecament topogràfic de l'estat actual de la zona d'actuació (concretament de la zona de la passera).

Els resultats obtinguts de l'aixecament es recullen al plànol "PLÀNOL TOPOGRÀFIC D'ÀMBIT AL PONT DE LES GRASSES SANT FELIU DE LLOBREGAT", realitzat per l'Enginyer Topògraf Guillem Serra Murs, de **GRANOLLERS TOPOGRAFIA**, amb data novembre de 2024.

Els resultats obtinguts de l'aixecament s'adjunten a l'Annex 03. Topografia.

7. GEOTÈCNIA

Per tal de conèixer i valorar les característiques geològiques i geotècniques dels materials del subsòl ens hem basat en la informació i les dades que recull l'"Estudi geotècnic del Projecte de construcció del nou pont de les Grasses al municipi de Sant Feliu de Llobregat (G4882024000455). Informe nº 10165-24 realitzat per **NEOTEST Sondeos y Perforaciones S.L.** amb data 29 de novembre de 2024.

A l'Annex 04. Geologia i geotècnia es recull la informació més rellevant de l'estudi anterior.

8. MÈTODES DE CÀLCUL

Per la redacció del present document inicialment s'ha fet un càlcul complet de la passera i de tots els elements de recolzament per una sobrecàrrega d'ús de 5 kN/m².

Els càlculs pel disseny i dimensionament de la nova passera es realitzaran mitjançant programes de càlcul d'estructures, softwares informàtics i fulls de càlculs d'elaboració pròpia.

SOFTWARE INFORMÀTIC	DESCRIPCIÓ
FULLS DE CÀLCUL EXCEL	Càlcul de càrregues, dimensionament i comprovació de fonaments i estreps, llosa del tauler i recolzaments.
DIAMONDS 2023	Dimensionament i comprovació estructural de la passera metàl·lica (models de càlcul 3D).

La metodologia de càlcul emprada es recull a l'Annex 05. Estructures i murs.

Els valors de les càrregues, les hipòtesis de càrrega, els coeficients de seguretat dels materials i de majoració de càrregues, així com les diverses combinacions d'aquests estan contemplats a les normatives IAP-11, EHE-08, EAE-11 i EC-3.

9. SERVEIS AFECTATS

Segons la informació recopilada a través de la plataforma eWise d'ACEFAT i la inspecció sobre el terreny, no s'ha identificat cap servei existent que pugui resultar afectat directament per les obres de construcció de la nova passera de les Grasses.

La localització i identificació dels serveis s'ha dut a terme mitjançant inspeccions de camp, consulta a la plataforma eWise d'ACEFAT Infraestructures de Serveis Públics, i informació facilitada pels serveis tècnics municipals de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat.

Les entitats i companyies de les quals s'ha sol·licitat o obtingut informació són les següents:

- AGBAR
- NEDGIA
- ENDESA
- TELEFÓNICA
- SERVEIS MUNICIPALS DE SANT FELIU DE LLOBREGAT (ENLLUMENAT, SEMAFORTZACIÓ I CLAVEGUERAM)

Només s'han obtingut plànols d'ENDESA, en què no consta cap servei afectat dins l'àmbit del projecte.



Pel que fa als serveis municipals com el clavegueram, l'enllumenat públic i la semaforització, s'ha dut a terme una identificació preliminar in situ, no observant-se cap interferència amb les obres projectades.

Nota: Abans del començament de les obres, el Contractista, haurà de localitzar els serveis existents a la zona i realitzar cales si és necessari, atès que la informació facilitada per les companyies té un caràcter aproximat.

10. CONTROL DE QUALITAT

El present projecte no inclou un annex específic de Pla de Control de Qualitat ni una partida concreta al pressupost per a aquest concepte (el control de qualitat fins a un import de l'1% del PEM es considera inclòs en els preus de projecte). Per tant, durant l'execució de l'obra, la Direcció Facultativa vetllarà pel compliment dels estàndards de qualitat establerts a la normativa tècnica vigent i podrà sol·licitar els assajos i comprovacions que consideri necessaris per garantir la correcta execució dels treballs.

El control de qualitat afectarà els següents àmbits principals:

- Recepció i verificació de materials i productes, especialment els elements estructurals metàl·lics, sistemes d'enllumenat i ancoratges.
- Control de l'execució en obra, incloent-hi la correcta implantació de la fonamentació, muntatge de la passera i instal·lacions associades.
- Control de la qualitat de les unitats d'obra executades.
- Recepció final de l'obra, amb inspecció general i comprovació de la documentació d'obra i certificats finals.

Els costos derivats d'aquestes tasques de control s'inclouran dins de les partides generals d'execució i seran assumits pel contractista, sota la supervisió de la Direcció Facultativa.

11. SEGURETAT I SALUT

L'estudi de seguretat i salut es regeix per la següent normativa:

- 'Real Decreto 1627/1997', de 24 d'octubre, en el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT N°1. - MEMÒRIA

A l'article 4 de l'esmentat decret s'especifiquen les condicions per redactar un estudi bàsic o estudi de seguretat i salut:

- Que el pressupost d'execució per contracta indòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant-se en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, sigui superior a 500 dies.
- Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

Les dades s'han obtingut de la següent manera:

- Termini: 4 mesos, segons el previst al punt 'Pla d'Obra i termini d'execució'.
- N° equips: S'ha considerat com a punta òptima de treballadors simultanis 10 persones.

Segons l'article 4 del Real Decreto 1627/1997 el projecte ha d'incorporar un Estudi de seguretat i salut que es recull a l' "Annex 09. Estudi de Seguretat i Salut".

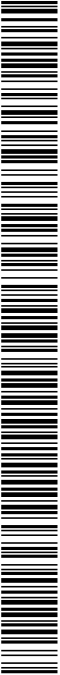
12. ASPECTES AMBIENTALS

El present projecte no està subjecte a la realització d'un EIA (Estudi d'Impacte Ambiental) o de DIA (Declaració d'Impacte Ambiental), al no figurar en l'Annex I ni en l'Annex II del RD 1/2008, d'11 de gener, ni ser un projecte que pugui afectar directa o indirectament als espais de la Red Natura 2000.

Tot i no haver-se redactat un annex específic d'aspectes ambientals, durant la redacció del projecte s'han tingut en compte criteris de sostenibilitat ambiental, especialment pel que fa a la integració paisatgística, la gestió de residus durant l'obra, l'eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat i la minimització d'impactes sobre el medi durant l'execució dels treballs.

L'actuació prevista es durà a terme sobre sòl urbà consolidat i no suposa una alteració significativa de l'entorn natural. Així mateix, durant l'execució de les obres es vetllarà per la correcta gestió dels residus, el control del soroll i de les emissions de pols, i es prendran les mesures necessàries per protegir el sistema de drenatge i evitar abocaments accidentals.

Aquest enfoc garanteix que el projecte s'alinea amb els principis de respecte pel medi ambient i desenvolupament sostenible, en coherència amb la normativa vigent.



13. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

L'Estudi de gestió de residus i demolicions (EGR) satisfà tots els requisits previstos pel Reial Decret 105/2008 d'1 de febrer (BOE de 13 de febrer), pel qual es regula la producció i la gestió de residus de construcció i demolició.

Els residus provinents de les demolicions i moviments de terres de l'obra estan valorades al propi pressupost del projecte.

A l' "Annex 10. Estudi de gestió de residus" es recullen els amidaments dels residus generats que es portaran a abocador, cànon inclòs, segons normativa vigent.

14. ACCESSIBILITAT

El disseny de la nova passera garanteix el compliment dels criteris d'accessibilitat establerts per la normativa vigent en el moment de la redacció del projecte.

L'estructura projectada disposa d'un traçat amb pendent longitudinal màxima del 4,8%. Tant el paviment de fusta de la passera com el tram de paviment de formigó tindran un acabat antilliscant.

Per tal de garantir l'accessibilitat a les persones amb mobilitat reduïda, la passera incorpora un passamà internig d'acer inoxidable situat a una alçada de 72,5 cm respecte del nivell del paviment.

15. PLA D'OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ

Per a la realització del conjunt d'activitats que requereix l'execució de la "Passera de les Grases" al terme municipal de Sant Feliu de Llobregat s'ha elaborat un Pla de treball amb caràcter orientatiu (recollit a l'Annex 11. Pla d'Obra) mitjançant un diagrama de Gantt que inclou els períodes de temps assignats a cadascuna de les activitats.

En el present projecte s'ha estimat un termini de **QUATRE (4) MESOS** per l'execució de les obres.

16. TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia de l'obra serà d'un (1) any, comptat a partir de la Recepció de les obres, llevat que en el Plec de Condicions Tècniques Particulars, o en el Contracte, es modifiqui expressament aquest termini.

Aquest termini s'estendrà a totes les obres executades sota el mateix Contracte (pavimentació, abalsament, senyalització i barreres, senyalers, obres auxiliars, etc.). En cas de Recepcions parcials, hom es registrarà pel que disposa l'article 171 del Reglament General de Contractació per a Obres de l'Estat.

D'igual forma, totes les instal·lacions, tant la maquinària com el seu funcionament tindran un (1) any de garantia a partir de la Recepció d'obres, llevat es modifiqui expressament aquest termini en el Contracte.

Durant aquest període, el Contractista serà responsable d'executar en l'obra tota classe de correccions i reparacions que es considerin necessàries per tal que les obres compleixin totalment al temps de l'expedició del certificat de la fi del període de garantia, les condicions del projecte i execució. Serà a més a més responsable de la conservació de les obres i instal·lacions, llevat en allò referent a l'explotació normal de l'obra.

17. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Els preus corresponents als elements simples, mà d'obra, materials i maquinària s'han obtingut principalment de les bases de preus de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, de l'aplicació dels convenis laborals vigents i directament de les llistes de preus de subministradors i instal·ladors.

La justificació de preus d'aquest projecte es basa en el banc de preus de l' **ITEC BEDEC 2024/06** i s'ha realitzat amb els costos de mà d'obra, maquinària i materials de mercat.

Per a les partides més específiques i que no es troben al banc de preus ITEC, s'ha utilitzat bancs d'altres entitats com a 2ª opció.

Finalment, la especificitat d'alguns treballs ha fet necessari la creació de partides noves a partir de la base ITEC BEDEC. Aquestes partides es poden detectar per la seva terminació en X.

Els costos indirectes aplicats als preus del present projecte és del **5,00%**, d'acord amb les característiques del banc de preus utilitzat.

A l'Annex 12. Justificació de preus es relacionen els elements simples i la descomposició de cadascuna de les partides d'obra que s'han utilitzat al projecte.



18. REVISIÓ DE PREUS

Atès que el termini d'execució del projecte és inferior a dotze (12) mesos, en compliment del que disposa el RDL 1098/2011 del 12 d'Octubre de 2011 pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i els articles 77 a 82 de la Llei 30/2007 del 30 d'Octubre de 2007 de contractes del sector públic, no serà necessari aplicar les fórmules de revisió de preus.

19. PRESSUPOST

Les actuacions contemplades en el present document, representen els següents pressupostos.

Pressupost d'Execució Material (PEM) 185.050,36 €

(CENT VUITANTA-CINC MIL CINQUANTA EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)

Incrementant el valor anterior amb els percentatges corresponents a Despeses Generals (13%) i Benefici Industrial (6%) resulta el segon pressupost:

Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) 220.209,93 €

(DOS-CENTS VINT MIL DOS-CENTS NOU EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)

Aplicant l'impost sobre el valor afegit (IVA) (21%), s'obté:

Pressupost d'Execució per Contracte amb IVA inclòs (PEC+IVA) 266.454,01 €

El Pressupost d'Execució per Contracta (IVA inclòs) puja a la quantitat de DOS-CENTS SEIXANTA-SIS MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB UN CÈNTIM.



20. PRESSUPOST PER AL CONNEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

Seguidament es recull el pressupost per a coneixement de l'administració:

PEM PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DEL MATERIAL 185.050,36 €
DESPESES GENERALS (13%) 24.056,55 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6%) 11.103,02 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (PEC) ABANS D'IVA 220.209,93 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA INCLÒS) 266.454,01 €

El PEM Pressupost d'Execució Material és de **CENT VUITANTA-CINC MIL CINQUANTA EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS (185.050,36 €)**.

Aplicant les despeses generals (13%) i el benefici industrial (6%) al PEM del projecte, comporta un pressupost d'execució per contracte (amb 21% d'IVA inclòs) de **DOS-CENTS SEIXANTA-SIS MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB UN CÈNTIM (266.454,01 €)**.

Essent la superfície total de l'àmbit d'actuació de 150,0 m², (2 x 5 m x 4,15 m + 32,88 m x 3,30 m) la repercussió per metre quadrat del total de l'obra és de 1.233,64 €/m² (PEM) i 1.776,31 €/m² (PEC+IVA).

21. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRATISTA

En funció del tipus d'obra, del pressupost d'aquesta i del termini d'execució previst, es dedueix la classificació requerida per al Contractista, d'acord amb la normativa vigent. En base a aquests factors, es proposa exigir al contractista la classificació següent:

- Grup i subgrup B-4: Ponts, viaductes i grans estructures – Metàl·lics
- Categoria 2: Quantia superior a 150.000 € i inferior a 360.000 €



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 14 de 140

ÒRGAN
ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA
URBANA

REFERÈNCIA
PACC2025000022

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

22. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

Es fa constar que el contingut del present projecte executiu al terme municipal de Sant Feliu de Llobregat, compleix amb el que disposa a la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, i es manifesta que el projecte comprèn una obra completa, ja que conté tots els elements que són necessaris per a l'execució de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general.

23. DOCUMENTS DE QUÈ CONSTA AQUEST DOCUMENT

DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA I ANNEXES
MEMÒRIA

ANNEXES A LA MEMÒRIA

- ANNEX NÚM. 1: ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA
- ANNEX NÚM. 2: REPORTATGE FOTOGRÀFIC
- ANNEX NÚM. 3: TOPOGRAFIA
- ANNEX NÚM. 4: GEOLOGIA I GEOTÈCNIA
- ANNEX NÚM. 5: ESTRUCTURES I MURS
- ANNEX NÚM. 6: ENLLUMENAT
- ANNEX NÚM. 7: SERVEIS EXISTENTS I SERVEIS AFECTATS
- ANNEX NÚM. 8: PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ
- ANNEX NÚM. 9: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
- ANNEX NÚM. 10: ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ
- ANNEX NÚM. 11: PLA D'OBRA
- ANNEX NÚM. 12: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

DOCUMENT NÚM. 2 – PLÀNOLS

SG. SITUACIÓ GENERAL

- SG-01. ÍNDEX I SITUACIÓ GENERAL
- SG-02. EMPLAÇAMENT
- SG-03. TOPOGRAFIA. ESTAT ACTUAL

EN. ENDERROCS

- EN-01. ENDERROCS

DG. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA

- DG-01. PROPOSTA. PLANTA I ALÇAT
- DG-02. PROPOSTA. SECCIONS TIPUS

ES. ESTRUCTURES

- ES-01. ESTRUCTURA. PLANTA, ALÇAT I SECCIONS
- ES-02. ESTRUCTURA. ESTREPS
- ES-03. ESTRUCTURA. MÀSTIL
- ES-04. ESTRUCTURA. TAULER
- ES-05. ESTRUCTURA. BARANA
- ES-06. ESTRUCTURA. ENLLUMENAT
- ES-07. ESTRUCTURA. PROCEDIMENT CONSTRUCTIU

DOCUMENT NÚM. 3 – PLEC DE CONDICIONS

- PLEC DE CONDICIONS GENERALS
- PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques PARTICULARS

DOCUMENT NÚM. 4 – PRESSUPOST

- AMIDAMENTS
- ESTADÍSTICA DE PARTIDES
- QUADRE DE PREUS NÚM. 1
- QUADRE DE PREUS NÚM. 2
- PRESSUPOST
- RESUM DE PRESSUPOST
- ÚLTIM FULL DEL PRESSUPOST



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - MEMÒRIA

24. EQUIP REDACTOR

Autor del Projecte
Enginyeria
Delineació
Producció

Albert Mas Soler
Albert Mas Soler
Ana Simancas Jiménez
Daniel Buendia Vallente
Ana Simancas Jiménez

Barcelona, Abril de 2025

L'autor del projecte,

Albert Mas Soler
Eng. Camins, Canals i Ports





PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

ANNEXES



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 17 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

ANNEX 01. ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 18 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT Nº1. - ANNEX 01. ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS2

2. HISTÒRIA DEL PONT I INFORMACIÓ PRÈVIA3

3. CONDICIONANTS DEL PROJECTE.....4

1. ANTECEDENTS

La ubicació de la passera de les Grases es troba al terme municipal de Sant Feliu de Llobregat, a la comarca del Baix Llobregat (província de Barcelona).

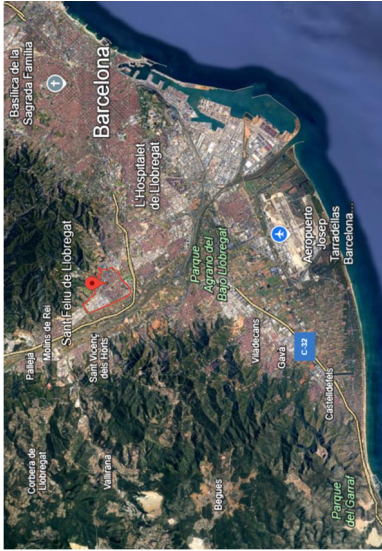


Figura 1. Situació i emplaçament

Concretament està ubicada al carrer Jordi Alcaraz, i connecta els carrers de Joan Fuster Ortells i de Joan N. García-Nieto, travessant el carrer del Comerç que es troba topogràficament a una cota inferior.



Figura 2. Ubicació Passera de les Grases



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
 DOCUMENT N°1. - ANNEX 01. ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA

En l'actualitat, només es preserven els fonaments de l'antiga passera de fusta (estreps i piles), que va caure el juny del 2022 per l'envestida d'un camió ploma.



Fotografies 1 i 2. Estreps i piles de la passera antiga de fusta

Durant el mes de maig de 2024, l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat (en endavant CLIENT), encarrega a Albert Mas, Director de BIABLE TECHNOLOGY SL (en endavant BIABLE), varies propostes de disseny de la nova passarel·la, que se situarà al carrer Comerç, al mateix espai on estava construïda la passera anterior.

A finals de gener del 2025 BIABLE va presentar tres propostes i es van sotmetre a votació entre els veïns i veïnes empadronats al barri de Les Grases. Les propostes presentades tenien un denominador comú: eren solucions més segures, modernes i adaptades i integrades a l'entorn del barri.

Alguns dels condicionants per elaborar les propostes van ser: garantir els gàl·lbs horitzontals i verticals del carrer Comerç; la integració estètica de la passera així com l'aprofitament de les fonamentacions preexistents dels arcs de la passera antiga.



Figura 3. Les tres opcions del procés participatiu del veïnat del barri. Gener de 2025

L'opció guanyadora va ser l'opció 3, la qual és una solució de passera atirantada i asimètrica amb màstil únic inclinat de tipus diamant o triangular. Tant el màstil com el tauler estan fets amb acer Corten, paviment de fusta i baranes amb passamà i una reixa estructural d'acer inoxidable.

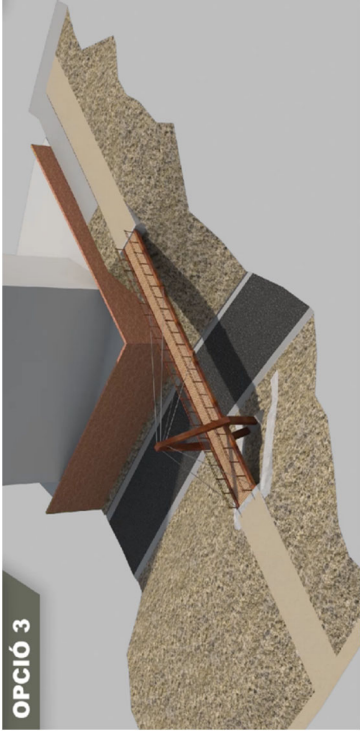


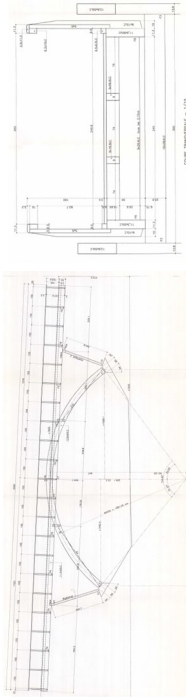
Figura 4. Opció 3 guanyadora de les propostes presentades

L'objecte del present projecte és el disseny i la validació estructural dels elements que formen part de la nova passera que s'executarà al carrer Comerç, al mateix espai on estava construïda la passera anterior.

Fotografia 3. Vista del pont de fusta antic



Tot i que no es disposa de la data exacta de construcció del pont, es conserven plànols datats de 1998. Aquesta infraestructura es va convertir en un element clau per a la mobilitat dels veïns, facilitant el pas de vianants entre ambdues bandes del barri i contribuint a la cohesió de la comunitat.



Figures 5 i 6. Vista lateral i secció Pont de fusta antic. Plànol P.6 Detall Pont del Projecte definitiu d'urbanització sector de les Grasses (febrer 1998).
Realitzat per l'arquitecte Joan A. Paez i Beiga





DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 21 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 01. ANTECEDENTS, ÀMBIT D'ACTUACIÓ I SITUACIÓ PRÈVIA

El 10 de juny de 2022, un accident viari va provocar danys estructurals greus en el pont, deixant-lo fora de servei i va obligar al seu enderrocament definitiu. Des de llavors, la mobilitat en aquesta zona s'ha vist greument afectada, especialment a causa dels desnivells del carrer Comerç, que han complicat els desplaçaments quotidians dels residents.



Fotografia 4. Col·lapse del pont de fusta després de l'accident del 10 de juny de 2022

Davant aquesta situació, la necessitat de restablir la connectivitat del barri ha esdevingut una prioritat per a l'administració municipal i la comunitat veïnal. Per aquest motiu, l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat va iniciar un procés participatiu amb els veïns per definir el nou pont. Després de valorar diverses propostes, es va escollir el model "Altirantat" com la millor solució per restablir la connexió entre ambdues parts del barri.

Aquest projecte tècnic detalla les especificacions i característiques del nou pont, amb l'objectiu de garantir una infraestructura eficient, segura i integrada amb l'entorn urbà, millorant la qualitat de l'espai públic i la mobilitat dels residents de Les Grasses.

Per la redacció del present document s'ha utilitzat la següent documentació prèvia facilitada per part de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat:

- "PLÀNOL TOPOGRÀFIC D'ÀMBIT AL PONT DE LES GRASSES SANT FELIU DE LLOBREGAT", realitzat per l'Enginyer Topògraf Guillem Serra Murs, de GRANOLLERS TOPOGRAFIA, amb data novembre de 2024. S'ha entregat plànol amb les coordenades de tots els punts del aixecament i plànol 3D.
- Informe geotècnic del Projecte de construcció del nou pont de les Grasses al municipi de Sant Feliu de Llobregat (G4882024000455). Informe n° 10165-24 amb data 29 de novembre de 2024, realitzat per NEOTEST Sondeos y Perforaciones S.L.

3. CONDICIONANTS DEL PROJECTE

Alguns dels condicionants que s'han tingut en compte en el disseny de la nova passera són: garantir els galíls horitzontals i verticals del carrer Comerç, la integració estètica de la passera així com l'aprofitament de les fonamentacions preexistents dels arcs de la passera antiga.



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

ANNEX 02. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 22 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 23 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 02. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

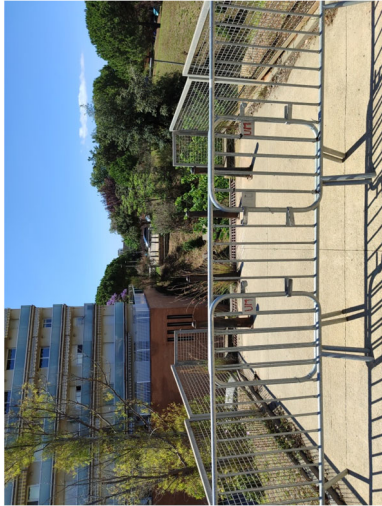




PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 02. REPORTATGE FOTOGRÀFIC



FOTOGRAFIA 1



FOTOGRAFIA 2



FOTOGRAFIA 3



FOTOGRAFIA 4



FOTOGRAFIA 5



FOTOGRAFIA 6



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 02. REPORTATGE FOTOGRÀFIC



FOTOGRAFIA 7



FOTOGRAFIA 8



FOTOGRAFIA 9



FOTOGRAFIA 10



FOTOGRAFIA 11



FOTOGRAFIA 12



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 02. REPORTATGE FOTOGRÀFIC



FOTOGRAFIA 13



FOTOGRAFIA 14



FOTOGRAFIA 15



FOTOGRAFIA 16



FOTOGRAFIA 17



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT



ANNEX 03. TOPOGRAFIA



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 28 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT Nº1. - ANNEX 03. TOPOGRAFIA

ANNEX 03. TOPOGRAFIA

ÍNDEX

- 1. INTRODUCCIÓ.....2
- 2. ESTUDI TOPOGRÀFIC.....2

APÈNDIX 01. PLÀNOL TOPOGRÀFIC



1. INTRODUCCIÓ

Per la redacció del present projecte executiu s'ha realitzat un aixecament topogràfic de l'estat actual de la zona d'actuació (concretament de la zona de la passera).

Els resultats obtinguts de l'aixecament es recullen al plànol "PLÀNOL TOPOGRÀFIC D'ÀMBIT AL PONT DE LES GRASSES SANT FELIU DE LLOBREGAT", realitzat per l'Enginyer Topògraf Guillem Serra Murs, de GRANOLLERS TOPOGRAFIA, amb data novembre de 2024.

Es recull en el present annex:

- Coordenades de tots els punts del aixecament
- Plànol de planta topogràfica i alçat

2. ESTUDI TOPOGRÀFIC

Seguidament es recull el plànol "PLÀNOL TOPOGRÀFIC D'ÀMBIT AL PONT DE LES GRASSES SANT FELIU DE LLOBREGAT", realitzat per l'Enginyer Topògraf Guillem Serra Murs, de GRANOLLERS TOPOGRAFIA, amb data novembre de 2024.

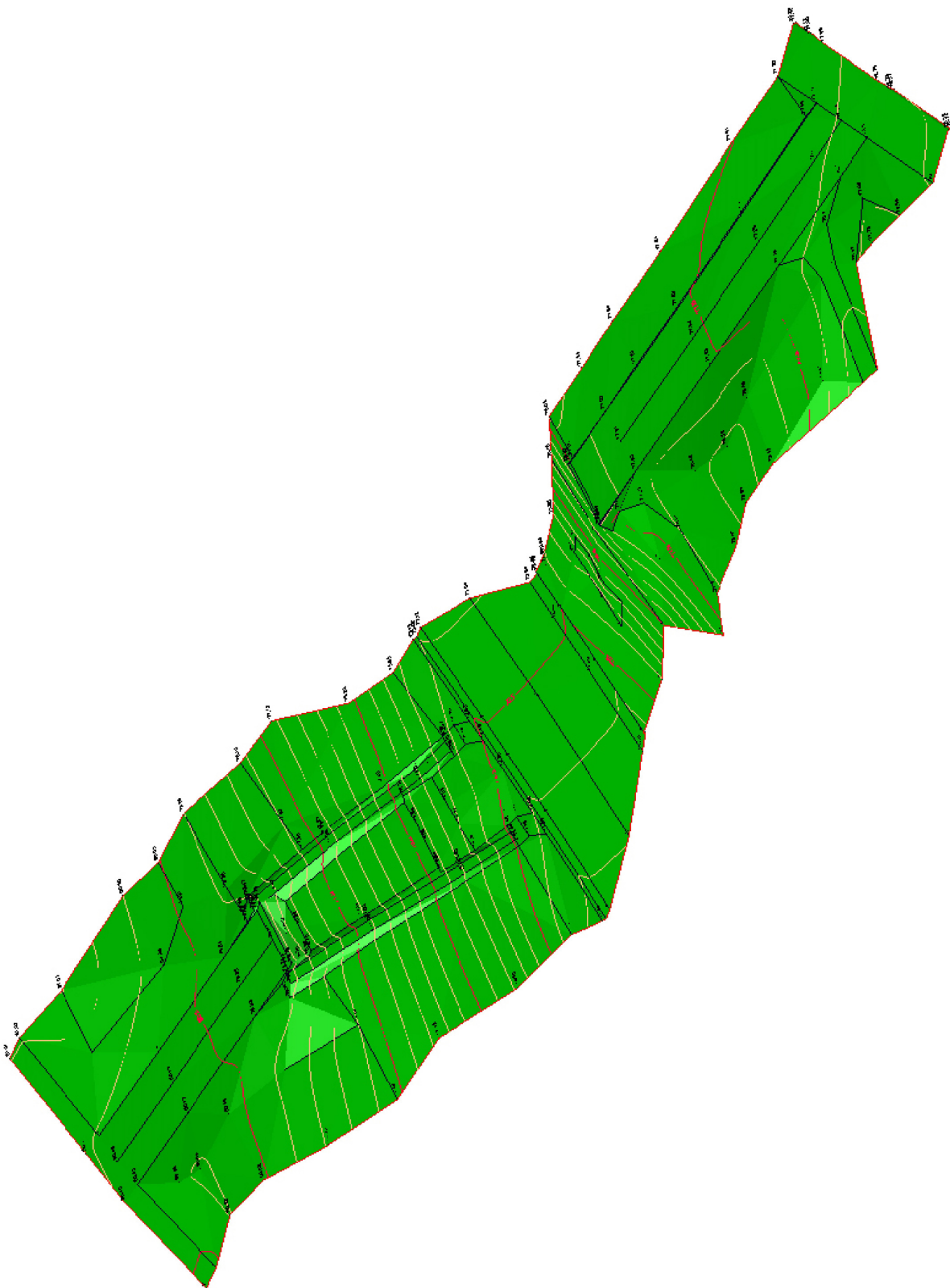


DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 30 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



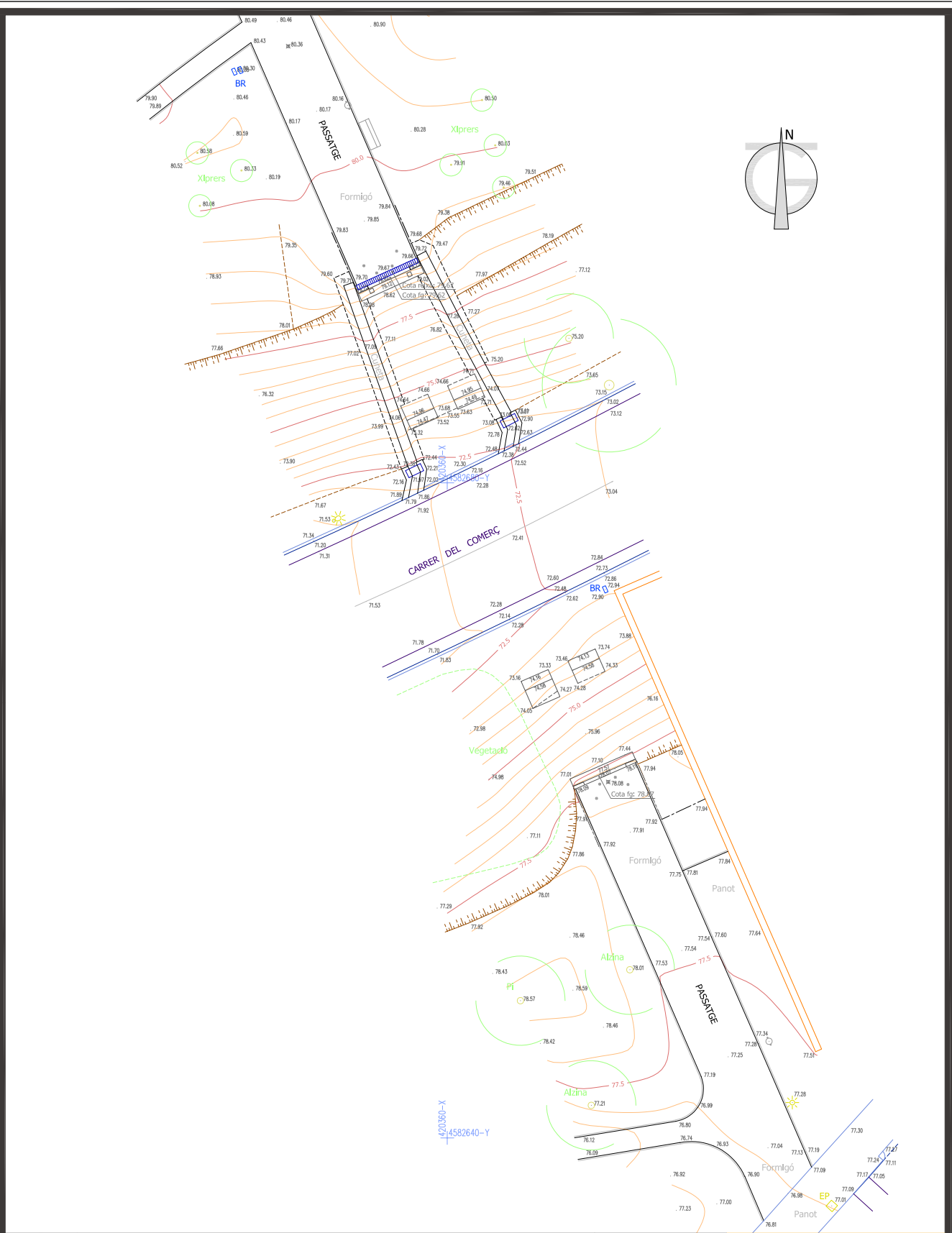
PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

APÈNDIX 01. PLÀNOL TOPOGRÀFIC



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 32 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



GRANOLLERS TOPOGRAFIA

Carrer Lluís Vives, 8, baixos
Tel. 938791447 653257063
www.granollers-topografia.com

Guillem Serra Muns
E. T. col·legiat nº 4959
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics en Topografia



PLÀNOL TOPOGRÀFIC D'ÀMBIT AL PONT DE LES GRASSES
SANT FELIU DE LLOBREGAT

PLÀNOL 01
TOPOGRÀFIC

REFERÈNCIA	DATA
G2457	Novembre 2024
ESCALA - A3	COORD. UTM - Fus 31N
1/200	Sist. ref. ETRS89
SITUACIÓ	Ajust GPS - k: 1.0
Sant Feliu de Llobregat	



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 33 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

ANNEX 04. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 04. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

ANNEX 04. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	2
2. TREBALLS REALITZATS PER LA REDACCIÓ DE L'ESTUDI	2
3. GEOTÈCNIA. UNITATS DE SÒL.....	2
4. FONAMENTACIÓ PROFUNDA MITJANÇANT MICROPILONS.....	3
5. ESTUDI ESTABILITAT TALUSSOS.....	3

APÈNDIX 01. ESTUDI GEOTÈCNIC

1. INTRODUCCIÓ

Per tal de conèixer i valorar les característiques geològiques i geotècniques dels materials del subsòl ens hem basat en la informació i les dades que recull l'Estudi geotècnic del Projecte de construcció del nou pont de les Grares al municipi de Sant Feliu de Llobregat (G4882024000455). Informe nº 10165-24 realitzat per **NEOTEST Sondeos y Perforaciones S.L.**, amb data 29 de novembre de 2024.

En el present annex es recullen les dades geològiques i geotècniques més rellevants exportades de l'estudi. A més de les treballs habituals (sondejors, assaigs in situ i recollida de mostres per a caracterització de materials), també s'han executat cates mecàniques amb l'objectiu de determinar les dimensions de les cimentacions existents, especialment pel que fa a la seva profunditat dins el terreny. Aquesta informació ha estat essencial per a l'anàlisi estructural, ja que les dimensions de la fonamentació de l'actual màstil s'han considerat en els càlculs de la proposta constructiva.

2. TREBALLS REALITZATS PER LA REDACCIÓ DE L'ESTUDI

Seguidament es defineixen els treballs que es varen realitzar per la redacció de l'estudi geològic, geotècnic i hidrogeològic:

- Realització de 2 sondejors a rotació amb recuperació de testimoni continu, a 15,60 m de profunditat (des de la coronació dels talussos zona estreps).
- Realització d'assaigs "in situ" tipus SPT amb recuperació de mostra alterada, i recuperació de mostres inalterades (MI) durant l'avanç dels sondatges.
- Realització de 2 cales manuals en fonamentacions existents (fonaments inferiors de la passera, un a cada pila).

A la següent figura es mostra la ubicació de cadascuna de les cales i els sondejors:



Figura 1. Ubicació dels sondejors i de les cales en fonaments antics



3. GEOTÈCNIA. UNITATS DE SÒL

Les unitats reconegudes en la campanya de camp han estat la següents:

- Unitat R: Rebliments
- Unitat Q: Estrat de materials Quaternaris formats per:
 - o Nivell Q_1: Superficialment Argiles i lims de baixa plasticitat, amb nòduls. Presència de crostes carbonatades de poca entitat detectades. Percentatge de sorres variable. Valors NSPT corregits entre 24 i 33
 - o Nivell Q_2: Sorres argilo-limoses amb percentatge elevat de graves. Aproximadament a partir dels 12,00-12,50 m de profunditat. Valors NSPT corregits entre 33 i >50.

Les propietats dels materials de la Unitat Q es resumeixen a continuació:

Nivell	γ_{apa} (g/cm³)	C [kg/cm²]¹	ϕ ¹	μ ²	E (kg/cm²)²
Superior Q_1	2,00	≈0,2-0,3	29-31	0,30	≈260
Inferior Q_2	1,85	≈0,0-0,1	34	0,30	≈450

¹) Valors estimats, a partir dels assaigs de camp i de laboratori, correlacions, estudis d'antecedents i de la bibliografia existent.
²) Valors proposats al CTE vigent.

Figura 2. Paràmetres geotècnics unitat Q

A partir de les característiques dels materials, i tenint en compte les dimensions de les fonamentacions existents es mostren els valors de càrrega de treball, tenint en compte els assentaments associats als mateixos:

Tipus fonamentació	Dimensions fonamentació	Unitat fonamentació	Càrrega de treball	Assentament
Sabatals Piles costat Sud	B = 1,90 m L = 4,90 m Encastament = 0,60 m	Unitat Q	2,50 kg/cm²	≈ 2,35 cm (< 1 polsada¹)
Sabatals Piles costat Nord	B = 1,90 m L = 4,90 m Encastament = 0,95 m	Unitat Q	2,60 kg/cm²	≈ 2,35 cm (< 1 polsada¹)

¹) 1 polsada = 2,54 cm
Factor de seguretat FS=3 INCLÒS.

Figura 3. Valors de càrrega de treball sabatals Piles

Per tant, la tensió admissible considerada pels càlculs de les fonamentacions de la passera és de 2,5 kg/cm².

4. FONAMENTACIÓ PROFUNDA MITJANÇANT MICROPILONS

A l'estudi geotècnic es proposen els següents valors de Resistència Unitària límit per fust (rf_{lim}) depenent del tipus d'injecció (IRS, IR, IU):

Unitat R	IU	IR	IRS
	Resist. Unitària fust (kg/cm²)	Resist. Unitària fust (kg/cm²)	Resist. Unitària fust (kg/cm²)
Unitat Q (Nivell Q_1), (q _{u,mg} =0,13)	No es considera	No es considera	No es considera
	1,0 kg/cm²	1,8 kg/cm²	2,8 kg/cm²
	2,10 kg/cm²	3,0 kg/cm²	4,5 kg/cm²
Unitat Q (Nivell Q_2, (N _{u,IR} mag corr _{mg} =40)			

Aquests valors no es troben afectats per cap Factor de Seguretat.

Figura 4. Valors (rf_{lim}) depenent del tipus d'injecció (IRS, IR, IU)

La correlació empírica, defineix el fregament unitari per fust com:

$$\tau_{fcd} = \frac{\tau_{f,lim}}{F_r}$$

F_r (coeficient de minoració) = 1,65 per obres on els micropilons tenen una funció estructural de duració superior a sis (6) mesos.

5. ESTUDI ESTABILITAT TALUSSOS

Segons s'indica a l'estudi geotècnic, tot i que el factor de seguretat d'estabilitat que surt és proper a 2 i per tant no es preveuen problemes relacionats amb l'estabilitat dels mateixos, es recomana protegir el front d'exposició i millorar el drenatge per evitar la pèrdua de capacitat portant del terreny (pàgina 39 de l'Estudi Geotècnic).



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

APÈNDIX 01. ESTUDI GEOTÈCNIC



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 38 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



INDEX:

1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS.....	4
2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS REALITZATS.....	6
2.1. Observacions de camp.....	6
2.2. Campanya de camp.....	7
2.2.1 Sondatge a rotació.....	7
2.2.2 Assaigs SPT, extraccions de Mostres Inalterades (MI) i recuperació de mostres representatives (MP).....	8
2.2.3 Cales per descripció de fonamentacions existents.....	11
2.3. Assaigs de laboratori.....	12
3. MARC GEOLÒGIC – GEOTÈCNIC.....	13
3.1. Localització geogràfica i geològica.....	13
3.2. Hidrologia i hidrogeologia.....	16
4. CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA DE LA PARCEL·LA.....	18
4.1. Descripció Unitats Geotècniques detectades.....	18
4.2. Sismicitat.....	22
5. FONAMENTACIONS ACTUALS.....	24
5.1. Introducció.....	24
5.2. Fonament existent Piles costat sud.....	25
5.3. Fonament existent Piles costat nord.....	27
6. FONAMENTACIONS PILES.....	29
6.1. Introducció.....	29
6.2. Tipologies fonamentació.....	29
6.2.1. Fonamentació superficial en materials de la Unitat Q.....	29
6.2.2. Fonamentació profunda mitjançant micropilons.....	34
7. ESTABILITAT ÀREA D'ESTUDI.....	35
7.1. Introducció.....	35
7.2. Mètode de càlcul.....	36
7.3. Estabilitat talús vessant Sud.....	36
7.4. Estabilitat talús vessant Nord.....	37
7.5. Consideracions finals.....	39
8. ALTRES RECOMANACIONS GEOTÈCNiques.....	40
8.1. Exacavabilitat i Ripabilitat.....	40
8.2. Expansivitat de materials.....	40
8.3. Agressivitat del sòl al fornigó.....	41
9. CONCLUSIONS.....	43



ESTUDI GEOTÈCNIC
PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ DEL
NOU PONT DE LES GRASSES AL MUNICIPI DE
SANT FELIU DE LLOBREGAT
(G4882024000455)

Informe nº 10165-24
Data: 29 de novembre de 2024



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 39 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



1. ANTECEDENTS I OBJECTIUS

L'ajuntament de Sant Feliu de Llobregat, ha adjudicat a Nedest, Sondeos y Perforaciones, S.L., la redacció de l'Estudi Geotècnic, pel projecte de construcció del nou Pont de les Grasses situat a la població de Sant Feliu de Llobregat, amb número d'expedient G4882024000455.

Els objectius a tenir en compte, engloben principalment el reconeixement del terreny a l'àmbit dels recolzaments de l'antiga passera i el disseny dels nous fonaments. També s'ha dut a terme l'estudi del dimensionat de la fonamentació existent.

Els objectius principals, es resumeixen a continuació:

- + Fer un Anàlisis del context geològic de l'emplaçament.
- + Proporcionar un coneixement del terreny objecte del projecte, amb una caracterització litològica i geològica dels diferents materials del subsòl travessats, identificant la distribució de les unitats geotècniques i les seves propietats més rellevants, a partir de la realització de **sondeigs a rotació** amb recuperació de testimoni, de la realització d'assaigs "in situ" (tipus SPT) i dels resultats dels assaigs de laboratori.
- + Conèixer i avaluar les possibles problemàtiques geotècniques de la zona, que puguin incidir sobre la futura construcció.
- + Determinar els nivells amb presència d'aigua (fins a la profunditat assolida).
- + Definir i analitzar el tipus de fonamentació més recomanable, d'acord a les dades disponibles del projecte i als condicionants geotècnics del terreny.
- + Valorar la excavabilitat - ripabilitat del terreny.
- + Valorar l'estabilitat de possibles excavacions a la zona.
- + Valorar la possible agressivitat dels sòls i aigües freàtiques al formigó.
- + Identificar la tipologia i profunditats de les fonamentacions existents.

ANNEXES:

- Plànol de localització dels assaigs
- Registre dels treballs de camp
- Actes dels assaigs de laboratori
- Reportatge fotogràfic

- Annex 1
- Annex 2
- Annex 3
- Annex 4

Informe nº 10165-24

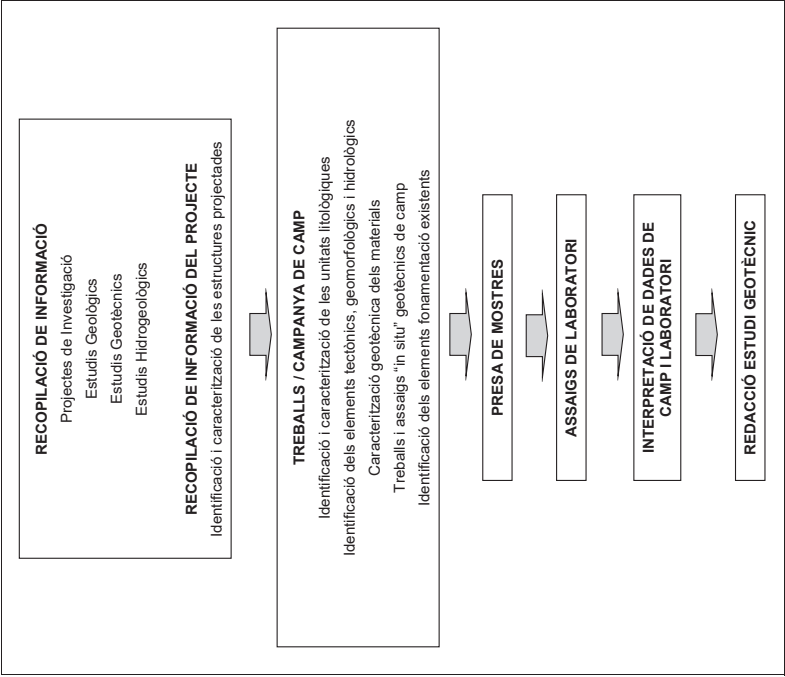




Informe nº 10165-24



La metodologia de treball que s'ha dut a terme per la redacció d'aquest Estudi Geotècnic, queda definida en el següent quadre:



Informe nº 10165-24



2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS REALITZATS

Les feines dutes a terme per la redacció del present Estudi Geotècnic, es descriuen a continuació.

2.1. Observacions de camp

A continuació, es descriu la zona de treball en el moment de la realització de la campanya de camp. El Pont de les Grasses és una passera de vianants que connecta els carrers de Joan Fuster Ortells i de Joan N. García-Nieto, travessant el carrer del Comerç que es troba topogràficament a una cota inferior. Aquesta passera està situada al carrer Jordi Alcaraz, de St. Feliu de Llobregat. En l'actualitat, només es preserven els fonaments de l'antiga passera (estreps i piles). L'àrea d'estudi es troba en un àmbit urbà, envoltada d'edificacions, vies de circulació i àrees verdes. Els accessos a l'àrea d'estudi aptes per al pas de vehicles i màquines es poden realitzar des de els carrers de Joan Fuster Ortells, de Joan N. García-Nieto i el Carrer del Comerç.

A la figura següent, es mostra l'àrea de treball.



Figura 1. Àrea de treball al Pont de les Grasses.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 41 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



2.2. Campanya de camp

Les feines realitzades a la campanya de camp es resumeixen a continuació:

- Realització de 2 sondeigs a rotació amb recuperació de testimoni continu, a 15 m de profunditat (des de la coronació dels talussos Zona estreps).
- Realització d'assaigs "in situ" tipus SPT amb recuperació de mostra alterada, i recuperació de mostres inalterades (MI) durant l'avanç dels sondatges.
- Realització de 2 cales manuals en fonamentacions existents (fonaments inferiors de la passera, un a cada pila).

2.2.1 Sondatge a rotació

El sondeig amb recuperació de testimoni continu, és la tècnica d'investigació fonamental per qualsevol reconeixement geotècnic. Es diu a terme amb unes sondes d'avançament hidràulic muntades sobre camió o sobre enlagues. Per la realització dels sondeigs d'aquesta campanya, s'ha emprat una màquina ROLATEC RL-48 muntada sobre enlagues.

El sondeig, consisteix en una perforació vertical de poc diàmetre (entre 76 mm i 128 mm habitualment), que permet reconèixer la natura i la localització de les diferents capes-units del subsòl. Durant l'avanç de les perforacions, es poden dur a terme assaigs geotècnics "in situ" del tipus SPT, i es poden extreure mostres inalterades (MI), sempre que la naturalesa del terreny ho permeti.

El testimoni del terreny perforat s'allotja a la bateria, que portarà corona de vidria o diamant (dependent del terreny a perforar), quan la bateria està plena, el material perforat es recupera i es col·loca en caixes porta-testimoni.

Els punts de investigació han estat situats a la coronació dels talussos que hi ha a cada costat del Carrer del Comerç.

A la següent taula, s'indica les coles aproximades de les embocadures i les profunditats assolides de cada un dels sondatges realitzats, a més dels assaigs "in situ" realitzats a cadascun.

Sondeig	Cota inici (msnm) ⁽¹⁾	Coord UTM X ⁽¹⁾	Coord UTM Y ⁽¹⁾	Nº SPT / MI / MP	Prof. assolida ⁽²⁾ (m)
S-01 (estrep sud)	78.00	420370.5	4582660.3	4 / 1 / 1	15.60
S-02 (estrep nord)	79.80	420355.5	4582694.9	3 / 2 / -	15.60

⁽¹⁾Coordenades UTM obtingudes del plaquet topogràfic facilitat pel client.

⁽²⁾Referida a l'embocadura dels respectius sondatges.

La localització exacte de cadascun dels sondeigs i la testificació dels mateixos, es troba als annexes.

Informe nº 10165-24



2.2.2 Assaigs SPT, extraccions de Mostres Inalterades (MI) i recuperació de mostres representatives (MP)

Durant l'avançament dels sondeigs s'han realitzat assaigs SPT amb recuperació de mostra alterada, s'han extret Mostres inalterades (MI), i s'han plastificat mostres representatives (MP).

Assaig SPT:

La finalitat de l'Assaig SPT és obtenir informació sobre la compacitat o consistència del terreny. A més, d'existir correlacions, que permeten obtenir valors de paràmetres resistents

L'assaig es realitza amb un pre-mostres bipartit, acoblat al barnallatge, en el qual es col·loca el cap de golpeig, sobre el que impacta una massa de 63,5 kg en caiguda lliure, des d'una alçada de 76,0 cm. Pel cas de materials granulars grollers, l'assaig es realitza amb "punta cega", i en aquest cas no es recupera material.

L'inca s'efectua en 4 trams de 15 cm. El valor de resistència d'aquest assaig s'anomena resistència a la penetració N_{SPT} o N_{60} i representa la suma de la colpida obtinguda per clavar els dos trams centrals de 15 cm. Es considera que s'arriba a la condició de rebuig, $N_{SPT} = R$, quan per l'inca d'un dels trams de 15 cm, es necessiten 50 o més cops.

És un assaig representatiu per sòls granulars, tenint una interpretació més limitada en sòls cohesius i roques toves.

CORRECCIONS VALORS SPT.

Introducció

L'assaig SPT (Standard Penetration Test) està actualment regit per la norma UNE-EN ISO 22476-3.

Consisteix bàsicament en un assaig que es fa en el fons d'un sondeig. L'aparell SPT és un cos cilíndric d'acer que es clava en el fons del sondeig, estant aquest fons adequadament net de detritus i en la situació més inalterada possible.

L'aparell té unes dimensions normalitzades, i a part del cos que queda roscat a les barnilles de penetració, està format per un cilindre de 51 mm de diàmetre i 60 cm de longitud. El diàmetre interior del cilindre, que és bipartit, és de 35 mm en la pròpia punta, si bé sovint a l'interior del cilindre l'espai lliure és una mica més gran, per allotjar una camisa de zinc, que anys enrere permetia obtenir una mostra del terreny, que quedava ja envasada en aquest tub de zinc. En l'actualitat no s'utilitza el tub de zinc, però molts dels SPT utilitzats al nostre país, disposen d'aquest espai interior.

Un cop baixat el SPT al fons net del sondeig, es procedeix a la seva clava, mitjançant una maça de 63,5 kg de pes, que cau automàticament des d'una alçada de 76 cm.

Es comptabilitza el nombre de cops necessaris per a clavar 4 trams de 15 cm de longitud cada un, totalitzant doncs els 60 cm de longitud interior de l'aparell. El valor SPT de camp N, resulta de la suma del nombre de cops precisos per a clavar els 2 trams centrals.

La energia teòrica lliure que ofereix l'assaig és de

$E_{100\%} = \text{Pes de la maça} \cdot \text{alçada de caiguda} \cdot \text{gravetat} = 63.5\text{kg} \cdot 76\text{cm} \cdot g = 473\text{Nm} = 473 \text{ J.}$



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 42 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



Quan es va començar a utilitzar l'assaig SPT, aviat farà 100 anys, el sistema d'elevació i caiguda de la màca era a través de cordes i poligues, que introduïen uns friccions importants, el que provoca que la energia real transmesa durant l'assaig quedava lluny del 100% teòric. Estudis més recents han demostrat que aquesta energia era de l'ordre del 60% de la teòrica.

Tanmateix, la major part de correlacions i fórmules que encara ara s'apliquen per a determinar paràmetres geotècnics, continuen sent les mateixes que dècades enrere.

Els sistemes moderns de colpeig automàtic, que utilitzen la pràctica totalitat d'empreses geotècniques del nostre país, desemboquen en una caiguda molt més lliure que l'anterior.

L'estudi publicat per la revista Ingeopres (nº 54), va determinar ja fa uns anys, mil·liçant la instrumentació de l'assaig SPT, que l'energia realment aplicada per les sondes emprades en aquesta campanya, resulten en un 80% de l'energia subministrada a cada cop, respecte de la teòrica de 473 J.

Així doncs, queda clar que per poder seguir utilitzant les fórmules i correlacions establertes per la bibliografia, cal fer una sèrie de correccions al valor SPT registrat en obra.

CORRECCIONS

Segons determina la Norma vigent UNE-EN ISO 22476-3, les correccions a aplicar al valor SPT de camp, N, són les següents.

Correcció per energia, NE:

Aquesta correcció correspon als aspectes explicats anteriorment, i es formula com:

$$N_{60\%} = N \cdot Er/60,$$

Sent Er=60% la energia real dels sistemes automàtics d'elevació i caiguda de la màca. Així doncs, com Er=60%,

$$NEr = N \cdot 80/60 = 1.33 \cdot N$$

Correcció per longitud barnilles, a:

Ja fa temps que es va demostrar que quan la longitud de les barnilles és de menys de 10 m, hi ha un increment d'energia, per la qual cosa, la Norma UNE-EN ISO 22476-3, indica que s'han d'aplicar els següents coeficients multiplicadors:

- Longitud barnilles de més de 10 m: factor a=1.00
- Longitud barnilles entre 6-10 m: factor a=0.95
- Longitud barnilles 4-6 m: factor a=0.85
- Longitud barnilles menys de 4 m: factor a=0.75

Correcció per diàmetre de sondeig, D:

Per a diàmetres de sondeig entre 65-128 mm de diàmetre, dins dels quals s'han dut a terme tots els sondeigs d'aquesta campanya, aquesta correcció és igual a un factor de D=1.

Informe nº 10165-24



Correcció per no utilització de camisa interior de zinc, Z:

S'ha demostrat que si l'aparell SPT disposa d'espai interior per a posar la camisa de zinc, però aquesta camisa no s'utilitza, el colpeig de camp s'ha de corregir per un factor multiplicador que segons la Norma vigent se situa entre 1.1 a 1.2.

Com que els SPT fabricats a Espanya disposen de l'espai interior, però no es col·loca la camisa, aquesta correcció s'ha de fer, tal com indica la Norma.

Per a l'àmbit de la campanya realitzada s'ha aplicat un factor de Z=1.1.

Així doncs la correcció global que s'ha de fer al valor SPT, N de camp, per tal de transformar-lo en el valor N60% corregit, és:

$$N_{60\%} = N \cdot \text{camp} \cdot NEr \cdot a \cdot D \cdot Z$$

Correcció per sobrecàrrega lateral de terres, Cn:

Aquesta correcció només s'ha d'utilitzar si el que es desitja és comparar valors SPT d'estrats o capes que estan a diferent profunditat, i que per tant estan sotmeses a diferents tensions verticals efectives.

Així doncs per exemple, si tenim unes sorres a 10 m de profunditat, i es vol conèixer si unes altres sorres situades a més profunditat són més o menys denses que les primeres, llavors sí que s'ha de fer aquesta correcció.

El que fa la correcció és situar les diferents sorres a una tensió vertical efectiva igual per a totes elles. Aquesta tensió vertical efectiva és de 100 kPa.

Segons la Norma, aquesta correcció Cn, té com a valor:

$$Cn = (98/p)^{0.5}$$

p = tensió vertical efectiva a la profunditat de l'assaig, en kPa.

El valor que ara s'obté és (N1)60= Cn*N60%

Resulta evident també, que si el que es desitja és, per exemple, calcular una fonamentació per pilotatge, aquesta correcció no s'ha de fer, ja que en la punta dels pilots la tensió vertical efectiva és la real, i no 100 kPa.

A la següent taula, es mostren els assaigs SPT realitzats a cadascun dels sondeïges, i inclouen els valors del registre de l'assaig SPT de camp, i la correcció N60%, (amb un únic valor que és el factor de tots els termes anteriorment explicats):

SONDEIG	Mostra	Profº	N _{err}	N _{corr} (N60%)	Material
S-01	SPT-1	7.20-7.80	18	24	Argiles limoses amb nòduls
S-01	SPT-2	10.20-10.80	22	31	Argiles limoses
S-01	SPT-3	13.20-13.80	50	>50	Sorres lim-argiloses amb graves
S-01	SPT-4	15.00-15.60	23	33	Sorres amb graves
S-02	SPT-1	10.20-10.80	23	33	Argiles limoses amb nòduls
S-02	SPT-2	13.20-13.80	31	44	Sorres lim-argiloses amb graves
S-02	SPT-3	15.00-15.60	35	50	Sorres argiloses amb graves



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 43 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



Extracció de Mostres Inalterades (MI) i recuperació de Mostres representatives (MP):

L'extracció de les mostres inalterades, es fa a partir d'un pren-mostres seccionat de 78 mm, en el interior del qual hi ha un tub de plàstic.

L'inca s'efectua en 4 trams de 15 cm, amb el mateix sistema que l'assaig SPT. El valor de resistència de la Mostra Inalterada, s'expressa com a N_{60} i representa la mitja de la colpida per clavar els tres últims trams de 15 cm.

En sòls cohesius durs i roques amb dificultat per l'inca, es poden parafinar o plastificar els testimonis recuperats de la mateixa perforació.

A les següents taules es mostren les Mostres Inalterades recuperades (MI) i les Mostres Plasticificades (MP):

SONDEIG	Mostra	Prof*	N_{60}	Material
S-01	MI-1	4,20-4,80	17	Argiles limoses
S-01	MP-1	12,10-12,40	~	Argiles amb alguns nòduls
S-02	MI-1	4,20-4,80	33	Argiles sorrenques amb nòduls
S-02	MI-2	7,20-7,80	15	Argiles amb alguns nòduls

2.2.3 Cales per descripció de fonamentacions existents

El passat 27 de novembre es va dur a terme la realització de dues (2) cales manuals amb la finalitat de definir les fonamentacions de les antigues piles existents.

Les cales han estat ubicades als fonaments inferiors de la passera, concretament a l'antiga base de les piles. S'ha realitzat una a cada costat del carrer Comerç.

Per definir les fonamentacions existents, s'han obert unes cales manuals i juntament amb la utilització d'un trepani, s'ha pogut delimitar les dimensions en planta dels mateixos.

A la següent taula, es relaciona cadascuna de les cales amb el tipus d'element investigat.

Cala	Element avaluat	Dimensions fonament	Cantellí fonament	Cota absoluta recolzament fonament ⁽¹⁾
C-01	Base Piles Sud	Llosa 1,90 m x 4,90 m	0,60 m	≈72,75 msnm
C-02	Base Piles Nord	Llosa 1,90 m x 4,90 m	0,95 m	≈72,80 msnm

⁽¹⁾dada obtinguda a partir del plànol topogràfic facilitat pel client.

Informe nº 10165-24



2.3. Assaigs de laboratori

Els assaigs de laboratori realitzats sobre algunes de les mostres recuperades durant l'avanç dels sondeigs, caracteritzen les unitats geotècniques diferenciades.

Aquests assaigs s'han realitzat al laboratori Acreditat per la Generalitat de Catalunya, Geotècnia Control de Qualitat (GCO).

Els assaigs de laboratori realitzats en les mostres recuperades en la campanya de camp, es mostren a continuació:

ASSAIGS DE LABORATORI EN MOSTRES DE SONDEIG	NÚMERO D'ASSAIGS
Granulometria de sòls per tamisat. UNE 103101-95	6
Límits d'Atterberg (Líquid i Plàstic) UNE 103103-94	6
Determinació de la densitat pel mètode de la balança hidrostàtica d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 10301-94	2
Determinació de la humitat mitjana d'una mostra de sòl, segons la norma UNE-EN ISO 17892-2:2005	3
Pressió màxima d'inflament en edòmetre, segons norma UNE 103602:1996	1
Assaig de compressió no confinada d'una mostra de sòl, segons la norma UNE-EN ISO 17892-7:2019	2
Sulfats solubles en sòls. Quantitatiu. UNE 83963-08	2
Acidesa Baumann-Gully	2

Les actes amb els resultats dels assaigs de laboratori, es troben als annexes.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 44 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



3. MARC GEOLÒGIC – GEOTÈCNIC
3.1. Localització geogràfica i geològica

L'àrea d'estudi se situa a l'àmbit de l'antic Pont de les Grasses, situat en el carrer de Jordi Alcaraz, a la població de St. Feliu de Llobregat. Aquesta passera s'ubica entre els carrers de Joan Fuster Ortells i de Joan N. Garcia-Nieto, travessant el carrer del Comerç que es troba topogràficament a una cota inferior, a la població esmentada.



Figura 2. Localització geogràfica de l'àrea d'estudi. Ortofotos del visor de descàrregues de l'ICGC.

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de la bibliografia geològica – geotècnica de les diferents cartografies existents sobre la zona.

La cartografia geològica utilitzada com a referència és el Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000 – (13) del Barcelonès, el Mapa geològic de Catalunya 1:25.000 (GeoIndex), i el mapa geològic de les zones urbanes de Sant Feliu de Llobregat 1:5.000 (286-126 420-6-6) , tots tres publicats per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

La població de Sant Feliu de Llobregat és un municipi situat als vessants sud-occidentals de la Serra de Collserola. El municipi presenta una forma sensiblement rectangular, en la qual l'eix major està orientat de sud-oest a nord-est. La seva màxima cota és al Puig d'Olorda (424 m), mentre que el punt més baix del terme ho està a uns 10 m, a la riba del riu Llobregat. Limita al nord-oest amb Molins de Rei, a l'est amb Sant Just Desvern, al sud amb Sant Joan Despí i a l'oest amb Sant Vicenç dels Horts.

L'àrea d'estudi es localitza al nord de la zona urbana del municipi, geològicament s'ubica a l'extrem oest de la formació coneguda com a Pla de Barcelona (plana al·luvial).

El Pla de Barcelona és una plataforma morfològica, suauement inclinada vers el mar, que enllaça progressivament cap al nord-oest amb el vessant marítim de la Serra de Collserola, que té en el Tibidabo (512 m) el seu punt més alt. Aquest pla correspon a una plana de peudemont, amb una superfície aproximada de 65 km², i el seu pendent és més alt al peu de Collserola (10-20°), i disminueix gradualment en direcció al mar (2-4°).

La continuïtat de la plataforma, entre el Llobregat i el Besòs, es veu alterada en dues grans zones.

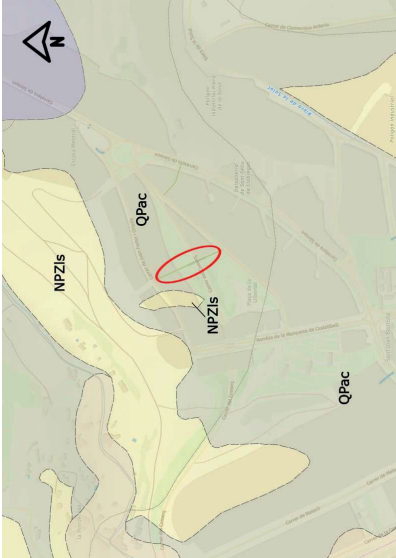
D'una banda per la presència dels relleus coneguts per Serrats de la Rovira, que engloben una sèrie de turons situats entre Horta i Sarrià, i d'altra banda, al front marítim, al sud de la ciutat de Barcelona, s'alça el bloc de Montjuïc (189 m).

Informe nº 10165-24



Geològicament, l'àrea d'estudi es troba sobre terrenys quaternaris del Plistocè, formats principalment per dipòsits sedimentaris de la plana al·luvial del Pla de Barcelona (dipòsits al·luvials-còl·luvials).

Aquests materials estarien formats per grava amb sediments lutítics i sorrenços, i serien interpretats com a dipòsit de peudemont, enderrocs de pendient i fàcies proximals de ventalls al·luvials, formen l'anomenada unitat del "Tricicle de Barcelona". Aquests materials descansen sobre el límit de materials Neògens (Pliocè) formats per sediments lutítics i gresos, i materials Paleozoics formats per pel·les pissarroses i calcàries.



Llegenda plànol 1:25.000:	QPac: Grava amb sediments lutítics i sorrenços. Plistocè. NPZls: Sediments lutítics i gresos. Pliocè.
--	--

Figura 3. Ubicació geològica de l'àrea d'estudi (Font ICGC). Mapa geològic 1:25.000.



Informe n° 10165-24



Qv4:

NPIs:

[illegible]

Saltines uilletes i grans. Unitat composta per l'espai sota coves, coves i cavitats, i banyals, amb intencionalitat de captes d'unitats centrals de grans cavitats i banyals, amb intencionalitat de captes d'unitats centrals de grans cavitats i banyals. Els grans coves i banyals són els que s'han de tenir en compte per a la gestió dels recursos. Els grans coves i banyals són els que s'han de tenir en compte per a la gestió dels recursos. Els grans coves i banyals són els que s'han de tenir en compte per a la gestió dels recursos.

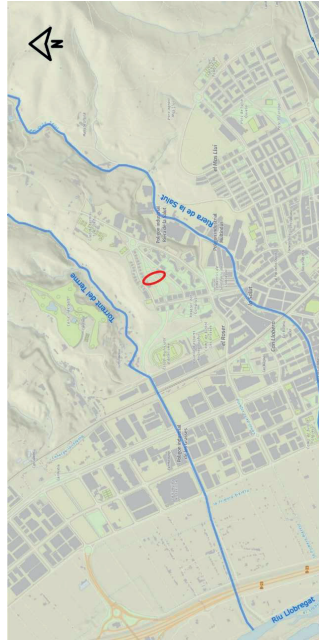


Figura 5. Vista publicada a l'ICGC de Rieres i Torrents de la ciutat de Barcelona.

Els nivells aquífers més importants es troben associats a les formacions metamòrfiques (pissars i esquistos paleozoics) anomenat Medi de baixa permeabilitat amb aquífers locals en formacions metamòrfiques (Unitat Hidrogeològica 305G21). Es defineix com un tipus d'aquífer predominantment lliure, amb porositat per fissuració.

Pròxim a la zona d'estudi també trobem nivells aquífers associats a les formacions de graves, sorres i llims quaternaris, anomenat com Aquífer al·luvial de la vall baixa del Llobregat (Unitat Hidrogeològica 405A13). Es defineix com un tipus d'aquífer lliure amb porositat intergranular.



Informe n° 10165-24

3.2. Hidrologia i hidrogeologia

El Pla de Barcelona, és una extensa planícia per on baixen perpendiculars a la línia de costa una gran quantitat de torrents de petita entitat. Actualment, aquestes rieres i torrents es troben canalitzades.

Tal i com es veu a la figura següent, al sud—sud-est de la zona d'estudi es situa la Riera de la Salut, i al nord—nord-oest de la zona es troba el Torrent del Terme al Barranc del Cardener. Actualment, la riera i el torrent mencionats, a causa del creixement urbanístic, desguassen en el riu Llobregat. Al sud-oest de la zona d'estudi també es situa el Canal de la Infanta (canal construït a inicis del segle XIX, destinat al reg del Baix Llobregat).

Figura 4: Ubicació geològica de l'àrea d'estudi (Font ICGC). Mapa geològic 1:5.000 de Zones urbanes.



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 46 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		

Informe nº 10165-24

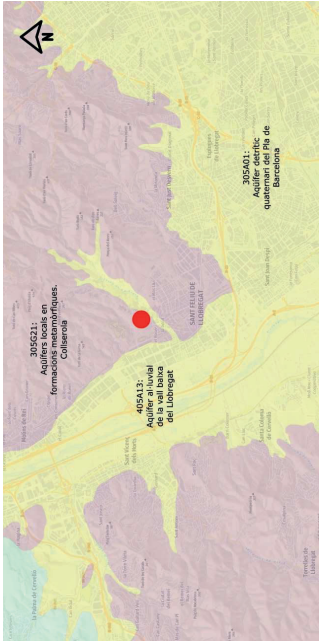


Figura 6. Vista publicada a l'ICGC de les Unitats Hidrogeològiques, escala 1:50.000.
En els sondatges realitzats no s'ha detectat presència de Nivell Freatic, fins les profunditats assolides.

Informe nº 10165-24



4. CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA DE LA PARCEL·LA

A continuació es descriuen les Unitats geotècniques considerades en aquest estudi, definides a partir de les dades aportades per la campanya de camp (registre de sondeigs i assaigs "in situ"); a partir de les valoracions obtingudes dels assaigs de laboratori sobre les mostres recuperades, i pel coneixement de la geologia de la zona.

4.1. Descripció Unitats Geotècniques detectades

Les unitats detectades, han estat les següents:

- Unitat R: Reblliments
- Unitat Q: Materials Quaternaris

UNITAT R: REBLIMENT

Aquesta unitat s'ha detectat superficialment a les dues perforacions, i està constituïda per la llosa de formigó de l'antiga construcció d'uns 20 cm i la base de la mateixa (graves amb sorres llim-argiloses).

A les cales manuals, s'ha detectat als materials superficials dels voltants dels fonaments, estan formada per argiles sorrenques amb graves i alguna resta d'origen antròpic (runa). En qualsevol cas, la base dels fonaments es troben en els materials de la Unitat Q.

Presenta un gruix màxim de 50 cm.



Fotografia 1: Vista dels materials de la Unitat R.

UNITAT Q: MATERIALS QUATERNARIS

La Unitat Q s'ha detectat per sota de la unitat R en les dues perforacions i al llarg de les cales manuals, i s'allarga com a mínim fins la finalització de les mateixes.

De manera majoritària, aquesta unitat està formada per:

- Nivell Q.1: superficialment per argiles llim-sorrenques de tonalitats marronoses-vermelloses, i llims de tonalitats ocres; els materials generalment de baixa plasticitat de tonalitats marronoses-vermelloses (CL; CL-ML). Els dos materials presenten proporcions variables de graves i noduls carbonats. De manera discontinua i sobretot superficialment s'han detectat nivells molt carbonatats donant lloc a crosies carbonatades de polsades detectades inferiors als 15 cm i de poca continuïtat lateral. Valors N_{SP} corregit entre 24 i 33.
- Nivell Q.2: en profunditat, aproximadament a partir dels 12,00-12,50 m de profunditat, a les dues perforacions es detecten nivells amb presència destacable de graves en matru de sorres llim-argiloses (SM-SC; SC). Valors N_{SP} corregit entre 33 i >50.

Aquests materials es troben de secs a lleugerament humits "in situ".



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 47 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		

Informe nº 10165-24



Fotografia 2: Vista dels materials predominantment argil·lics de la Unitat Q.



Fotografia 3: Vista dels materials llimosos de la Unitat Q.



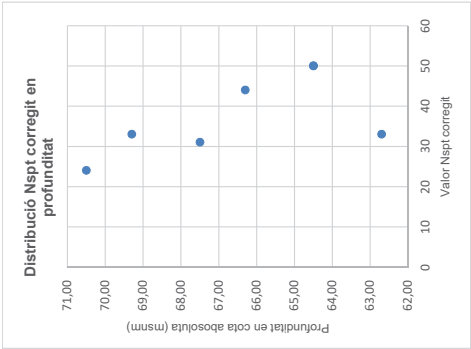
Fotografia 4: Vista dels nivells profunds amb presència de graves de la Unitat Q.

Des del punt de vista geotècnic, es tracta de materials de consistència mitja a mitja-elevada, amb uns valors de N_{spt} Corregit d'entre 24 i Rebulg.

Es disposa de 7 assaigs SPT en aquest nivell, tal i com es mostra a continuació:

Assaig	Nº Assaigs	Valor mínim	Valor Màxim	Mitja ⁽¹⁾
N_{spt} Corregit	7	24	R	36
⁽¹⁾ en la mitja no s'han tingut en compte els valors de Rebulg				

Els valors de N_{spt} corregit es distribueixen d'ela següent manera en profunditat:



Gràfica 1: Distribució valors N_{spt} Corregit en profunditat.

Informe nº 10165-24



Les característiques geotècniques obtingudes a partir dels assaigs de laboratori referents a la identificació i propietats físiques realitzats, es mostren a continuació:

SONDEIG	MOSTRA	NIVELL	PROFUNDITAT		SUCS	GRANULOMETRIA				LÍMITS ATTERBERG			HUMITAT (%)	DENSITAT APARENT (g/cm³)	DENSITAT SECA (g/cm³)	RESIST. COMP. SIMPLE		P MAX HINC	
			INICI	FI		5mm	2 mm	0,4 mm	0,008 mm	L _L	L _P	I _P				RCS (KPa)	Deformació	P màx (Kpa)	Inf. Màx desc. (%)
S-01	MI-1	Q ₁	4,20	4,80	CL	98,0	97,4	95,7	86,0	29,5	15,5	14,0	15,1	2,066	1,795	123,86	1,15		
S-01	SPT-2	Q ₁	10,20	10,00	CL	92,3	91,7	91,7	84,6	30,1	20,9	9,3							
S-01	SPT-3	Q ₂	13,20	13,80	SM-SC	73,4	54,6	28,1	16,6	25,9	20,8	5,1							
S-02	MI-1	Q ₁	4,20	4,80	CL-ML	77,9	71,5	63,4	56,4	23,7	17,6	6,1	8,6						
S-02	MI-2	Q ₁	7,20	7,80	CL	90,3	90,1	89,6	85,0	29,1	19,1	10,0	17,1	2,068	1,766	132,49	4,12	30	0,13
S-02	SPT-3	Q ₂	15,00	15,60	SC	79,6	64,5	41,4	28,5	2,8	21,0	7,8							

En els materials recuperats d'aquesta unitat, s'han dut a terme assaigs per avaluar la possible agressivitat del sòl al formigó, classificant-los com a No Agressius, i obtenint els següents resultats:

SONDEIG	MOSTRA	PROFUNDITAT		AGRESSIVITAT SÒL	
		INICI	FI	Ac. Bauman-Gully (ml/kg)	Cont. Sulfats (mg/kg)
S-01	SPT-1	7,20	7,80	0	714
S-02	MI-1	4,20	4,80	0	305

NEOTEST Sondeos y Perforaciones S.L



Informe nº 10165-24



Per la concreció dels paràmetres geotècnics dels materials d'aquesta unitat, s'ha tingut en compte la caracterització dels mateixos al laboratori, les aportacions obtingudes durant la campanya de camp, el coneixement de la geologia de la zona, i una sèrie de correlacions com les que s'indiquen a continuació:

P. De Marco (2000) proposa les següents expressions per establir valors per la resistència a la compressió sense confinar (q_u) i la resistència al tall sense drenar (C_u) en sòls cohesionats:

$$q_u = 0,10N_{sPT} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$C_u = 0,05N_{sPT} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Per establir l'angle de fricció interna en materials granulars a partir de N_{sPT} , P. De Marco (2000) estableix les següents expressions adaptades del J.R.S:

$$\phi = 25 + 0,63 * N_{sPT} \text{ para } 5 \leq N_{sPT} \leq 20$$

$$\phi = 34 + 0,18 * N_{sPT} \text{ para } 20 < N_{sPT} \leq 70$$

Amb tota la informació disponible, s'indiquen els paràmetres geotècnics estimats per aquesta unitat:

Nivell	γ apa. (g/cm ³)	C' [kg/cm ²] ⁽¹⁾	C_u [kg/cm ²] ⁽¹⁾	ϕ ⁽¹⁾	μ ⁽²⁾	E (kg/cm ²) ⁽²⁾
Superior Q_1	2,00	≈0,2-0,3	≈0,6-0,9	29-31	0,30	≈260
Inferior Q_2	1,85	≈0,0-0,1	≈0,0-0,3	34	0,30	≈450

⁽¹⁾ Valors estimats, a partir dels assaigs de camp i de laboratori, correlacions, estudis d'antecedents i de la bibliografia existent.
⁽²⁾ Valors proposats al CTE vigent.





Informe nº 10165-24

4.2. Sismicitat

Segons les prescripcions de la **Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), RD 997/2002**, l'acceleració sísmica bàsica (a_b/g) i el coeficient de contribució (K) per a **Sant Feliu de Llobregat**, es corresponen amb els valors que es presenten a continuació:

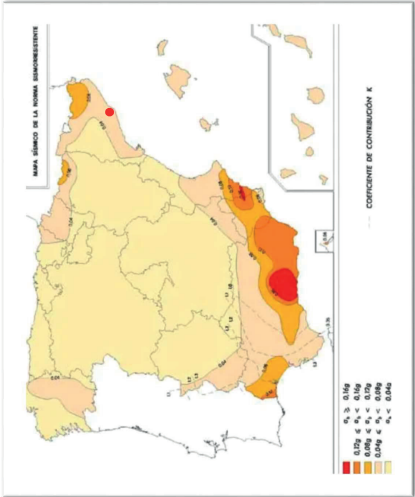


Figura 7. Mapa de perillositat sísmica

Seguint les indicacions de la **Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), RD 997/2002** del 27 de setembre, es poden determinar els següents paràmetres:

- **Acceleració sísmica bàsica a_b/g** , pel municipi de Sant Feliu de Llobregat: 0.04
- **Coefficient de contribució K** , pel municipi de Sant Feliu de Llobregat: 1.0

Segons aquesta norma, els terrenys es classifiquen de la següent manera:

- Terreny Tipus I: Roca compacta, sol cimentat o granular molt dens. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla $V_s > 750$ m/s.
- Terreny tipus II: Roca molt fracturada, sols granulars densos o cohesius durs. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$ m/s.
- Terreny tipus III: Sol granular de compactat mitjà, o sol cohesiu de consistència ferma o molt ferma. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$ m/s.
- Terreny tipus IV: Sol granular solt, o sol cohesiu tou. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $V_s \leq 200$ m/s.



Informe nº 10165-24

Per tant, pel tipus de materials detectats es poden considerar els següents coeficients de sol (C):

Unitat	Tipus de sol	Coefficient (C)
Unitat R	IV	2,00
Unitat Q	II-IV	1,60-2,00



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 51 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		

Informe nº 10165-24



5. FONAMENTACIONS ACTUALS

5.1. Introducció

La finalitat de l'execució de cales manuals, és la de conèixer les característiques dels fonaments existents i reconeixement del terreny sobre el que es recolzen.

Les feines dutes a terme es descriuen a continuació:

- Realització de dues (2) calicates manuals en les sabates existents de les piles de l'antic pont, comprovant dimensions en planta, profunditat, cota de recolzament i terreny de recolzament.
- Utilització de trepanç per limitar dimensions de les sabates.
- Recopilació de dades de camp i delineació.

A la següent Figura es mostra la ubicació de cadascuna de les cales:

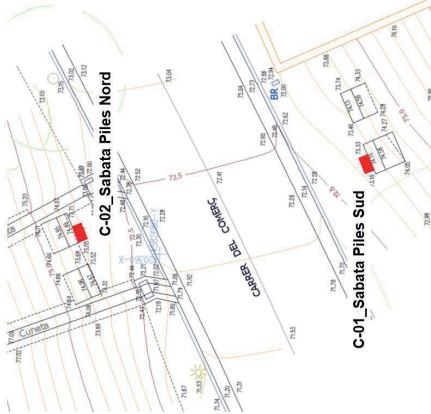


Figura 8: Ubicació de les cales en fonaments antics.

A continuació es descriu cadascuna de les cales realitzades. Als annexes es troba el reportatge fotogràfic de la realització de les mateixes.

Informe nº 10165-24



5.2. Fonament existent Piles costat sud

La C-01 es localitza al fonament de les piles del costat Sud. Aquesta fonamentació es tracta d'una sabata de 4,90 m x 1,90 m, on recolzen dos daus trapezoidals de formigó de 1,80 m x 1,90 m on previsiblement recolzaven les piles de l'antiga passera.



Fotografia 5: Vista general de l'estructura existent de la sabata de les piles del costat Sud



Fotografia 6: Detall del dau trapezoidal

Es suposa que tot l'element és de formigó armat.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 52 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24

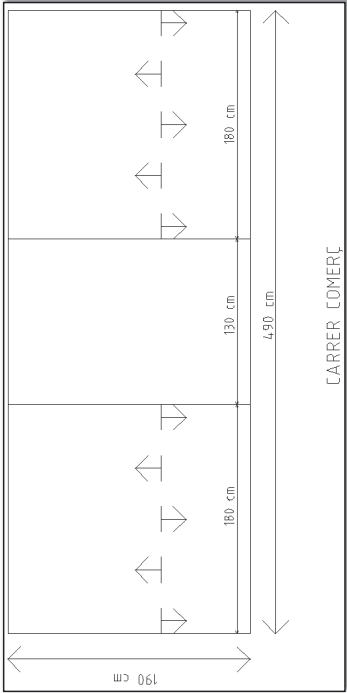


Figura 9: Planta de l'element associat a la cala C-01. Sabata Piles del costat Sud.

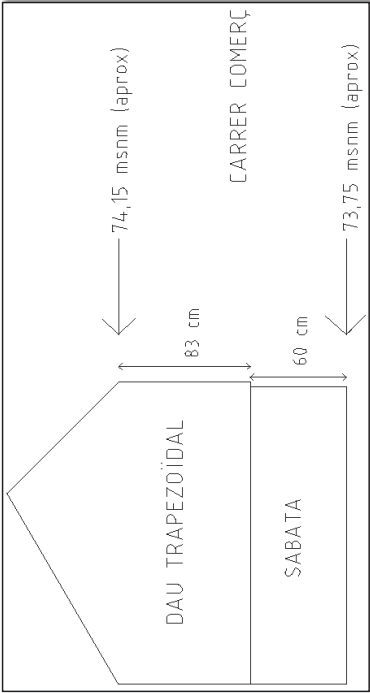


Figura 10: Perfil de l'element associat a la cala C-01. Sabata Piles del costat Sud.

A la següent taula, es resumeixen les característiques del fonament existent:

Cala	Element avaluat	Dimensions fonament	Cantell fonament	Cota absoluta recolzament fonament ⁽¹⁾
C-01	Sabata Piles costat Sud	Sabata 1,90 m x 4,90 m	0,60 m	≈72,75 msnm

⁽¹⁾dada obligada a partir del plànol topogràfic facilitat pel client.

Informe nº 10165-24

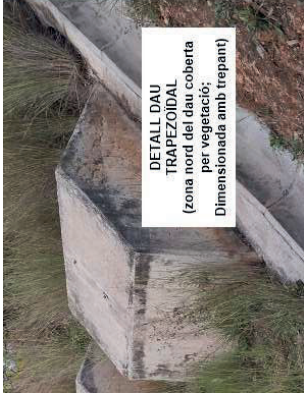


5.3. Fonament existent Piles costat nord

La C-02 es localitza al fonament de les piles del costat Nord. Aquesta fonamentació es tracta d'una sabata de 4,90 m x 1,90 m, on recolzen dos daus trapezoidals de formigó de 1,80 m x 1,90 m on previsiblement recolzaven les piles de l'antiga passera.



Fotografia 7: Vista general de l'estructura existent de de la sabata de les piles del costat Nord.



Fotografia 8: Detall del dau trapezoidal.

Tot l'element és de formigó armat. S'observa armadura de 5 mm en un costat descobert d'un dels daus.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 53 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24

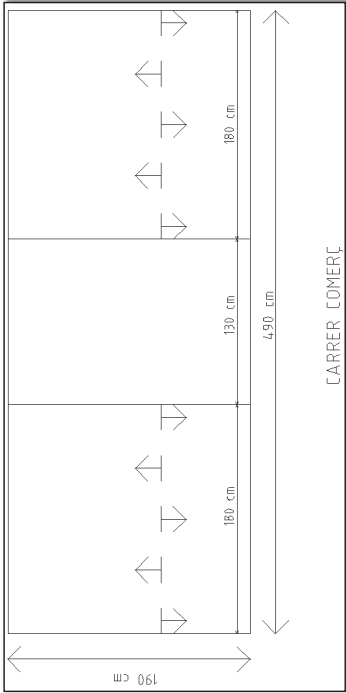


Figura 11: Planta de l'element associat a la cala C-02. Sabata Piles del costat Nord.

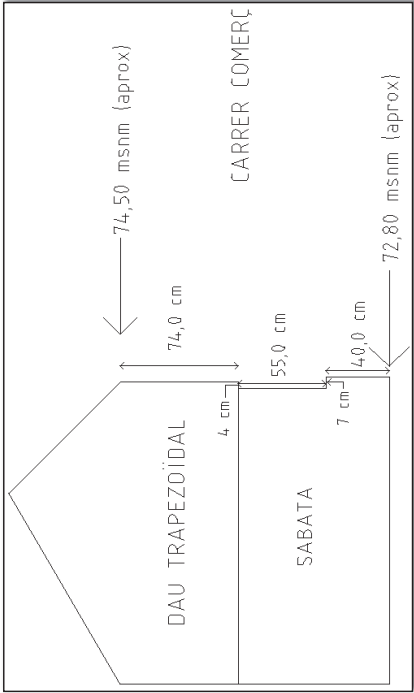


Figura 12: Perfil de l'element associat a la cala C-02. Sabata Piles del costat Nord.

A la següent taula, es resumeixen les característiques del fonament existent:

Cala	Element avaluat	Dimensions fonament	Canellí fonament	Cota absoluta recolzament fonament ⁽¹⁾
C-02	Sabata Piles costat Nord	Sabata 1,90 m x 4,90 m	0,95 m	=72,80 msnm

⁽¹⁾dada obtinguda a partir del plànol topogràfic facilitat pel client.

Informe nº 10165-24



6. FONAMENTACIONS PILES

6.1. Introducció

Segons la informació rebuda pel client, es preveu la construcció de nou del Pont de les Grasses a la mateixa ubicació on es trobava antigament.

Per tant, es preveu donar els valors de capacitat de càrrega del terreny en les fonamentacions existents de les antigues piles.

6.2. Tipologies fonamentació

A partir de la informació extreta en la realització de les cales manuals, es suposa que el pont antic es recolzava en 4 piles recolzades en els 4 daus de formigó existents. Aquests daus es recolzen en unes sabates. Aquestes sabates estan recolzades entre les cotes 72,75 – 75,80 msnm aproximadament. Donada la disposició i la diferència de pendent de cada costat, la sabata del costat Nord, presenta un cantell superior a la sabata del costat sud. En els dos casos, les sabates recolzen en els materials de la Unitat Q (Nivell Q₋₁) descrita anteriorment.

A partir d'aquesta premissa, es procedeix al càlcul de capacitat del terreny per una fonamentació directa.

6.2.1. Fonamentació superficial en materials de la Unitat Q

La càrrega última o d'enfonsament d'una fonamentació superficial es pot definir com el valor al que aquesta pot ser sotmesa fins assolir el trencament del sòl infrajacent.

Hi ha diverses fórmules pel càlcul de la càrrega d'enfonsament, sent les més habituals les de Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970) i Vesic (1973, 1975). Es basen en criteris de trencament d'un terreny bicapa, el contacte entre capes, pot ser divers, usant per cada cas, les propostes que fan J. Maria Rodríguez Ortiz i altres, en el llibre 'Curso aplicado de cimentaciones'.

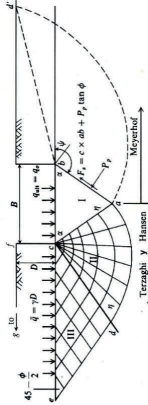


Figura 13: Distribució d'esforços de les principals formulacions.

Segons aquest mètode s'ha de tenir en compte les pressions d'enfonsament de la 1ª i la 2ª capa. Donat que en la realitat ens trobem amb més de dues capes simplifiquem el problema establint com a pressió d'enfonsament de la 2ª capa una mitja, ponderada amb la seva potència, de les resistències de les capes existents a partir de la primera capa que trobem per sota del pla de fonamentació. Donat que la profunditat de la superfície de ruptura no es coneix prèviament i aquesta profunditat afectarà al nombre de capes a considerar per definir la segona capa, variem aquesta profunditat des de 0,7B a 2B (B= ample de sabata) adoptant aquella profunditat que, amb la consideració de terreny bicapa, ens doni menys tensió d'enfonsament per la sabata, quedant-nos així del costat de la seguretat.



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 54 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		

Informe nº 10165-24



Als efectes de considerar la càrrega d'enfonsament d'una sabata correguda apliquem el mecanisme de ruptura proposat per Terzaghi segons el qual la pressió d'enfonsament es dedueix de la fórmula:

$$q_b = c \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

on:

q = sobrecarrega sobre el nivell de fonamentació.

B = ample de la sabata correguda.

γ = pes específic efectiu del terreny de fonamentació.

c = cohesió del terreny de fonamentació.

N_c, N_q y N_γ són factors de capacitat de càrrega, funcions de l'angle de fregament intern (φ) del terreny de fonamentació, els valors del qual obtenen en las corbes de Terzaghi publicades en el seu llibre: "Mecánica de suelos".

En el cas de sabata rectangular de dimensions B x L apliquem la fórmula:

$$q_b = \left(1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}\right) \cdot c \cdot N_c + \left(1 + \frac{B}{L} \cdot i g \phi\right) \cdot q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$$

proposada en el llibre "Curso aplicado de cimentaciones" de J. M^a Rodríguez Ortiz y otros.

La formulació proposada pel nou **Codi Tècnic de l'Edificació**, es basa en les fórmules exposades anteriorment on se li apliquen els factors de correcció proposats per Brinch-Hansen (1961), considerant la forma i naturalesa de la fonamentació, la inclinació de les càrregues i la profunditat de fonamentació.

$$q_h = (c'N_c'sc'dc'tc) + (q0'Nq'sq'oq'iq) + (1/2'B'γ'Ny'dy'ly)$$

On:

dc, dq, dy = coeficients d'influència (depèn de la fondària del plànol inferior de la sabata).

sc, sq, sy = factors d'influència (depèn de la forma en planta de la sabata).

lc, iq, ly = factors d'influència (depèn de la inclinació de la càrrega).

Informe nº 10165-24



El **Codi Tècnic de l'Edificació**, també proposa la següent formulació empírica basada en valors de N_{qT}, tal i com s'indica a continuació:

$$q_{adm} = 12 N_{sqT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_r}{25}\right) \quad \text{en KN/m}^2, \text{ i per } B < 1.2 \text{ m.}$$

$$q_{adm} = 8 N_{sqT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_r}{25}\right) \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \quad \text{en KN/m}^2, \text{ i per } B > 1.2 \text{ m.}$$

Sent q_{adm} la pressió admissible en Kg/cm². S_r l'assentament total en mm i D l'encastament de la fonamentació (l'assentament tolerable en polzades que se suposa de 1 polzada en el cas de sabates i de 2 polzades en el cas de lloses de fonamentació).

El càlcul d'assentaments es realitza considerant el terreny elàstic i segons el mètode multicapa de Steimbrenner.

L'assentament total ve donat per:

$$S = \frac{bq}{E} (C_1 F_1 + C_2 F_2) = \xi \frac{bq}{E}$$

Sent:

$$C_1 = 1 - \mu^2$$

$$C_2 = 1 - \mu - 2\mu^2$$

I els coeficients F₁ i F₂:

$$F_1 = \frac{1}{\pi} \left(\frac{a}{b} \ln \frac{b + \sqrt{a^2 + b^2}}{a(b + \sqrt{a^2 + b^2} + z^2)} + \ln \frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{b(a + \sqrt{a^2 + b^2} + z^2)} \right)$$

$$F_2 = \frac{z}{2\pi b} \arctg \frac{ab}{z\sqrt{a^2 + b^2} + z^2}$$

on :

b = B/2 ample de la fonamentació.

a = A/2 llarg de la fonamentació.

q = càrrega

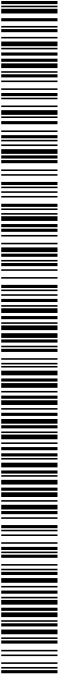
E_s = mòdul de deformabilitat determinat en el cas d'Schmertmann, en funció de q_s (resistència a la penetració estàtica amb con) o N_s havent-se de tenir en compte, en el cas d'aplicar N_s quin és el tipus del corresponent terreny.

z= gruix de cada capa.

μ = mòdul de Poisson.

Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 55 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



Informe nº 10165-24



A partir d'aquestes fórmules anteriors, i per terrenys estratificats, l'assentament ve determinat per:

$$S = bq \left[\frac{s_1}{E_1} + \frac{s_2 - s_1}{E_2} + \dots \right]$$

Pel cas de sòls granulars, els assentaments es poden calcular a partir de la fórmula proposada per Burland y Burbridge, la qual està directament relacionada amb els diferents valors de camp obtinguts en els assaig SPT, o bé amb els valors de penetracions dinàmiques degudament correlacionades.

La fórmula bàsica és:

$$S_i = f_i f_s q'_b B^{0.7} I_c$$

On:

- S_i és l'assentament final de la construcció (en mm)
- F_i factor de correcció que permet considerar l'existència d'una capa rígida per sota de la sabata de fonamentació a una certa profunditat
- F_s coeficient que depèn de les dimensions de la fonamentació
- Q_b és la pressió efectiva bruta aplicada a la base de la fonamentació (en kN/m²)
- B és l'ample de la fonamentació (en m)
- I_c és l'índex de compressibilitat, obtingut a partir dels valors obtinguts a camp amb els assaigs SPT

Les propietats dels materials de la Unitat Q es resumeixen a continuació:

Nivell	γ _{apq} (g/cm³)	C' [kg/cm²] ⁽¹⁾	Ø ⁽¹⁾	μ ⁽²⁾	E (kg/cm²) ⁽²⁾
Superior Q. 1	2,00	≈0.2-0.3	29-31	0.30	≈260
Inferior Q. 2	1,85	≈0.0-0.1	34	0.30	≈450

⁽¹⁾ Valors estimats, a partir dels assaigs de camp i de laboratori, correlacions, estudis d'antecedents i de la bibliografia existent.
⁽²⁾ Valors proposats al CTE vigent.

A la següent taula, es relaciona cadascuna de les cales amb el tipus d'element investigat.

Cala	Element avaluat	Dimensions fonament	Cantell fonament	Cota absoluta recolzament fonament ⁽¹⁾
C-01	Sabata Piles Sud	1,90 m x 4,90 m	0,60 m	≈72,75 msnm
C-02	Sabata Piles Nord	1,90 m x 4,90 m	0,95 m	≈72,80 msnm

⁽¹⁾ d'ada obtinguda a partir del plànol topogràfic facilitat pel client.

Informe nº 10165-24



A partir de les característiques dels materials, i tenint en compte les dimensions de les fonamentacions existents es mostren els valors de càrrega de treball, tenint en compte els assentaments associats als mateixos:

Tipus fonamentació	Dimensions fonamentació	Unitat fonamentació	Càrrega de treball	Assentament
Sabata Piles costat Sud	B = 1,90 m L = 4,90 m Encastrament = 0,60 m	Unitat Q	2,50 kg/cm²	≈ 2,35 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)
Sabata Piles costat Nord	B = 1,90 m L = 4,90 m Encastrament = 0,95 m	Unitat Q	2,60 kg/cm²	≈ 2,35 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)

⁽¹⁾ 1 polsada = 2,54 cm.
Factor de seguretat FS=3 INCLÒS.

S'ha optat també per donar els valors en cas de la fonamentació del dau individual:

Tipus fonamentació	Dimensions fonamentació	Unitat fonamentació	Càrrega de treball	Assentament
Sabata Individual Dau Pila costat Sud	B = 1,80 m L = 1,90 m Encastrament = 0,60 m	Unitat Q	3,00 kg/cm²	≈ 2,00 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)
Sabata Individual Dau Pila costat Nord	B = 1,80 m L = 1,90 m Encastrament = 0,95 m	Unitat Q	3,00 kg/cm²	≈ 2,00 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)

⁽¹⁾ 1 polsada = 2,54 cm.
Factor de seguretat FS=3 INCLÒS.

Observacions: s'haurà de confirmar per part d'especialista en estructures, que aquestes compleixin els requisits estructurals i de qualitat sol·licitats.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 56 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



6.2.2. Fonamentació profunda mitjançant micropilons

Es desconeix si aquests elements es troben recalçats amb elements profunds tipus micropilons. Amb tot, i en cas de que les càrregues transmeses superin la capacitat de les dades donades anteriorment, aquestes podrien ser recalçades amb l'execució d'elements profunds tipus micropilons encastats en els materials de la Unitat Q (Nivells Q_1 i Q_2).

Els càlculs de les resistències unitàries per fust, s'han calculat a partir dels àbacs proposats per la "Guia para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera", publicat pel Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras, a l'any 2005.

La correlació empírica, defineix el fregament unitari per fust com:

$$T_{fcd} = \frac{T_{f,lim}}{F_r}$$

Sent:

r_{fcd}: el fregament unitari per fust de càlcul front a esforços de compressió
r_{f,lim}: el fregament unitari límit per fust (extret dels àbacs següents).

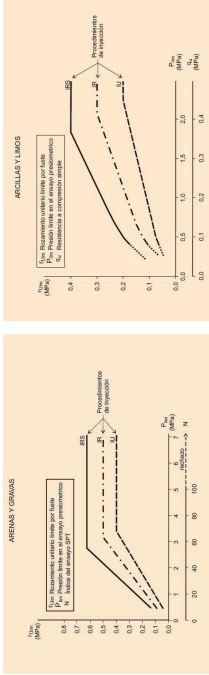


Figura 14: Àbacs proposats per la "Guia para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera."

F_r: Coeficient de minoració

DURACIÓ	F _r
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración inferior o igual a seis (6) meses	1,45
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración superior a seis (6) meses	1,65

A partir de les dades exposades anteriorment, es proposen els següents valors de Resistència Unitària límit per fust (r_{f,lim}), dependent del tipus d'injecció (IRS, IR, IU):

	IU	IR	IRS
	Resist. Unitària fust (kg/cm²)	Resist. Unitària fust (kg/cm²)	Resist. Unitària fust (kg/cm²)
Unitat R	No es considera	No es considera	No es considera
Unitat Q (Nivell Q_1) (q _{u,mid} =0,13)	1,0 kg/cm²	1,8 kg/cm²	2,8 kg/cm²
Unitat Q (Nivell Q_2) (N _{u,mid} corregit=40)	2,10 kg/cm²	3,0 kg/cm²	4,5 kg/cm²

Aquests valors no es troben afectats per cap Factor de Seguretat.

Informe nº 10165-24



7. ESTABILITAT ÀREA D'ESTUDI

7.1. Introducció

Les construccions dels recolzaments de ponts en vessants inclouen una sèrie de criteris per tal d'avaluar l'estabilitat global de la zona.

La "Guia de cimentaciones en obras de carreteras" publicada pel Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras publicat al setembre de 2022, inclou el següent esquema, on s'indiquen algunes disposicions constructives recomanables:

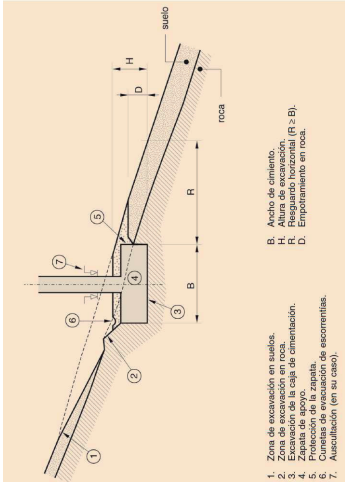


Figura 15: Esquema de fonamentació superficial d'una pla de pont a miña vessant.

Les indicacions fan referència al terreny de recolzament del fonament, havent de ser substrat rocós o sòls competents.

Un altre terme a tenir en compte és la distància entre límit exterior del fonament i el talús, recomanant que el resguard (distància R) sigui superior i/o igual a l'ample de la sabata, i en qualsevol cas superior a 2,0 m.

En els dos vessants es compleixen aquests dos criteris, sent el resguard R en el cas de l vessant Sud de l'ordre de 2,10 m; i en el vessant Nord de l'ordre de 2,40 m (dada extreta a partir de les cales i del topogràfic facilitat).

Els vessants per sota de les sabates de fonamentació presenten uns pendents d'uns 15,5º en el costat sud, i d'uns 23,3º en el costat Nord.

Tot i que els pendents no son elevats, s'ha procedit al càlcul de l'estabilitat dels mateixos.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 57 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



7.2. Mètode de càlcul

Per l'estudi d'estabilitat de la zona d'estudi, s'ha usat el programa SLIDE 5.0. Aquest permet analitzar possibles cercles de falla emprant els mètodes de càlcul de trencament circular de Bishop simplificat i de Janbu simplificat, pel que és necessari conèixer:

- El perfil estratigràfic del terreny.
- La geometria del talús.
- Les característiques del sòl:
 - L'angle de fregament intern (ϕ)
 - La cohesió (c)
 - El pes unitari
- La superfície freàtica.

El programa reporta el factor de seguretat de masses de terreny circular calculat a partir del quocient entre les forces estabilitzants i las forces lliscants.

Un talús és estable amb un $FS \geq 1$ (forces estabilitzadores lleugerament superiors a forces desestabilitzadores); amb tot, per talussos permanents, es considera prendre un FS mínim de 1,50.

7.3. Estabilitat talús vessant Sud

Per l'anàlisi de l'estabilitat s'han emprat els paràmetres que controlen la resistència al tall dels materials que conformen cada unitat geotècnica identificada.

Nivell	γ apa, (g/cm ³) ⁽¹⁾	C' [kg/cm ²] ⁽¹⁾	ϕ ⁽¹⁾
Superior Q_1	2.00	$\approx 0,2-0,3$	29-31
Inferior Q_2	1.85	$\approx 0,0-0,1$	34
Sabata	2.30	$\approx 5,0$	30

⁽¹⁾ Valors estimats, a partir dels assaigs de camp i de laboratori, correlacions, estudis d'antecedents i de la bibliografia existent.

S'ha dut a terme l'estudi del perfil representatiu que es mostra a continuació:

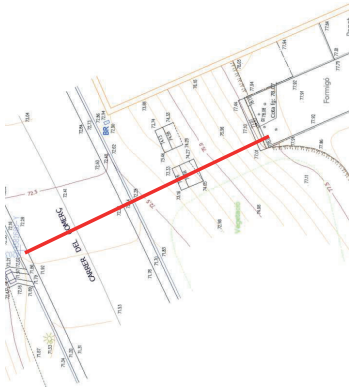


Figura 16. Localització perfil Vessant Sud.

Informe nº 10165-24



A continuació es mostra el resultat de talús aplicant una càrrega a la sabata de 2,5 kg/cm². A la gràfica, s'ha determinat que s'indica el cercle de trencament amb un factor de seguretat més baix, amb un valor obtingut superior a 2.

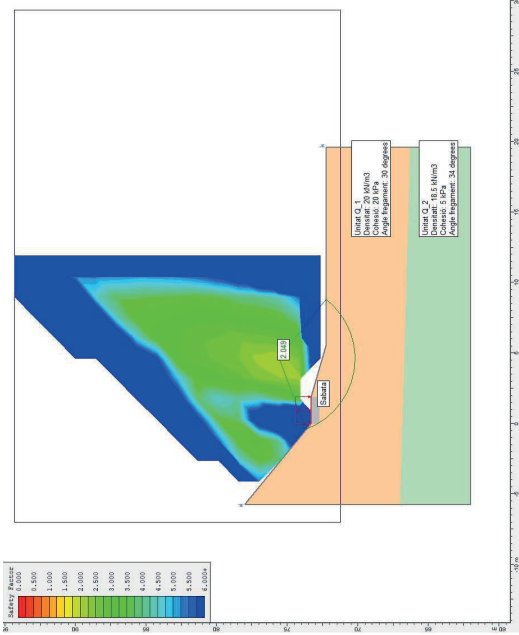


Figura 17: FS superior a 1,5.

7.4. Estabilitat talús vessant Nord

Per l'anàlisi de l'estabilitat s'han emprat els paràmetres que controlen la resistència al tall dels materials que conformen cada unitat geotècnica identificada.

Nivell	γ apa, (g/cm ³) ⁽¹⁾	C' [kg/cm ²] ⁽¹⁾	ϕ ⁽¹⁾
Superior Q_1	2.00	$\approx 0,2-0,3$	29-31
Inferior Q_2	1.85	$\approx 0,0-0,1$	34
Sabata	2.30	$\approx 5,0$	30

⁽¹⁾ Valors estimats, a partir dels assaigs de camp i de laboratori, correlacions, estudis d'antecedents i de la bibliografia existent.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 58 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



S'ha dut a terme l'estudi del perfil representatiu que es mostra a continuació:

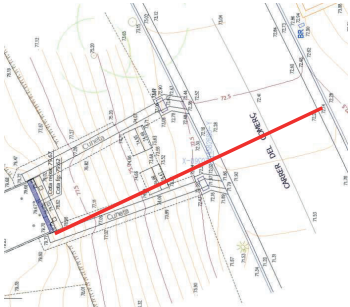


Figura 18: Localització perfil Vessant Nord.

A continuació es mostra el resultat de talús aplicant una càrrega a la sabata de 2.5 kg/cm². A la gràfica, s'ha determinat que s'indiqui el cercle de trencament amb un factor de seguretat més baix, amb un valor obtingut superior a 1,9.

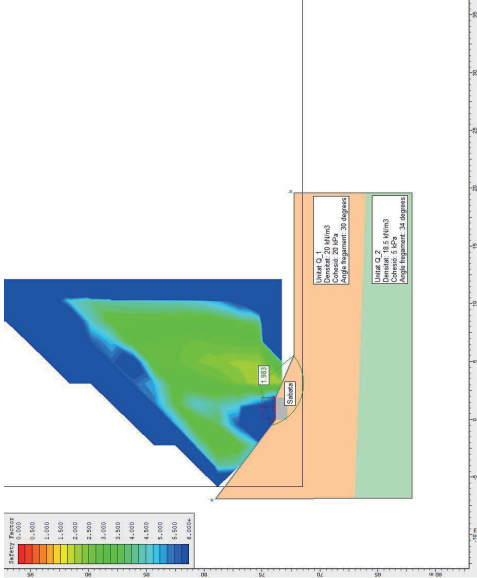


Figura 19: FS superior a 1,5.

Informe nº 10165-24



7.5. Consideracions finals

Tot i que en els dos casos, el factor de seguretat es proper a 2, per tant no es preveuen problemes relacionats amb l'estabilitat dels mateixos, s'indiquen una sèrie de recomanacions a valorar pel redactor del projecte.

RECOMANACIONS:

Per tal de garantir l'estabilitat de la zona, amb uns FS>1.5, hi ha una sèrie de recomanacions que caldrà valorar, sent les més importants les destinades a protegir el front d'exposició del talús i la coronació del mateix dels agents meteorològics:

- Actuacions dirigides a evitar la transferència d'aigua al terreny, per tal d'evitar l'entrada d'aigua, ja que aquest fet pot reduir les propietats geotècniques dels materials (drenatges superficials, cunetes, desaigües, impermeabilitzacions, etc). ...). Aquestes mesures hauran de ser complementades amb un manteniment que garanteixi el bon funcionament de les mateixes al llarg del temps.
- Estabilització superficial mitjançant malles vegetals, etc, que cobreixen el terreny, i eviten processos de rentat.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 59 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



8. ALTRES RECOMANACIONS GEOTÈCNiques

8.1. Excavabilitat i Ripabilitat

A partir de les observacions realitzades durant l'avançament dels sondatges, es considera que totes els materials presents a l'àrea d'estudi, i susceptibles a ser excavats, són excavables mitjançant maquinaria convencional.

En qualsevol cas, cal tenir en compte les següents consideracions, en el moment de dur a terme les excavacions previstes i les fonamentacions:

- La presència de possibles trams lleugerament cimentats, donant lloc a crosles carbonatades de potències detectades inferiors als 15-25 cm de la Unitat Q.

8.2. Expansivitat de materials

El terme expansivitat fa referència a la capacitat d'un sòl per experimentar canvis de volum a l'haver modificacions en les condicions d'humitat, o bé per generar pressions si s'impedeix la modificació de volum. La capacitat expansiva d'un sòl està lligada a la naturalesa mineralògica del mateix, que haurà de ser predominantment argilosa.

Per a que un sol sigui expansiu, s'han de donar dos factors:

- Factors intrínsecs: definits pel propi sol (composició mineralògica, textura, estructura)
- Factors extrínsecs: són aquells factors externs que determinaran el desenvolupament o no del potencial expansiu (climatologia, hidrogeologia, vegetació i factors antròpics).

Les oscil·lacions periòdiques de humitat en una franja superficial de terreny determinen la denominada capa activa; el seu gruix depèn del tipus de clima i en concret de la relació precipitació/evaporació.

Per caracteritzar el grau d'expansivitat d'un sòl s'utilitzen una sèrie d'assaigs de laboratori que relacionats entre si, poden avaluar el potencial expansiu dels materials assajats.

Els resultats de laboratori realitzats en les mostres recuperades es mostren a continuació:

SONDEIG	NIVELL	PROFUNDITAT		SUCS	GRANULOMETRIA				LIMITS-ATTERBERG			HUMITAT (%)	P MAX HINC	
		INICI	FI		5mm	2 mm	0,4 mm	0,008 mm	LL	LP	LP		P max (kpa)	desc. (%)
S-01	Q_L1	4,20	4,80	CL	98,0	97,4	95,7	86,0	29,5	15,5	14,0	15,1		
S-01	Q_L1	10,20	10,00	CL	92,3	91,7	91,7	84,6	30,1	20,9	9,3			
S-01	Q_L2	13,20	13,80	SM-SC	73,4	54,6	28,1	16,6	25,9	20,8	5,1			
S-02	Q_L1	4,20	4,80	CL-ML	77,9	71,5	63,4	56,4	23,7	17,6	6,1	8,6		
S-02	Q_L1	7,20	7,80	CL	90,3	90,1	89,6	85,0	29,1	19,1	10,0	17,1	30	0,13
S-02	Q_L2	15,00	15,60	SC	79,6	64,5	41,4	28,5	2,8	21,0	7,8			

Informe nº 10165-24



A partir dels resultats obtinguts i de la descripció dels materials duta a terme en la campanya de camp, es procedeix a classificar les mostres com a materials d'expansivitat baixa a baixa lleugerament mitja (Graus I, II), tal com es mostra a la següent figura:

Grados de expansividad y valores medios de parámetros geotécnicos					
Grado	Expansividad	Plum (%)	Límite líquido	Índice Lambe (dPa)	Presión de hinchamiento (dPa)
I	Baja	< 30	< 35	< 80	< 25
II	Baja a media	30-40	35-50	80-150	25-125
III	Media a alta	60-95	50-65	150-200	125-300
IV	Muy alta	> 95	> 65	> 210	> 300

Taula 1: Graus d'expansivitat. Ing. Geològica de L.I Gonzalez de Vallejo et al. Any 2002.

Amb tot, i donada la distribució dels materials, no es consideren problemes relacionats amb la possible expansivitat dels materials presents a l'àrea d'estudi.

En qualsevol cas, es recomana evitar l'entrada d'aigua al terreny i els canvis d'humitat en el mateix.

Això es pot assolir, per exemple, dissenyant una correcta xarxa de drenatge perimetral, evitant vegetació propera amb molta demanda d'aigua, etc. De la mateixa manera, en el cas de la construcció de nous fonaments superficials, es recomana recolzar-los damunt d'un matales granular compactat de 0,3 m de gruix, que facilitarà el drenatge.

8.3. Agressivitat del sòl al formigó

Amb l'objectiu de determinar la possible agressivitat del sòl al formigó s'han realitzat en diverses mostres recuperades, els assaigs químics pertinents segons el Còdigo Estructural, que classifiquen els sòls, tal i com es mostra en la següent taula:

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		XA1	XA2	XA3
		ÁGUA	ÁGUA MEDIO FUENTE	ÁGUA FUENTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE EN 12697	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ AGRESIVO (mg CO ₂ / l), según UNE EN 12697	15 - 40	40 - 100	> 100
	ION AMONIO (mg NH ₄ ⁺ / l), según UNE EN 12697	15 - 30	30 - 60	> 60
	ION MAGNESIO (mg Mg ²⁺ / l), según UNE EN 12697	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE EN 12697	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	GRADO DE ACIDEZ BALANCEADA (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelto seco), según UNE EN 12697	75 - 100	60 - 75	< 60
SUELO	ION SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelto seco), según UNE EN 12697	> 200	(*)	(*)
	ION NITRATO (mg NO ₃ ⁻ / kg de suelto seco), según UNE EN 12697	2000 - 3000	3000 - 12000	> 10000

Taula 2: Classificació de l'agressivitat química segons Còdigo estructural.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 60 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24



Els resultats sobre les mostres de sòl assajades es mostren a continuació:

Paràmetre	Ac. Baumann-Guliy (ml/Kg)	Sulfats (mg/Kg)	Classificació
Unitat Q	0	305 - 714	No agressiu

Informe nº 10165-24



9. CONCLUSIONS

Seguidament es resumeixen les conclusions obtingudes en el present estudi geotècnic:

- Les **unitats** reconegudes en la campanya de camp ha estat la següent:
 - Unitat R:** Reblliments
 - Unitat Q:** Estrat de materials Quaternaris formats per:
 - Nivell Q_1: Superficialment Argiles i llims de baixa plasticitat, amb nòduls. Presència de crosles carbonatades de poca entitat detectades. Percentatge de sorres variable.
 - Nivell Q_2: Sorres argilo-llimoses amb percentatge elevat de sorres.
 - NO s'ha detectat presència de **nivell freàtic**, a cap dels punts d'investigació fins a les profunditats assolides.
 - Els sòls detectats són **NO agressius enfront del formigó** segons el *Código Estructural*.
 - No es consideren problemes relacionats amb l'**expansivitat** dels materials, encara que s'indiquen una sèrie de recomanacions.
 - Els materials perforats son **excavables** mitjançant maquinària convencional. En qualsevol cas, cal tenir en compte les següents consideracions, en el moment de dur a terme les excavacions previstes i les fonamentacions:
 - La presència de possibles trans lleugerament cimentats, donant lloc a crosles carbonatades de polències detectades entre 15 i 25 cm de la Unitat Q.
 - **Fonamentació superficial:** Es donen els valors de capacitat de treball dels elements de fonamentació existents:

Tipus fonamentació	Dimensions fonamentació	Unitat fonamentació	Càrrega de treball	Assentament
Sabata Piles costat Sud	B = 1,90 m L = 4,90 m Encastament = 0,60 m	Unitat Q	2,50 kg/cm²	≈ 2,35 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)
Sabata Piles costat Nord	B = 1,90 m L = 4,90 m Encastament = 0,95 m	Unitat Q	2,60 kg/cm²	≈ 2,35 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)

⁽¹⁾ 1 polsada = 2,54 cm
Factor de seguretat FS=3 INCLOS

Sha optat també per donar els valors en cas de la fonamentació del dau individual:

Tipus fonamentació	Dimensions fonamentació	Unitat fonamentació	Càrrega de treball	Assentament
Sabata Individual Dau Pila costat Sud	B = 1,80 m L = 1,90 m Encastament = 0,60 m	Unitat Q	3,00 kg/cm²	≈ 2,00 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)
Sabata Individual Dau Pila costat Nord	B = 1,80 m L = 1,90 m Encastament = 0,95 m	Unitat Q	3,00 kg/cm²	≈ 2,00 cm (< 1 polsada ⁽¹⁾)

⁽¹⁾ 1 polsada = 2,54 cm
Factor de seguretat FS=3 INCLOS

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari). 08/08/2025 11:53



Informe n° 10165-24



Informe n° 10165-24

👉 **Fonamentació profunda mitjançant micropil·lons:** Es donen els valors de resistència per fust en el cas de dur a terme un recalç de les fonamentacions existents. En qualsevol cas, es desconeix si aquest ja estan presents.

	IU	IR	IRS
Unitat R	Resist. Unitària fust (kg/cm ²)	Resist. Unitària fust (kg/cm ²)	Resist. Unitària fust (kg/cm ²)
Unitat Q (Nivell Q_1) (q _{adm} =0,13)	No es considera	No es considera	No es considera
Unitat Q (Nivell Q_2 (N _{adm} seg. corresponç=40)	1,0 kg/cm ²	1,8 kg/cm ²	2,8 kg/cm ²
	2,10 kg/cm ²	3,0 kg/cm ²	4,5 kg/cm ²

Aquests valors no es troben afectats per cap Factor de Seguretat.

👉 No es preveuen problemes relacionats amb l'estabilitat dels talussos actuals.

Terrassa, 29 de novembre de 2024

Firmado digitalmente
por 38121483H
MARTA
GASCÓN
(C:B64263650)
Fecha: 2024.11.29
16:56:03 +01'00'

Santi Clapés Carreras
Gerent Neotest

Marta Gascón Jiménez
Responsable Tècnica
Geòloga col·legiada: 5501

Els resultats i conclusions obtingudes en aquest estudi, es basen únicament en els treballs realitzats dins la zona d'estudi.

El Departament Tècnic de Neotest, queda a disposició per a qualsevol consulta que es desigui realitzar.

NEOTEST Sondeos y Perforaciones S.L

NEOTEST Sondeos y Perforaciones S.L

Pàgina 45 de 46



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 62 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		

Informe nº 10165-24

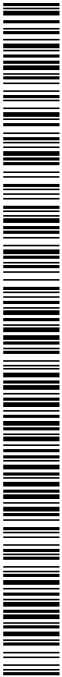
CLÀUSULES:

- Aquest document es confidencial, per tant, NEOTEST, Sondeos y Perforaciones S.L., només facilitarà informació a la Propietat o en els casos previstos per les lleis. La propietat podrà sol·licitar la seva difusió a terceres persones, físiques o jurídiques.
- Únicament la Propietat o els Tècnics responsables tenen autorització per a la reproducció total o parcial de les dades contingudes en aquest INFORME.
- La informació indicada en els gràfics dels sondeigs (columna estratigràfica) únicament fa referència a la vertical del punt sondejat en el moment estudiat.
- Per a l'execució dels sondeigs i assaigs, NEOTEST, Sondeos y Perforaciones S.L. utilitza els medis i personal adequat, sent només responsable de NEOTEST, Sondeos y Perforaciones S.L. els treballs encarregats per a la realització d'aquest estudi geotècnic.
- La profunditat del nivell freàtic indicada en el estudi, es correspon amb el dia de mesura i punt de sondeig indicat en el plànol de situació.
- NEOTEST, Sondeos y Perforaciones S.L., no es responsabilitza dels danys a serveis o instal·lacions soterrades que no haguessin sigut informades amb anterioritat a la realització dels treballs mitjançant plans acotats o mitjançant el seu posicionament en superfície.

El Departament Tècnic de Neotest, queda a disposició per a qualsevol consulta que es desitgi realitzar.

NEOTEST Sondeos y Perforaciones S.L

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 63 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		

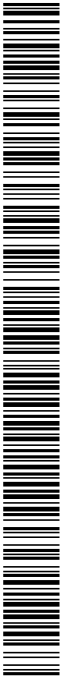


ANNEXES

ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ DEL
NOU PONT DE LES GRASSES AL MUNICIPI DE
SANT FELIU DE LLOBREGAT

Informe nº 10165-24

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 64 de 140		SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



Informe nº 10165-24

ANNEX 1
PLÀNOL DE LOCALITZACIÓ DELS ASSAIGS



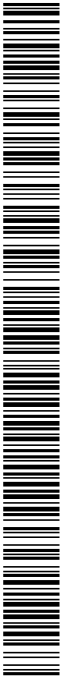
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 65 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



NeoTest Ciut. B-04 205 180		PLÀNOL LOCALITZACIÓ INVESTIGACIONS GEOTÈCNiques	
Num. REFERÈNCIA: 10165-24	Projecte: EG_Projete de construcció del nou Pont de les Grasses.	Adreça: Pont sobre el carrer Comerç, Sant Feliu de Llobregat.	Client: Ajuntament Sant Feliu de Llobregat.
			Plànol: 1 de 1
			Data: Novembre 2024

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 66 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



Informe nº 10165-24

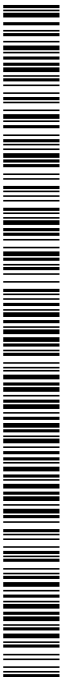
ANNEX 2
REGISTRE DELS TREBALLS DE CAMP



SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari). 08/08/2025 11:53



Sondeig a rotació

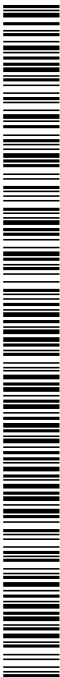
[illegible]

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari). 08/08/2025 11:53



Sondeig a rotació

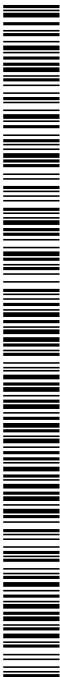
Sondeig: S-01_Costa Sud		Pàg. 2 de 2		Núm. REFERÈNCIA: 10165-24		Client: Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat		Data inici: 14/11/2024		Situació (coord. UTM): E: 420270,5 N: 455260,3 Z: 75,00 (pvox)									
Projecte: EG_Construcció del nou Pont de les Grasses a Sant Feliu de Llobregat		Tècnic Neoltest: Maria Gascon Jiménez		Data Finalització: 15/11/2024		Màquina: ROLATEC RL-48		Profunditat assolida: 15,60 m		Sondista: Ràfa Prats									
Profunditat (m)		Cota absoluta (msnm)		Ø de bateria (mm)		Fluid de perforació		Testimoni recuperat (%)		Nivell freàtic		Unitat geotècnica		Columna litològica		Descripció dels materials		Classificació S.U.C.S.	
10,0		68,0		86															
11,0		67,0																	
12,0		66,0																	
13,0		65,0																	
14,0		64,0																	
15,0		63,0																	
16,0		62,0																	
17,0		61,0																	
18,0		60,0																	
19,0		59,0																	
20,0		58,0																	
Observacions:																			



SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari). 08/08/2025 11:53



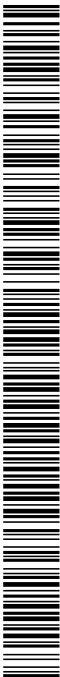
Sondeig a rotació

[illegible]

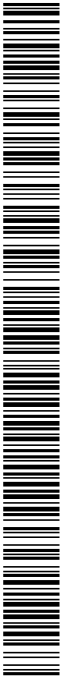
SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



Sondeig a rotació

[illegible]

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 71 de 140		SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



Informe nº 10165-24

ANNEX 3
ACTES DELS ASSAIGS DE LABORATORI





Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 72 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A63367648
Telf: 93 574 93 91
info@geci.es / www.geci.es



RG-AI-0003 V0

RESUM D'ASSAIGS

NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B64263650)
10165.24_V01_EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DE LES GRASSES (G4882024000455), SANT FELIU DE LLOBREGAT

CLIENT:
Empresa: NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B64263650)
Domini: C. ESTANISLAU FLORES, 83, 1r. 08222-TERRASSA
PROJECTE:
Sr./Sra. MARTA GASCÓN

Mostrs: Remeses pel client/peticionari

Materials assaïjats: Sòls

Data primera recepció: 19-11-24

Data última recepció:

Actes de laboratori. Informe nº

2024-9178-13931

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:	
- MOSTRES Nº	4
- Classificació USCS	3
- Classificació AASHTO	3
- HUMITAT	1
- DENSITAT	1
- GRANULOMETRIA TAMISAT	3
- LIMITS D'ATTERBERG	3
- RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	1
- ANÀLISI QUÍMIC SÒLS - Sulfats	1
- ANÀLISI QUÍMIC SÒLS - Àcideta B-G	1

CONTROL DOCUMENTAL:				
Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per
1	26-11-24	15		BLANCA MONEO ALONSO

Data de validació: 26-11-24

DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA
GARCIA
FERNÁNDEZ
FRANCISCO
77297407/L
FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geòleg
COL·LEGIAT COG 1885

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant els mètodes i procediments establerts i els resultats es refereixen exclusivament a l'objecte de l'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GECI SA no els ha de comunicar a un tercer. GECI SA no es fa responsable de la interpretació o de la integritat que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GECI SA, ja que de quedar sempre afectats els drets de propietat intel·lectual i industrial de GECI SA.

Laboratori d'assaig per al Control de Qualitat de l'edificació amb codi d'inscripció 0000412 corresponent a la Decretació de Catalunya d'05/07/2021. Inscrita a l'Registre General de Col·legis de l'Enginyeria Civil de Catalunya a www.col·legiengcivil.cat i www.col·legiengcivil.es



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 73 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

LOCALITZACIÓ: MI-S-01 MI/PROFUNDITAT: 4.24.8 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Codi: CC-OL-RA-001 Rv.00

Dades generals
Prèdició/ Client/ Projecte
NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (864263650) 10186.24 V01 EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DEL LES GRASSES (G4882024000495), SANT FELIU DE LLOBREGAT

Dades de la mostra	Dades de l'obertura i preparació
Referència client	Data d'obertura
Situació	Analista
	Mièdi d'obertura
	Emmagatzematge
	Entorn d'assaig
	LAB. GEOTÈCNIA
	Tipus de sol
	Classificació USCS
	Liologia de grup USCS
	Classific. AASHTO
Profunditat sup., m	
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	

Descripció de la mostra	Prof.	Observacions
Descripció litològica segons criteris EN ISO	m	
ARGILA AMB UNA MICA DE SORRA	4.2	
MARRÓ VERMELLÓS		

NOTA: El sol es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empraran termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, ARGIL·L. Del 10% al 20%, ARGIL·L. Del 20% al 35%, ARGIL·L. Del 35% al 50%, ARGIL·L. Del 50% al 60%, ARGIL·L. Del 60% al 70%, ARGIL·L. Del 70% al 80%, ARGIL·L. Del 80% al 90%, ARGIL·L. Del 90% al 100%, ARGIL·L.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SOL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300093
DENSITAT D'UN SOL, MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301194
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SOLS PER TÀMISAT - UNE 103101795
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SOLS - UNE 103103394 - UNE 103104093
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVES DE SOL - UNE 103400093

OBSERVACIONS

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

LOCALITZACIÓ: MI-S-01 MI/PROFUNDITAT: 4.24.8 m

HUMITAT D'UN SOL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300093
DENSITAT D'UN SOL, MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301194

Codi: 2024GC-3894

Dades de l'assaig	Dades de l'assaig d'humitat
BALANÇA GIBERTINI EU-1700	Terra (g)
FORM DE DESSECCACIÓ SELECTA 2003721	Terra + sol + aigua (g)
	Terra + sol (g)
	Aigua (g)
	Sol (g)
	Humitat, w (%)

Temperatura d'assecatge (°C) 105

Analista: ISMAEL RÓDENAS

Data final assaig: 20/11/2024

Resultats
Contingut d'humitat, w (%)
15.1

Dades de l'assaig	Dades de l'assaig de densitat aparent
BALANÇA GIBERTINI EU-6000	Pes sol (g)
	Pes sol+parafina (g)
	Pes parafina (g)
	Pes en aigua (g)
	Volum parafina (cm3)
	Volum sol+parafina (cm3)

(*) Densitat de la parafina = 0.9 t/m3

Analista: ISMAEL RÓDENAS

Data final assaig: 20/11/2024

Volum sol (cm3)	87.82
Densitat aparent (g/cm3)	2.066
Densitat seca (g/cm3)	1.795

Resultats
Densitat aparent (g/cm3)
Densitat seca (g/cm3)
Densitat aparent (kN/m3)
Densitat seca (kN/m3)

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0001 V0

Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 74 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

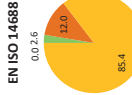
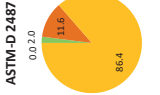
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobira
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 53 91

LOCALITZACIÓ: M-1 S-01 M1/PROFUNDITAT: 4,2-4,8 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 10310195

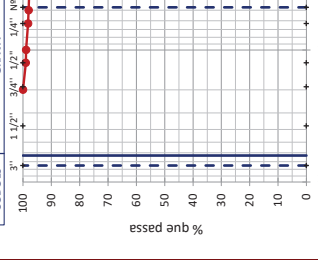
Equips utilitzats			
SÈRIE DE TAMISOS PROEIT			
BALANÇA GIBERTINI EL-1700			
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228			

Càlculs prèvius	
Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	1441,10
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0,00
M. < 20 mm, seca assaig. (g)	1441,10
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	37,44
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	37,44
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	37,44
M. < 2 mm, assaig. i seca (g)	62,53
M. < 2 mm, total i seca (g)	61,78
Humitat higròsc., % (fracció<2 mm)	1424,18
Humitat total seca (g)	1386,74
Factor corr., f (fracció<2 mm)	1,2
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	0,9879
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	22,4478



Tipus de sol segons ASTM-D 2487	
% CODOLLS > 75 mm	0.0
% GRAVA	86.4
% SORRA	11.6
% FINS	86.4

Tipus de sol segons EN ISO 14688	
% CODOLLS > 63 mm	0.0
% GRAVA	86.4
% SORRA	12.0
% FINS	86.4



OBSERVACIONS

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 22/11/2024

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobira
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 53 91

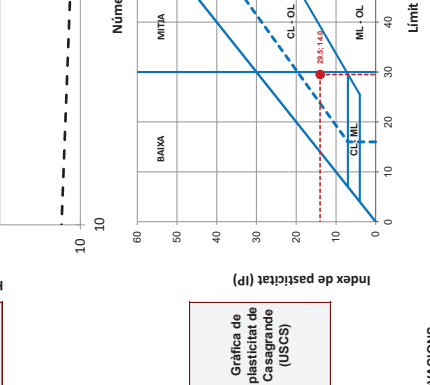
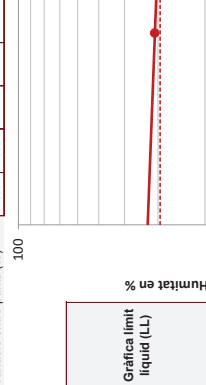
LOCALITZACIÓ: M-1 S-01 M1/PROFUNDITAT: 4,2-4,8 m

LÍMIT LIQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 103104/93

Dades Límit Líquid	
Número de cops	17
Aigua (g)	2,81
Tara+Sòl+Aigua (g)	29,86
Tara+Sòl (g)	27,05
Tara (g)	17,96
Sòl (g)	9,09
Humitat (%)	30,9

Dades Límit Plàstic	
Aigua (g)	1,56
Tara+Sòl+Aigua (g)	32,99
Tara+Sòl (g)	31,43
Tara (g)	21,50
Sòl (g)	9,93
Humitat (%)	15,7

Resultats	
Limit Liquid, LL (%)	29,5
Limit Plastic, LP (%)	15,5
Índex de plasticitat, IP (%)	14,0
Humitat natural, w (%)	15,1
Índex de liquiditat, LI	0,0
Índex de consistència, IC	1,0



OBSERVACIONS

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 21/11/2024



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 75 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobira
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Tel: 93 574 93 91



LOCALITZACIÓ: M1-2 S-01 M1 / PROFUNDITAT: 4.2-4.8 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECÀNICA 50 kN
BALANCA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETIS0028

Condicions del sòl

INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada

Diàmetre (mm) 58.25
Alçada (mm) 127.15

Relació alçada/diàmetre

Secció (cm²) 2.2
Volum (cm³) 26.65
Pes humit (g) 338.85
Densitat aparent (g/cm³) 693.29
Densitat seca (g/cm³) 2.046
Humitat inicial (%) 1.776
Humitat després trencament (%) 15.2
Grau de saturació (%) 81.9

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm³

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min) 1.5
Velocitat de deformació (%/min) 1.3

Temps Carrega Tensió Tensió Deformació

axial correg. correg. mm

kg/cm2 kPa %

0.0 0.000 0.000 0.00 0.00

5.0 0.040 0.153 15.00 0.05 0.06

10.0 0.088 0.336 32.95 0.16 0.20

15.0 0.137 0.523 51.29 0.29 0.37

20.0 0.177 0.674 66.10 0.42 0.53

25.0 0.213 0.811 79.53 0.53 0.67

30.0 0.244 0.928 91.01 0.64 0.81

35.0 0.272 1.033 101.31 0.74 0.94

40.0 0.296 1.123 110.13 0.84 1.07

45.0 0.317 1.201 117.78 0.94 1.20

50.0 0.331 1.263 123.86 1.05 1.33

55.1 0.334 1.293 123.86 1.15 1.47

60.1 0.327 1.235 121.12 1.26 1.60

65.1 0.304 1.147 112.49 1.37 1.74

70.1 0.280 1.056 103.56 1.47 1.87

75.1 0.259 0.975 95.62 1.57 2.00

Mòdul de deformació (E)
12209.09 kPa
124.494 kg/cm2

Resultats

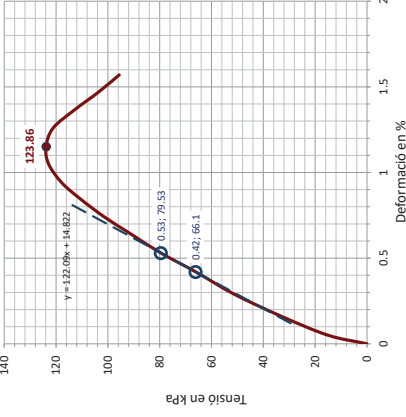
Resistència a compressió simple, qu (kPa) 123.86

Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa) 61.93

Deformació (%) 1.15

Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2) 1.263

Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2) 0.631



OBSERVACIONS

LA PROVETA TRENCA ABANS D'UN MINUT DESPRÉS DE INICIAR L'ASSAIG

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0100 V1

Data final assaig: 2011/2024

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobira
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Tel: 93 574 93 91



LOCALITZACIÓ: SPT-1 S-01 SPT / PROFUNDITAT: 7.2-7.8 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Codi: GC-OL-RA-0001 Rv00

Dades generals

Procediment: NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B64263650)
Client: 1016824 V01 EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DE LES GRASSES (G488202400455) SANT FELIU DE LLOBREGAT
Projecte:

Dades de la mostra

Referència client: SPT-1

Situació: S-01

Profunditat sup., m: 7.2

Profunditat inf., m: 7.8

Tipus de mostra: SPT

Longitud, cm: 19-11-24

Data de recepció:

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura: 21-11-24

Analista: ISMAEL RÓDENAS

Mètode d'obertura: MANUAL

Emmagatzematge: CAMBRA HUMIDA

Entorn d'assaig: LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl:

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra

ARGILA LLIMOSA AMB UNA MICA DE SORRA I NODULS DE CARBONAT

MARRÓ

Prof.: 7.2

Observacions: F. penetrometre V. vane-test (kPa)

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'emplen els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, terminada OSA o KICA.

ASSAIGS REALITZATS

DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83862/08

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document és exclusivament dels d'assaig expedita amb el mateix número de referència de la mostra



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 76 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobira
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04307648
Tel: 93 574 93 91

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobira
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04307648
Tel: 93 574 93 91

Informe n.º: 2024-9779-13931
Data edició: 26-11-24

Informe n.º: 2024-9779-13931
Data edició: 26-11-24

LOCALITZACIÓ: SPT-1 S-01 SPT/PROFUNDITAT: 7,2-7,8 m

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-01 SPT/PROFUNDITAT: 10,2-10,8 m

ANÀLISI QUÍMICA EN SÒLS

Referència mostra
2024GC-3895

* DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 10320196

Data final assaig	25-11-24
Massa sol analitzada	10.0932 g
Volum de la solució	500 ml
Analista	BLANCA MONEO
Equips utilitzats	FORM MUFLA DINMO D-61 D1 AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G	
Factor diluïdó	1/50
0.07 % SO ₄	
0.06 % SO ₃	
714 mg/kg SO ₄	
595 mg/kg SO ₃	
7.433 mmol/kg SO ₄	

* DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 8396208

Data final assaig	25-11-24
Massa sol analitzada	50.0007 g
Volum de la solució	200 ml
Analista	BLANCA MONEO
Equips utilitzats	MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G	
Factor diluïdó	1/4
0 ml/kg	

RESULTATS

RESULTATS

Codi: GC-OL-RA-A-0001 Rv.00

Dades generals

Projecció	NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B04263650)
Client	1016924L V01 EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DE LES GRASSES (G480202400455) SANT FELIU DE LLOBREGAT

Dades de la mostra

Referència client

Situació

SPT-2

S-01

10.2

10.8

SPT

19-11-24

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	21-11-24
Analista	ISMAEL RÓDENAS
Mèdi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sol

CL

Classificació USCS

Litologia de grup USCS

ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT

Classific. AASHTO

A-4 (6)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO

ARGILA AMB INDICIS DE SORRA I AMB INDICIS DE GRAVA

MARRO CLAR

Prof.

Observacions

m

10.2

P: penetrometre V: vane-test (kPa)

10.8

NOTA: El sol és descrit en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'emporten els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminada OSA o KCA.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TÀMSAT - UNE 10310195

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 10310394 - UNE 10310493

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESSIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ SÒL NO AGRESSIU

Codi: RG-A-0300 V1

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als dats d'assaig expressats amb el màxim nombre de xifres de la mostra

Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 77 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-01 SPT/PROFUNDITAT: 10,2-10,8 m

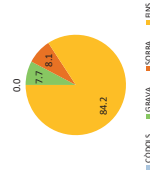
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 10310195

Equips utilitzats		
SÈRIE DE TAMISOS PROEIT		
BALANCA GIBERTINI EL-1700		
FORN DE DESSECCACIÓ ETI-P0228		

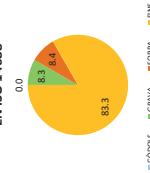
Càlculs prèvius

Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	928,00
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	36,98
M. < 20 mm, seca assaig. (g)	891,02
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	40,01
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	40,01
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	76,99
M. < 2 mm, assaig. i seca (g)	66,70
M. < 2 mm, total i seca (g)	66,51
Mostra total seca (g)	848,63
Humitat higròsc., % (fracció<2 mm)	925,62
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0,3
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	0,9972
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	12,7588

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Tipus de sol segons ASTM-D 2487		
% CODOLLS > 75 mm	0,0	
% GRAVA	4,2	
Gruxada 75-19 mm	4,2	
Fina 19-4,75 mm	3,5	
% SORRA	7,7	
Gruxada 4,75-2 mm	0,6	
4,75-0,075 mm	0,6	
Fina 0,425-0,075 mm	6,9	
% FINS < 0,075 mm	84,2	

Tipus de sol segons EN ISO 14688		
CODOLLS	0,0	
GRAVA	4,2	
SORRA	7,7	
FINS	84,2	

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

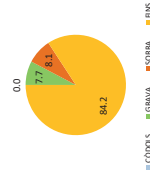
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-01 SPT/PROFUNDITAT: 10,2-10,8 m

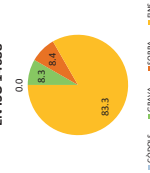
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 10310195

Resultats		
Tamisos	Retingut / Tamisos	Passa mostra total
Nº	Observat	Total
1 1/2"	40	0,00
1"	25	0,00
3/4"	20	0,00
1/2"	12,5	0,00
3/8"	10	0,00
1/4"	6,3	0,00
Nº4	5	0,00
Nº10	2	0,18
Nº16	1,25	0,18
Nº40	0,4	0,24
Nº100	0,16	0,37
Nº200	0,08	0,434

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Tipus de sol segons ASTM-D 2487		
% CODOLLS > 63 mm	0,0	
% GRAVA	4,0	
Gruxada 63-20 mm	4,0	
Mijana 20-6,3 mm	3,5	
Fina 6,3-2 mm	0,5	
% SORRA	8,3	
Gruxada 2-0,63 mm	0,8	
Mijana 0,63-0,2 mm	0,5	
Fina 0,2-0,063 mm	7,4	
% FINS < 0,063 mm	83,3	

Tipus de sol segons EN ISO 14688		
CODOLLS	0,0	
GRAVA	4,0	
SORRA	8,3	
FINS	83,3	

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13831
Data edició: 26-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

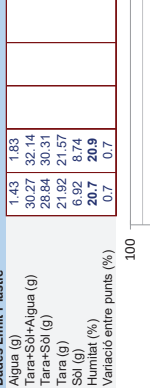
LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-01 SPT/PROFUNDITAT: 10,2-10,8 m

LIMIT LIQUID, LIMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 10310394 - UNE 10310493

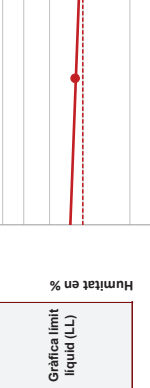
Dades Limit Liquid		
Número de cops	28	15
Aigua (g)	2,89	2,91
Tara-Sòl-Aigua (g)	34,82	29,66
Tara-Sòl (g)	31,93	26,75
Tara (g)	22,12	17,69
Sòl (g)	9,81	9,06
Humitat (%)	29,5	32,1

Dades Limit Plàstic		
Aigua (g)	1,43	1,83
Tara-Sòl-Aigua (g)	30,27	32,14
Tara-Sòl (g)	28,84	30,31
Tara (g)	21,92	21,57
Sòl (g)	6,92	8,74
Humitat (%)	20,7	20,9
Variació entre punts (%)	0,7	0,7

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Tipus de sol segons ASTM-D 2487		
% CODOLLS > 75 mm	0,0	
% GRAVA	4,2	
Gruxada 75-19 mm	4,2	
Fina 19-4,75 mm	3,5	
% SORRA	7,7	
Gruxada 4,75-2 mm	0,6	
4,75-0,075 mm	0,6	
Fina 0,425-0,075 mm	6,9	
% FINS < 0,075 mm	84,2	

Tipus de sol segons EN ISO 14688		
CODOLLS	0,0	
GRAVA	4,2	
SORRA	7,7	
FINS	84,2	

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

Tipus de sol segons EN ISO 14688

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

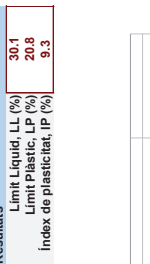
LOCALITZACIÓ: SPT-2 S-01 SPT/PROFUNDITAT: 10,2-10,8 m

LIMIT LIQUID, LIMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 10310394 - UNE 10310493

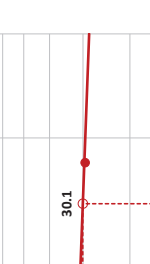
Equips utilitzats		
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROEIT		
BALANCA GIBERTINI EL-1700		
FORN DE DESSECCACIÓ SELECTA 2003721		

Dades Limit Liquid		
Número de cops	28	15
Aigua (g)	2,89	2,91
Tara-Sòl-Aigua (g)	34,82	29,66
Tara-Sòl (g)	31,93	26,75
Tara (g)	22,12	17,69
Sòl (g)	9,81	9,06
Humitat (%)	29,5	32,1

ASTM-D 2487



EN ISO 14688





Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 78 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernadès-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04307648
Tel: 93 574 93 91

Informe n.º: 2024-9776-13831
Data edició: 26-11-24

LOCALITZACIÓ: SPT-3 S-01 SPT / PROFUNDITAT: 132-13,8 m

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernadès-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04307648
Tel: 93 574 93 91

Informe n.º: 2024-9776-13831
Data edició: 26-11-24

LOCALITZACIÓ: SPT-3 S-01 SPT / PROFUNDITAT: 132-13,8 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Codi: GC-OL-RA-001 Rv.00

Dades generals	
Pròjecte	NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B64263460)
Client	1018E.2A V01_EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DEL LES GRASSES (G48E204000495), SANT FELIU DE LLOBREGAT
Projecte	

Dades de la mostra	
Referència client	SPT-3
Situació	S-01
Dades de l'obertura i preparació	
Data d'obertura	21-11-24
Analista	ISMAEL RÓDENAS
Mètode d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA
Tipus de sòl	SMSC
Classificació USCS	SORRA ARGILLO-LLIMOSA
Liologia de grup USCS	
Classific. AASHTO	A-1-b (0)
Profunditat sup., m	13.2
Profunditat inf., m	13.8
Diàmetre, cm	SPT
Data de presa	19-11-24
Data de recepció	

Descripció de la mostra	
Descripció litològica segons criteris EN ISO	
GRAVA SORRENCA I AMB UNA MICA DE LLIM-ARGILLOS	
GRIS	
Prof.	Observacions
13.2	m P: penetrometre V: vareta-test (P+)
5.4	
75-4.75 mm	
28.2	
17.2	
4.75-0.075 mm	
55.4	
12.2	
16.4	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empraràn termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BACIANT. Més del 35%, laminació GSA o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103107/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONS

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernadès-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04307648
Tel: 93 574 93 91

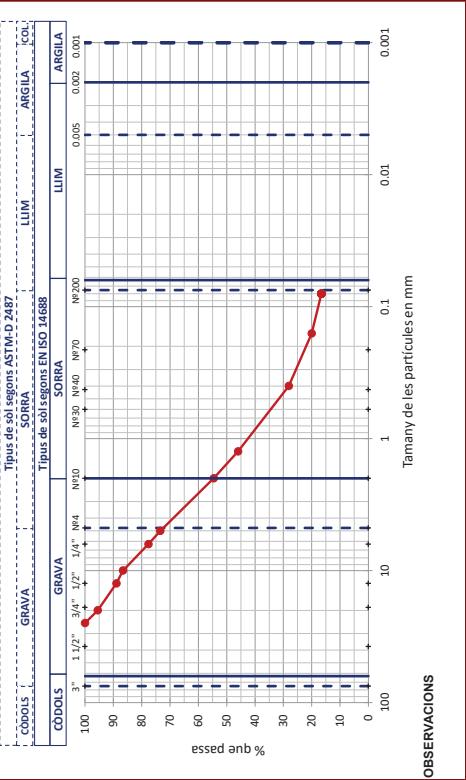
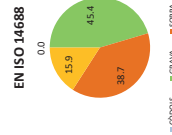
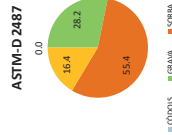
Informe n.º: 2024-9776-13831
Data edició: 26-11-24

LOCALITZACIÓ: SPT-3 S-01 SPT / PROFUNDITAT: 132-13,8 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra
2024GC-3897

Equip utilitzat	
SERIE DE TAMISOS PROEII	
BALANCA GIBERTINI EU-1700	
FORM DE DESSECACIÓ ETH-P0228	
Càlculs previs	
Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	1013.60
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	45.12
M. < 20 mm, total rent. i seca (g)	968.48
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	414.23
M. < 2 mm, total rent. i seca (g)	459.35
M. < 2 mm, assaigada i seca (g)	65.07
M. < 2 mm, assaigada i seca (g)	553.26
Mostra total seca (g)	1012.61
Humitat higròsc., % (fracció < 2 mm)	0.2
Factor corr., f (fracció < 2 mm)	0.9982
Factor de corr., f2 (fracció < 2 mm)	8.5021
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487	
% CODOLS > 75 mm	0.0
% GRAVA	5.4
75-4.75 mm	22.8
28.2	
% SORRA	17.2
4.75-0.075 mm	26.0
55.4	
% FINS	16.4
Tipus de sòl segons EN ISO 14688	
% CODOLS > 63 mm	0.0
% GRAVA	4.5
63-2 mm	17.9
45.4	
% SORRA	23.0
2-0.063 mm	21.7
11.5	
% FINS	5.5
% CODOLS > 0.063 mm	15.9



Data final assaig: 25/11/2024

Codi: RG-A-0020 V0

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
 Origen: Administració
 Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
 Pàgina 79 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

[illegible]



RG-AI-0003 V0

RESUM D'ASSAIGS

NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B842363650)
1016824 V01 EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DE LES GRASSES
GRASSES (G488202400455) SANT FELIU DE LLOBREGAT, S-02



1 / 1

2024-9178-13832		2024GC-3898	2024GC-3899	2024GC-3916
MOSTRES N°	Referència del Client	MI-1	MI-2	SPT-3
	Situació	S-02	S-02	S-02
	Tipus de mostra	MI	MI	SPT
	Profunditat (m)	4.2-4.8	7.2-7.8	15-15.6
	Classificació USCS	CL-ML	CL	SC
	Classificació AASHTO	A-4 (1)	A-4 (7)	A-2-4 (0)
	Fracció majoritària	LLIM-ARGILOS	ARGILA	SORRA
	HUMITAT			
	Contingut d'humitat (%)	8.6	17.1	
	DENSITAT			
	Densitat aparent (g/cm3)		2.068	
	Densitat seca (g/cm3)		1.766	
	GRANULOMETRIA TAMISAT			
	Passa # 20 mm (%)	95.5	92.2	95.7
	Passa # 5 mm (%)	77.9	90.3	79.6
	Passa # 2 mm (%)	71.5	90.1	64.5
	Passa # 0.4 mm (%)	63.4	89.6	41.4
	Passa # 0.08 mm (%)	56.4	85.0	28.5
	LIMITS D'ATTERBERG			
	Limit Liquid, LL (%)	23.7	29.1	28.8
	Limit Plastic, LP (%)	17.6	19.1	21.0
	Índex de plasticitat, IP (%)	6.1	10.0	7.8
	RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS			
	Resistència a compressió (kPa)		132.49	
	Deformació (%)		5.12	
	MODUL DE DEFORMACIÓ			
	Modul de deformació, E (kPa)		4167.65	
	PRESSIÓ D'INFLAMENT			
	Pressió d'inflament (kPa)		30	
	Inflament en descàrrega (%)		0.13	
	ANÀLISI QUÍMIC SÒLS			
	Sulfats (% SO4)	0.03		
	Sulfats (% SO3)	0.03		
	Sulfats (mg/kg SO4)	305		
	Sulfats (mg/kg SO3)	254		
	Sulfats (mmol/kg SO4)	3.175		
	Acidesa B-G (ml/kg)	0		
Agressivitat sòls, Grau d'atac		NO AGRESSIU		

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9178-13832
Data edició: 27-11-24

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 53 91

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-02 MI/PROFUNDITAT: 4.2-4.8 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Codi: GC-OL-RA-0061 Rv00

Dades generals
Referència: NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B842363650)
Client: 1016824 V01 EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DE LES GRASSES (G488202400455) SANT FELIU DE LLOBREGAT, S-02
Projecte:

Dades de la mostra	
Referència client	MI-1
Situació	S-02
Profunditat sup., m	4.2
Profunditat inf., m	4.8
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	19-11-24

Dades de l'obertura i preparació	
Data d'obertura	27-11-24
Analista	ISMAEL RÓDENAS
Mèdi d'obertura	EXTRACTOR MOTORIZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTECNIA
Tipus de sòl	
Classificació USCS	CL-ML
Litologia de grup USCS	ARGILA LLIMOSA
Classific. AASHTO	A-4 (1)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO

Prof.	Observacions
m	F: penetrometre V; vareix-test (kPa)
4.2	
4.8	

LLIM-ARGILOS AMB BASTANT GRAVA I AMB UNA MICA DE SORRA MARRO CLAR

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDIGS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminada OSA o KCA.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SÒL MITJANCANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300/93
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 10310/195
LIMIT LÍQUID, ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
DETERMINACIÓ DEL GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY - UNE 83862/08

OBSERVACIONS

NO S'HA POGUT FER L'ASSAIG DE DENSITAT; MOSTRA DISGREGADA

La informació continguda en aquest document és exclusivament dels assaigs realitzats, amb el relatiu número de referència de la mostra



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 81 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11

Poi. Ind. Can Bernades-Sobira

08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)

CIF: A64367648

Tel: 93 574 93 91

Informe nº:

2024-9778-13892

Data edició:

27-11-24

LOCALITZACIÓ: M-I S-02 M / PROFUNDITAT: 4,2-4,8 m

Referència mostra

2024GC-3898

HUMITAT D'UN SOL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300093

Equip utilitzat
BALANCA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECATIÓ SELECTA 2003721

Dades de l'assaig d'humitat
Tara (g) 27,51
Tara + sol + aigua (g) 145,94
Tara + sol (g) 136,53
Aigua (g) 9,41
Sol (g) 109,02
Humitat, w (%) 8,6

Temperatura d'assecatge (°C) 105

Analista: ISMAEL RODENAS

Data final assaig: 21/11/2024

Resultats

Contingut d'humitat, w (%)

8,6

OBSERVACIONS

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11

Poi. Ind. Can Bernades-Sobira

08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)

CIF: A64367648

Tel: 93 574 93 91

Informe nº:

2024-9778-13892

Data edició:

27-11-24

LOCALITZACIÓ: M-I S-02 M / PROFUNDITAT: 4,2-4,8 m

Referència mostra

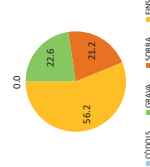
2024GC-3898

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 10310195

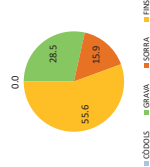
Equip utilitzat
SERIE DE TAMISOS PROEII
BALANCA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECATIÓ ETH-P0228

Càlculs previs
Temperatura d'assecatge previ (°C) 60
Mostra total seca (g) 1381,30
M. > 20 mm, total rent. i seca (g) 62,43
M. > 20 mm, seca assaj. (g) 1318,87
M. 20-2 mm, rentada i seca (g) 329,93
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g) 329,93
M. > 2 mm, rentada i seca (g) 392,36
M. < 2 mm, assajada i seca (g) 57,18
M. < 2 mm, total i seca (g) 56,93
Mostra total seca (g) 984,57
Humitat higròsc., % (fracció < 2 mm) 0,4
Factor corr., f (fracció < 2 mm) 0,9956
Factor de corr., f2 (fracció < 2 mm) 17,2952

ASTM-D 2487

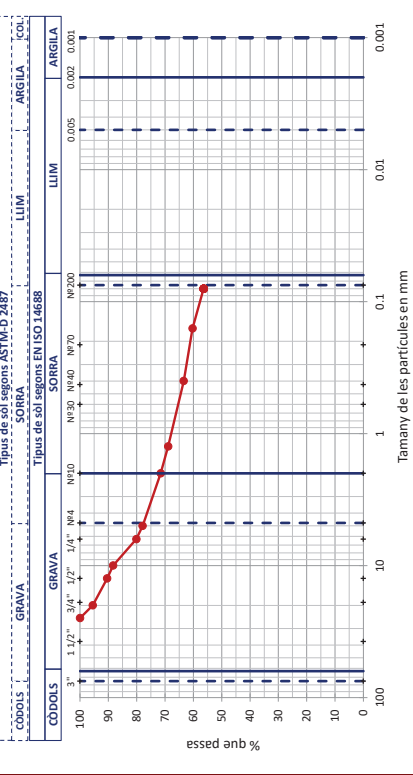


EN ISO 14688



Tipus de sòl segons ASTM-D 2487
% CODOLLS > 75 mm 0,0
% GRAVA
Gruixuda 75-19 mm 5,2
75-4,75 mm 17,4
22,6
% SORRA
Gruixuda 4,75-2 mm 5,9
4,75-0,075 mm Miljana 2-0,425 mm 7,9
21,2
% FINS < 0,075 mm 56,2

Tipus de sòl segons EN ISO 14688
% CODOLLS > 63 mm 0,0
% GRAVA
Gruixuda 63-20 mm 4,5
63-2 mm Miljana 20-6,3 mm 15,4
28,5
% SORRA
Gruixuda 2-0,63 mm 6,6
2-0,063 mm Miljana 0,63-0,2 mm 4,1
15,9
% FINS < 0,063 mm 55,6



OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0001 V0

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 25/11/2024



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 82 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Tel: 93 574 93 91

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Tel: 93 574 93 91

LOCALITZACIÓ: MH-1 S-02 MI/PROFUNDITAT: 4,2-4,8 m

LOCALITZACIÓ: MH-1 S-02 MI/PROFUNDITAT: 4,2-4,8 m

LIMIT LIQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra
2024GC-3898

Dades Límit Líquid		16	35
Número de cops		2,91	2,76
Aigua (g)		36,41	37,03
Tara+Sòl+Aigua (g)		33,50	34,27
Tara+Sòl (g)		21,88	22,08
Sòl (g)		11,62	12,19
Humitat (%)		25,0	22,6

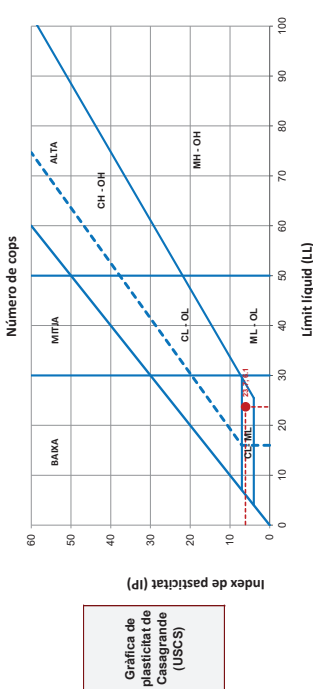
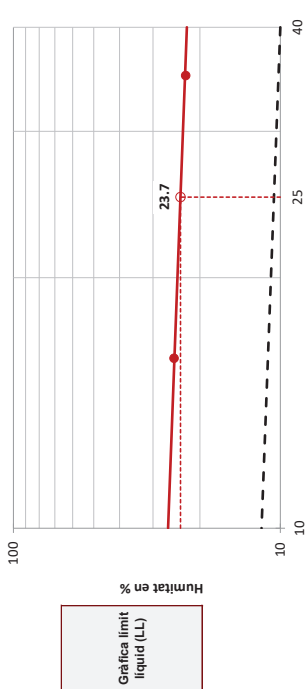
Dades Límit Plàstic		1,56	1,46
Aigua (g)		32,37	31,42
Tara+Sòl+Aigua (g)		30,61	29,96
Tara+Sòl (g)		22,08	21,52
Sòl (g)		8,73	8,44
Humitat (%)		17,9	17,3
Variació entre punts (%)		1,5	1,7

Equips utilitzats	
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI	
BALANCA GIBERTINI ELA-1700	
FORN DE DESSECCACIÓ SELECTA 2003721	

Condicions d'assaig	
Temp. d'assaig previ (°C)	60

Resultats	
Límit Líquid LL (%)	23,7
Límit Plàstic LP (%)	17,6
Índex de plasticitat, P (%)	6,1

Humitat natural, w (%)	8,6
Índex de liquiditat, IL	-1,5
Índex de consistència, IC	2,5



OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESSIVITAT QUÍMICA (CÓDIGU ESTRUCTURAL BOE N.º160 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: SÒL NO AGRESSIU

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0300 V0

Data final assaig: 25/11/2024

Codi: RG-A-0300 V1



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 83 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

Informe n.º: 2024-9778-13832
Data edició: 27-11-24

LOCALITZACIÓ: M/2 S-02 M/ PROFUNDITAT: 7-24,8 m

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Codi: GC-OL-RA-001 Rv.00

Dades generals
Referència: 10186.24 V01 EG_FONAMENTACIÓ DEL PONT DEL LES GRASSES (G488204000495), SANT FELIU DE LLOBREGAT, S-02

Dades de la mostra
Referència client: MI-2
Situació: S-02
Profunditat sup.: m
Profunditat inf.: m
Tipus de mostra: 7.2
7.8
MI
Diàmetre: cm
Longitud: cm
Data de presa: 19-11-24
Data de recepció:

Dades de l'obertura i preparació
Data d'obertura: 20-11-24
Analista: ISMAEL RÓDENAS
Mètode d'obertura: EXTRACTOR MOTORIZAT ETI-S0028
Emmagatzematge: CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig: LAB. GEOTÈCNIA
Tipus de sol: CL
Classificació USCS: ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Llegenda de grup USCS: A-4 (7)
Classificació AASHTO:

Descripció de la mostra
Descripció litològica segons criteris EN ISO
ARGILA AMB INDICIS DE GRAVA I AMB INDICIS DE SORRA
MARRÓ

Prof.: 7.2
Observacions
P: penetrometre V: vane-test (Pp)

NOTA: El sol es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empraran termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNIA MÚLTA. Del 20% al 35%, BACTANT. Més del 35%, laminació GSA o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

HUMITAT D'UN SOL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300993
DENSITAT D'UN SOL, MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301194
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SOLS PER TÀMISAT - UNE 103101095
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SOLS - UNE 103103394 - UNE 103104093
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVES DE SOL - UNE 103400093
PRESSIÓ D'INFLAMENT D'UN SOL EN EDOMÈTRE - UNE 103602196

OBSERVACIONS

ACTA DE RESULTATS

Informe n.º: 2024-9778-13832
Data edició: 27-11-24

LOCALITZACIÓ: M/2 S-02 M/ PROFUNDITAT: 7-24,8 m

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91

HUMITAT D'UN SOL MITJANÇANT ASSECAT EN ESTUFA - UNE 103300993
DENSITAT D'UN SOL, MÈTODE DE LA BALANÇA HIDROSTÀTICA - UNE 103301194

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORM DE DESSECCACIÓ SELECTA 2003721

Temperatura d'assecatge (°C): 105
Analista: ISMAEL RÓDENAS
Data final assaig: 20/11/2024

Resultats
Contingut d'humitat, w (%)

Equips utilitzats
BALANÇA GIBERTINI EU-6000

(*) Densitat de la parafina = 0.9 t/m³

Analista: ISMAEL RÓDENAS
Data final assaig: 20/11/2024

Dades de l'assaig de densitat aparent
Pes sol (g): 126.80
Pes sol+parafina (g): 131.26
Pes parafina (g): 4.46
Pes en aigua (g): 65.00
Volum parafina (cm³): 4.96
Volum sol+parafina (cm³): 66.26

Volum sol (cm³): 61.30
Densitat aparent (g/cm³): 2.068
Densitat seca (g/cm³): 1.766

Resultats
Densitat aparent (g/cm³): 2.068
Densitat seca (g/cm³): 1.766
Densitat aparent (kN/m³): 20.28
Densitat seca (kN/m³): 17.32

Codi: RG-A-0001 V0



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 84 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13892
Data edició: 27-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Tel: 93 574 93 91

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9778-13892
Data edició: 27-11-24

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Tel: 93 574 93 91

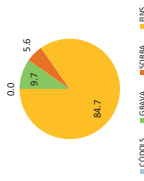
LOCALITZACIÓ: M2 S-02 M / PROFUNDITAT: 7,2-7,8 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 10310195

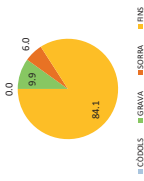
Equips utilitzats		
SÈRIE DE TAMISOS PROEIT		
BALANCA GIBERTINI ELU-1700		
FORN DE DESSECATIÓ ETH-P0228		

Càlculs prèvius	
Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	488,90
M > 20 mm, total rent. i seca (g)	37,59
M < 20 mm, seca assaig. (g)	451,31
M > 2 mm, rentada i seca (g)	10,30
M < 2 mm, rentada i seca (g)	47,89
M > 2 mm, assaig. i seca (g)	57,80
M < 2 mm, assaig. i seca (g)	435,51
Mostra total seca (g)	483,40
Humitat hígrosc., % (fracció < 2 mm)	1,3
Factor corr., f (fracció < 2 mm)	0,9875
Factor de corr., f2 (fracció < 2 mm)	7,6299

ASTM-D 2487

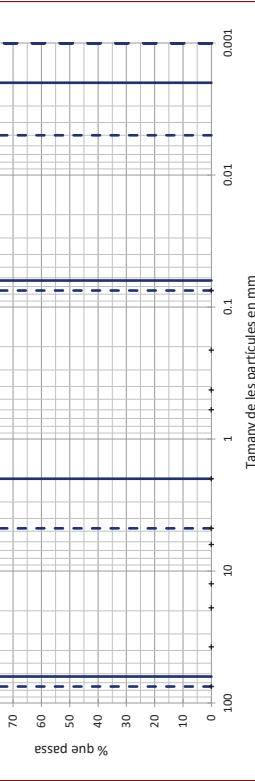


EN ISO 14688



Tipus de sol segons ASTM-D 2487		
% CODOLLS > 75 mm	0.0	
% GRAVA	84.7	
Gruxada 75-19 mm	8.0	
Fina 19-4.75 mm	1.7	
% SORRA	9.7	
Gruxada 4.75-2 mm	0.2	
Mijana 2-0.425 mm	0.5	
Fina 0.425-0.075 mm	4.9	
% FINS	5.6	
% FINS < 0.075 mm	84.7	

Tipus de sol segons EN ISO 14688		
% CODOLLS > 63 mm	0.0	
% GRAVA	84.1	
Gruxada 63-20 mm	7.8	
Mijana 20-6.3 mm	1.9	
Fina 6.3-2 mm	0.2	
% SORRA	9.9	
Gruxada 2-0.63 mm	0.4	
Mijana 0.63-0.2 mm	0.4	
Fina 0.2-0.063 mm	5.2	
% FINS	6.0	
% FINS < 0.063 mm	84.1	



OBSERVACIONS

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 22/11/2024

LOCALITZACIÓ: M2 S-02 M / PROFUNDITAT: 7,2-7,8 m

LIMIT LIQUID, LIMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/83

Dades Limit Liquid		
Número de cops	24	35
Aigua (g)	2,77	2,30
Tara+Sòl+Aigua (g)	33,33	32,17
Tara+Sòl (g)	30,56	29,87
Tara (g)	21,07	21,69
Sòl (g)	9,49	8,18
Humitat (%)	29,2	28,1

Condicions d'assaig	
Temp. d'assecatge previ (°C)	60

Resultats	
Limit Liquid, LL (%)	29,1
Limit Plastic, LP (%)	19,1
Índex de plasticitat, IP (%)	10,0

Humitat natural, w (%)	17,1
Índex de liquiditat, LI	-0,2
Índex de consistència, IC	1,2

Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 21/11/2024



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 85 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9776-13832
Data edició: 27-11-24

LOCALITZACIÓ: M2 S-02 M / PROFUNDITAT: 7,2 i 7,8 m

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Poi. Ind. Can Bernadés-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91



GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
27/6

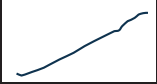
Referència mesura
2024GC-3899

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE
103400/93

Equips utilitzats
PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 kN
BALANCA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETIS0028

Condicions del sòl INALTERAT

Forma trenc.



Dades de la proveta assajada	
Diàmetre (mm)	58.15
Alçada (mm)	120.5
Relació alçada/diàmetre	
Secció (cm²)	2.1
Volum (cm³)	26.56
Pes humit (g)	320.05
Densitat aparent (g/cm³)	670.14
Densitat seca (g/cm³)	2.094
Humitat inicial (%)	1.787
Humitat després trencament (%)	17.2
Grau de saturació (%)	94.4

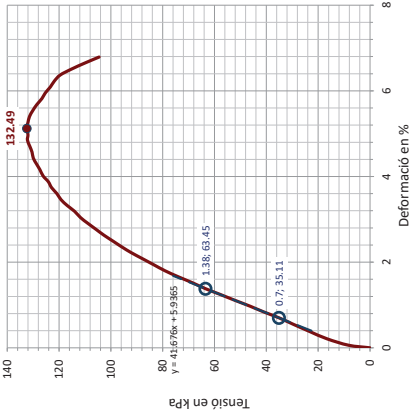
Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm³

Dades del procés de trencament	
Velocitat de deformació (mm/min)	2.0
Velocitat de deformació (%/min)	1.7
Temps Carrega	
axial	mm
correg.	%
kg/cm²	kPa
0.0	0.000
5.0	0.022
10.0	0.044
20.0	0.079
25.0	0.094
35.0	0.124
40.0	0.140
50.0	0.171
55.1	0.185
65.1	0.214
70.1	0.226
80.1	0.250
85.1	0.260
95.1	0.289
100.1	0.289
110.1	0.306
115.1	0.313
125.1	0.328
130.1	0.333
140.1	0.343
145.1	0.349
155.1	0.357
160.1	0.361
170.2	0.366
175.2	0.369
185.2	0.371
190.2	0.370
200.2	0.366
205.2	0.362
215.2	0.354
220.2	0.349
230.2	0.339
235.2	0.327
240.2	0.313

OBSERVACIONS

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa) **132.49**
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa) **66.25**
Deformació (%) **5.12**
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm²) **1.351**
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm²) **0.675**



ACTA DE RESULTATS

Informe nº.: 2024-9776-13832
Data edició: 27-11-24

LOCALITZACIÓ: M2 S-02 M / PROFUNDITAT: 7,2 i 7,8 m

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Poi. Ind. Can Bernadés-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf: 93 574 93 91



GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
27/6

Referència mesura
2024GC-3899

PRESSIÓ D'INFLAM D'UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103602/96

Equips utilitzats
EDÒMETRE IDIATEST
BALANCA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRONIC LVD 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MEGATEST

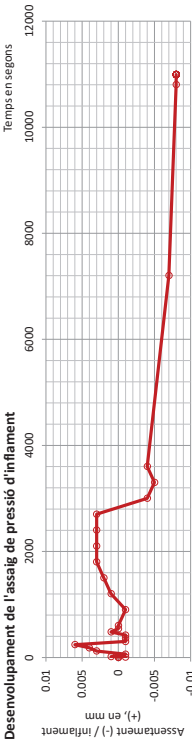
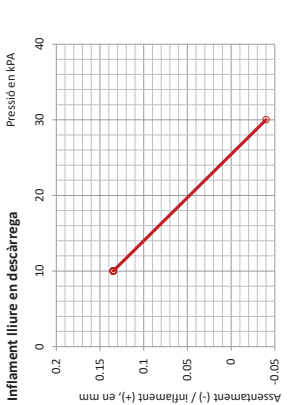
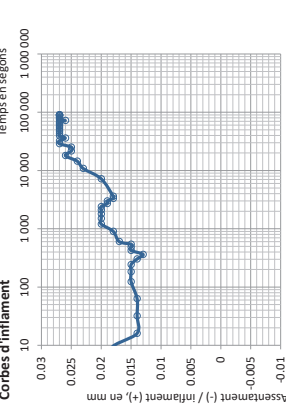
Condicions del sòl INALTERAT

Dades de l'assaig	
Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	2.002
Diàmetre (cm)	4.977
Volum (cm³)	38.94
Pes anell (g)	76.92
Pes anell-sòl (g)	156.50
Pes inicial sòl humit (g)	79.58
Densitat rel. part. sòlides (g/cm³)	2.650
Humitat inicial (%)	15.6
Densitat aparent inicial (g/cm³)	2.044
Densitat seca inicial (g/cm³)	1.768
Grau saturació inicial (%)	82.86
Humitat final (%)	19.1
Densitat aparent final (g/cm³)	2.099
Densitat seca final (g/cm³)	1.762
Grau de saturació final (%)	100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm³

Dades del inflament en descàrrega	
Data	Temps
Pressió	Pressió
mm	mm
cm	cm
h	h
%	%
25-11-24	10993
30	-0.008
2.0012	-0.04
25-11-24	89619
10	0.027
2.0047	0.13

Resultats	
Pressió d'inflament (kPa)	30
Inflament lliure en descàrrega (%)	0.3
Inflament lliure en descàrrega (%)	0.13



OBSERVACIONS

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0100 V1

Data final assaig: 20/11/2024

Codi: RG-A-0148 V0

Data final assaig: 26/11/2024



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 86 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernadés-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04307648
Tel: 93 574 93 91

Informe n.º: 2024-9776-13892
Data edició: 27-11-24

LOCALITZACIÓ: SPT-3 S-02 SPT / PROFUNDITAT: 15-15,6 m

Mostra referència

2024GC-3916

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Codi: GC-OL-RA-001 Rv.00

Dades generals

Prèdició:
Client:
Projecte:
NEOTEST SONDEOS Y PERFORACIONES, S.L. (B64263460)
1018E.2A V01 EG. FUNDAMENTACIÓ DEL PONT DEL LES GRASSES (G48E20400495), SANT FELIU DE LLOBREGAT, S-02

Dades de la mostra

Referència client:
Situació:
SPT-3
S-02
15
15,6
SPT
19-11-24

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura:
Analista:
Medi d'obertura:
Emmagatzematge:
Entorn d'assaig:
LAB. GEOTÈCNIA
21-11-24
ISMAEL RÓDENAS
MANUAL
CAMBRA HUMIDA
LAB. GEOTÈCNIA
Tipus de sol:
SC
Sorra ARGILOSA
A-2-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO
SORRA AMB ABUNDANT GRAVA I AMB BASTANT ARGILA
MARRÓ
Prof.:
Observacions:
m
15
P.: peritòmetre V. vare-leaf (P3a)

15,6
NOTA: El sol es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empraran termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, ARGIL·L. Del 10% al 20%, ARGIL·L. Del 20% al 35%, ARGIL·L. Del 35% al 50%, ARGIL·L. Del 50% al 60%, ARGIL·L. Del 60% al 75%, ARGIL·L. Del 75% al 100%, ARGIL·L.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SOLS PER TÀMISAT - UNE 103107/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SOLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fons d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernadés-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04307648
Tel: 93 574 93 91

Informe n.º: 2024-9776-13892
Data edició: 27-11-24

LOCALITZACIÓ: SPT-3 S-02 SPT / PROFUNDITAT: 15-15,6 m

Referència mostra

2024GC-3916

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SOLS PER TÀMISAT - UNE 103101/95

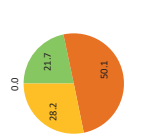
Equip utilitzat

SERIE DE TÀMISOS PROEII
BALANCA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETH-P0228

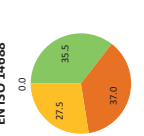
Càlculs previs

Temperatura d'asscatge previ (°C): 60
Mostra total seca (g): 804,50
M. > 20 mm, total rent. i seca (g): 34,73
M. < 20 mm, seca assaig. (g): 769,77
M. 20-2 mm, rentada i seca (g): 250,64
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g): 250,64
M. > 2 mm, total rent. i seca (g): 285,37
M. < 2 mm, assaig. i seca (g): 52,61
M. < 2 mm, total i seca (g): 517,91
Mostra total seca (g): 803,28
Humitat hígrosc., % (fracció < 2 mm): 0,2
Factor corr., f (fracció < 2 mm): 0,9976
Factor de corr., f2 (fracció < 2 mm): 9,8675

ASTM-D-2487



EN ISO 14688



Tipus de sol segons ASTM-D 2487

% CODOLLS > 75 mm: 0,0
% GRAVA: 4,9
75-4,75 mm: 16,8
21,7
% SORRA: 13,8
Medi d'assaig: 22,6
4,75-0,075 mm: 13,7
% FINS < 0,075 mm: 28,2

Tipus de sol segons EN ISO 14688

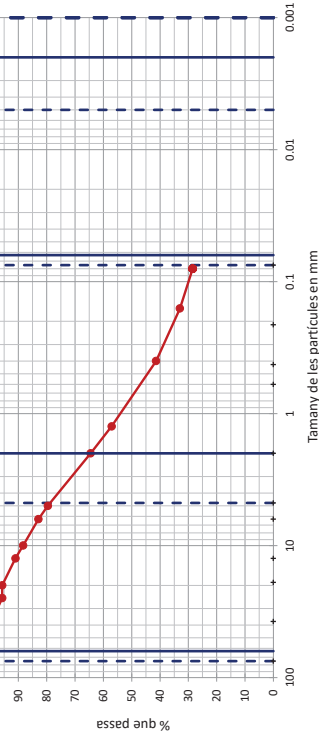
% CODOLLS > 63 mm: 0,0
% GRAVA: 4,3
Gruixuda 63-20 mm: 12,8
63-2 mm: 18,4
35,5
% SORRA: 18,9
Gruixuda 2-0,63 mm: 11,2
2-0,063 mm: 6,9
% FINS < 0,063 mm: 27,5

Tipus de sol segons ASTM-D 2487

% CODOLLS > 75 mm: 0,0
% GRAVA: 4,9
75-4,75 mm: 16,8
21,7
% SORRA: 13,8
Medi d'assaig: 22,6
4,75-0,075 mm: 13,7
% FINS < 0,075 mm: 28,2

Tipus de sol segons EN ISO 14688

% CODOLLS > 63 mm: 0,0
% GRAVA: 4,3
Gruixuda 63-20 mm: 12,8
63-2 mm: 18,4
35,5
% SORRA: 18,9
Gruixuda 2-0,63 mm: 11,2
2-0,063 mm: 6,9
% FINS < 0,063 mm: 27,5



OBSERVACIONS

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA
Codi: RG-A-0020 V0
Data final assaig: 25/11/2024



ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Poi. Ind. Can Bernades-Sobira
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A04367648
Telf: 93 574 93 91
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
27/3

Informe n.º:
2024-076-13822
Data edició:
27-11-24

LOCALITZACIÓ: SPT-3 S-02 SPT/PROFUNDITAT: 15-156 m

2024GC-3916

Referència mostra

27/3

LIMIT LIQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Dades Límit Líquid

Número de cops1635

Àigua (g)3,253,45

Tara+Sòl+Àigua (g)36,0937,82

Tara+Sòl (g)32,8434,37

Tara (g)22,1221,93

Sòl (g)10,7212,44

Humitat (%)30,327,7

Dades Límit Plàstic

Àigua (g)1,791,49

Tara+Sòl+Àigua (g)32,3929,79

Tara+Sòl (g)30,6028,30

Tara (g)22,2221,06

Sòl (g)8,387,24

Humitat (%)21,420,6

Variació entre punts (%)1,72,0

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROEIT
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECCACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig

Temp. d'assecalge previ (°C)60

Resultats

Límit Líquid LL (%)28,8

Límit Plàstic LP (%)21,0

Índex de plasticitat, IP (%)7,8

Gràfica límit líquid (LL)

Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)

OBSERVACIONS

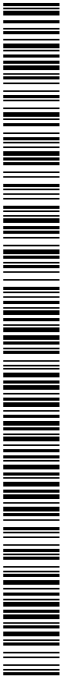
Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 25/11/2024

16 / 16

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 88 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



Informe nº 10165-24

ANNEX 4
REPORTATGE FOTOGRÀFIC



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 89 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24

FOTOGRAFIES DE CAMP: SONDEIG S-01_COSTAT SUD



Fotografia 1: Emplaçament de la màquina al sondeig S-01.



Fotografia 2: Caixa 1, de 0,0 a 3,0 m.



Fotografia 3: Caixa 2, de 3,0 a 6,0 m.



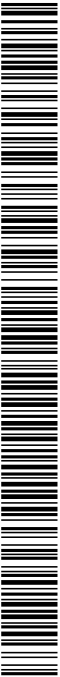
Fotografia 4: Caixa 3, de 6,0 a 9,0 m.



Fotografia 5: Caixa 4, de 9,0 a 12,0 m.



Fotografia 6: Caixa 5, de 12,0 a 15,0 m..



FOTOGRAFIES DE CAMP: CATA C-01_PILES SUD



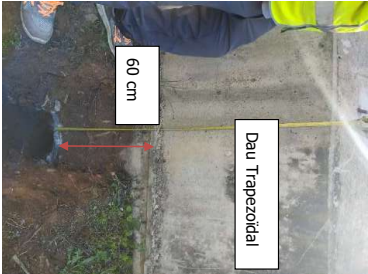
Fotografia 1: Localització cata C-01.



Fotografia 2: Procés obertura de la cata C-01.



Fotografia 3: Cata C-01 acabada.



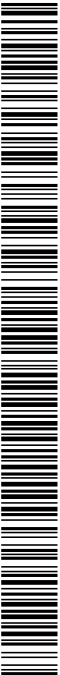
Fotografia 4: Cata C-01 acabada.



Fotografia 5: Límit f fonament amb terreny natural.



Fotografia 6: Acabat Cata C-01.



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 91 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

Informe nº 10165-24

FOTOGRAFIES DE CAMP: SONDEIG S-02_COSTAT NORD



Fotografia 1: Emplaçament de la màquina al sondeig S-02.



Fotografia 2: Caixa 1, de 0,0 a 3,0 m.



Fotografia 3: Caixa 2, de 3,0 a 6,0 m.



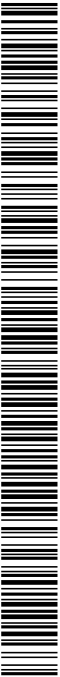
Fotografia 4: Caixa 3, de 6,0 a 9,0 m.



Fotografia 5: Caixa 4, de 9,0 a 12,0 m.



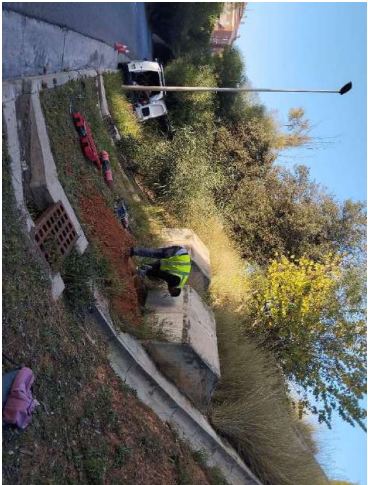
Fotografia 6: Caixa 5, de 12,0 a 15,0 m..



FOTOGRAFIES DE CAMP: CATA C-02_PILES NORD



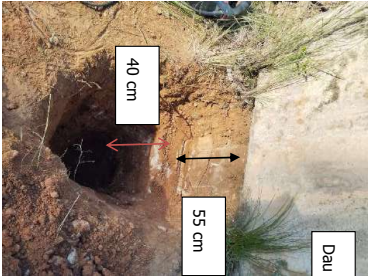
Fotografia 1: Localització caia C-02.



Fotografia 2: Procés obertura de la caia C-02.



Fotografia 3: Caia C-02 acabada.



Dau Trapezoidal

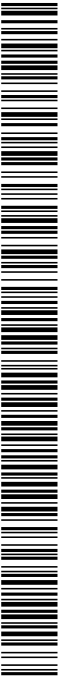
Fotografia 4: Caia C-02 acabada.



Fotografia 5: Limitació part posterior amb trepant.



Fotografia 6: Acabat Caia C-02.





DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 93 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

ANNEX 05. ESTRUCTURES I FONAMENTACIONS



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 94 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

ANNEX 05. ESTRUCTURES I MURS

ÍNDEX

1.	ESTRUCTURA METÀL·LICA PASSERA	2
1.1.	DESCRIPCIÓ GENERAL	2
2.	NORMATIVA APLICADA	4
3.	PROGRAMES DE CàLCUL EMPRATS.....	4
3.1.	METODOLOGIA DE CàLCUL	5
3.2.	ACCIONS.....	5
3.2.1.	ACCIONS PERMANENTS.....	5
3.2.2.	ACCIONS VARIABLES.....	6
3.2.3.	ACCIONS SÍSMIQUES.....	6
3.2.4.	RESUM D'ACCIONS.....	6
3.3.	BASES DE CàLCUL	7
3.3.1.	ESTAT LÍMIT ÚLTIM.....	7
3.3.2.	ESTAT LÍMIT DE SERVEI.....	7
3.3.3.	COMBINACIONS D'ACCIONS I HIPÒTESIS DE CàLCUL	7
3.4.	MODEL DE CàLCUL PASSERA METÀL·LICA.....	9
3.4.1.	REACCIONS MODEL DE CàLCUL	9
3.4.2.	APROFITAMENTS I ESFORÇOS MODEL DE CàLCUL PASSERA	9
3.4.3.	DEFORMABILITAT	10
3.4.4.	ESTAT LÍMIT DE VIBRACIONS	10
3.4.5.	CONCLUSIONS.....	10
3.5.	COMPROVACIÓ TUBS LONGITUDINALS	11
4.	TAULONS TARIMA FUSTA	12
5.	TIRANTS PASSERA	13
6.	APARELLS DE RECOLZAMENT	14
7.	ESTREP 1	15
7.1.	BARRES RETINGUDA TAULELL ESTREP 1	15
7.2.	MICROPILONS ESTREP 1	16
7.2.1.	COMPROVACIÓ RESISTÈNCIA INTERNA.....	16
7.2.2.	TRANSMISSIÓ DE LA CÀRREGA AL TERRENY	16
7.3.	ESTREP 1 – ESTABILITAT I LLISCAMENT	17
7.4.	ESTREP 1 - ARMADURA.....	17
8.	ESTREP 2	18
9.	FONAMENTACIÓ MÀSTIL	19
10.	BARANA	20

APÈNDIX 01. RESULTATS DELS MODELS DE CàLCUL 3D. PASSERA METÀL·LICA

Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
 Origen: Administració
 Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
 Pàgina 95 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari). 08/08/2025 11:53



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT N°1. - ANNEX 05. ESTRUCTURES I MURS

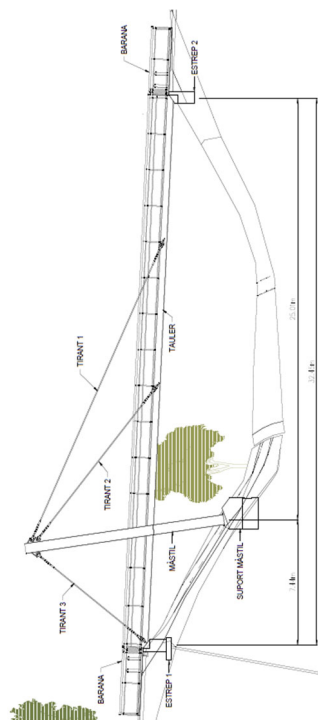


Figura 2. Vista 2D de la passera. Identificació elements principals

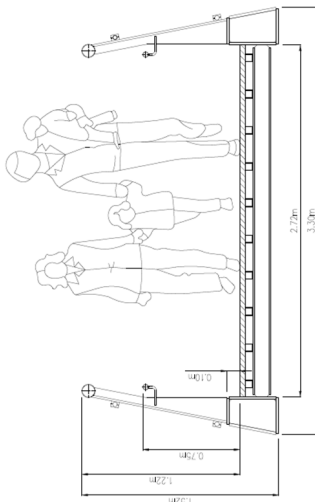


Figura 3. Secció tipus de la passera

Corrosivitat: Corten: Segons la norma UNE-EN 12944-2:2018 i la ISO 9223, la ubicació de la passera correspondria a una categoria de corrosivitat C3 (mitjana), amb una pèrdua estimada de guix d'entre 25 i 50 µm anuals. D'acord amb aquestes dades, i considerant una vida útil de 50 anys, la pèrdua acumulada podria oscil·lar entre 1,25 mm i 2,5 mm.

D'acord amb la norma UNE-EN 12944-1:2018, per a infraestructures com ponts i passarel·les, s'ha d'especificar una durabilitat 'Molt Alta' (MA), és a dir, superior als 25 anys, per garantir un manteniment adequat i la conservació de l'estructura. Aquesta durabilitat no representa una garantia, sinó un paràmetre de planificació que permetrà definir un pla de manteniment periòdic adequat a les condicions ambientals i a la protecció inherent de l'acer Corten, assegurant així el correcte comportament estructural de la passera al llarg del temps.

1. ESTRUCTURA METÀ-LICA PASSERA

1.1. DESCRIPCIÓ GENERAL

La nova passera de vianants se situarà al mateix emplaçament que l'anterior, al carrer Jordi Alcazars, dins del terme municipal de Sant Feliu de Llobregat. La passera connectarà els carrers Joan Fuster Orells i Joan N. García-Nieto, tot travessant el carrer del Comerç, que es troba a una cota inferior.

La longitud total de la passera és de 32,83 metres, sent la llum lliure entre estreps de 322,5 metres i amb una amplada total de plataforma de 3,30 metres, dels quals 2,53 metres seran útils per al pas de vianants. El galb mínim sobre el carrer Conerç, serà de 5,90 metres.

El/Es dos trams de passeig connectats per la passera presenten una diferència de cota aproximada d'1,55 metres, la qual es salva mitjançant una pendent longitudinal màxima del 4,8%, garantint un itinerari accessible.

A l'opció 3 escollida a la votació popular, el disseny de la passera es resol amb una solució entrançada asimètrica amb un únic màstil inclinat de tipus diamant, situat al costat del carrer Joan Fuster Ortells. Del màstil en surten dos parells de cables d'altraientament cap al centre de la passera, reduint-ne la llum, i en sentit contrari, dos cables cap al suport de l'estrep, que hauran de ser ancorats.

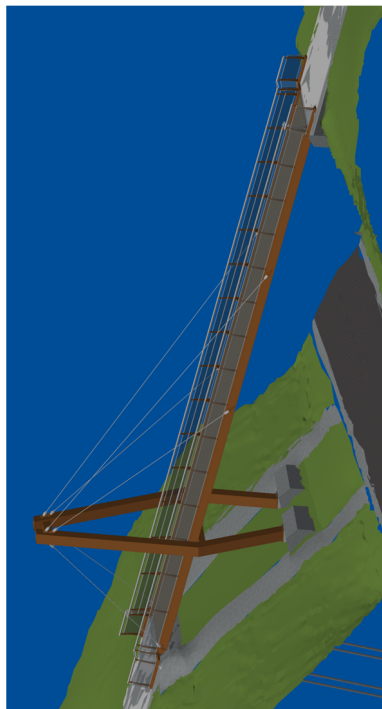


Figura 1. Vista 3D de la passera

Tota l'estructura metàl·lica, tant el màstil com el tauler, es resoldrà amb acer S355J2 WP (Corten).

Màstil: L'estructura principal del màstil es resol amb una secció calaix de 600 mm de cantell i 400 mm de base. L'espessor de les ànimes i ales és de 15 mm, totes elles unides mitjançant soldadura a testa. L'espessor considerat al càlcul es de 12,5 mm.

Bigues principals passera: L'estructura principal de la passera es resol amb dues bigues de secció calaix de 400 mm d'alçada i un ample variable mantenint el lateral interior vertical; 293 mm a la part inferior i 215 mm a la part superior. L'espessor de les ànimes i ales és de 20 mm, totes elles unides mitjançant soldadura a testa.

Nota: L'espessor considerat al càlcul és de 17,5 mm (= 20 mm – 2,5 mm). No obstant, el pes de la biga s'ha calculat considerant l'espessor de 20 mm.

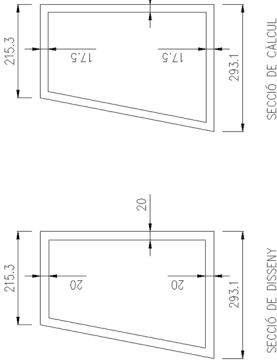


Figura 4. Secció de disseny i de càlcul de les bigues principals de la passera

A l'eix de cada travessa es col·loca un rigiditzador i a la zona dels punts d'ancoratge dels tirants es reforçarà la zona amb tres rigiditzadors.

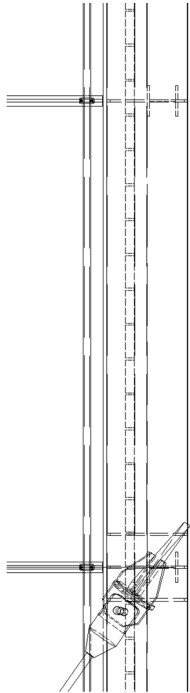


Figura 5. Reforç amb rigiditzadors. Eix de travesses i punt ancoratge tirant

PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 05. ESTRUCTURES I MURS

Travesses: Les dues bigues principals laterals estan arriostrades inferiorment entre si per perfils transversals doble T soldats (h = 140 mm) disposats cada 2,27 m de l'estrep 1 a la pila i cada 2,14 m de la pila a l'estrep 2.

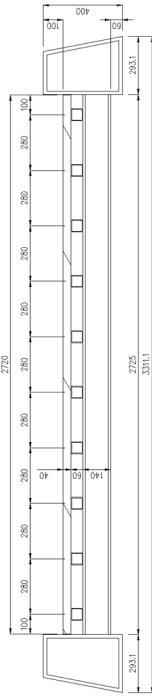


Figura 6. Secció transversal de la passera

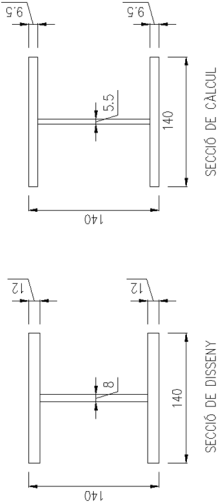


Figura 7. Secció de disseny i de càlcul de les travesses doble T de la passera

Tubs longitudinals 60/60/3 mm: Longitudinalment, sobre les travesses, es col·loquen 10 tubs quadrats de 60 mm i 3 mm de gruix, separats cada 280 mm, que serveixen de suport dels taulons transversals de la tarima de fusta. Aquests tubs seran d'acer S275 pintats simulant l'acabat de l'acer Corten.

Tirants: Els tirants es materialitzen amb cable tipus cordó d'acer galvanitzat 1x37+0 de 38 mm de diàmetre folrats de color negre, aconseguint un diàmetre total de 51 mm. Els terminals son tipus forquilla de M64

Paviment: El paviment de la passera es resol amb una tarima de fusta composta per taulons de 40-45 mm d'espessor i 150 mm d'amplada. Els taulons s'instal·laran amb una separació entre ells de 180 mm i una distancia màxima entre recolzament de 28 cm. Comptaran amb un acabat antilliscant, garantint la seguretat dels usuaris en condicions d'humitat. La pendent màxima de la passera és del 4,8% i haurà de complir amb la normativa d'accessibilitat vigent a Catalunya.

Barana: Els muntants de la barana estan alineats amb els eixos de les travesses i es componen d'una secció en T formada per una xapa de 15 mm de gruix. La base té una amplada de 50 mm, mentre que el cantell és variable. En el tram superior, el cantell es manté constant en 75 mm, mentre que a mitja alçada comença a augmentar progressivament fins a assolir els 195 mm a la base.

El passamà superior és un tub rodó d'acer inoxidable de 101,6x3,2 mm. Per garantir l'accessibilitat a persones amb mobilitat reduïda, s'incorpora un passamà internig a una alçada de 72,5 cm respecte al terra. Aquest passamà també és d'acer inoxidable i té un diàmetre normalitzat de 42,4x2,6 mm.

Entre muntants, tota la longitud de la passera es forrarà amb una reixa d'acer inoxidable, muntada sobre un marc format per un tub rodó de diàmetre 33,7x4 mm. La malla emprada serà del tipus X-TEND Model CXS, amb un diàmetre de 1,5 mm i una llum de malla MW 60 (60x104), o bé una solució equivalent.

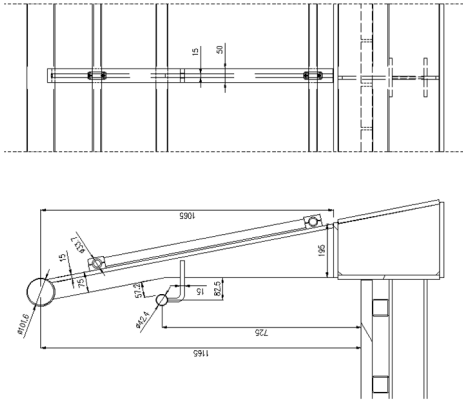


Figura 8. Secció de disseny i de càlcul de les travesses doble T de la passera

Es recomana seguir la descripció de l'estructura ajudant-se dels plànols d'estructura adjunts al DOCUMENT N°2, on es recullen tots els detalls de cadascuna de les seccions.

2. NORMATIVA APLICADA

Per a la realització del present document de càlcul s'han aplicat les següents normatives:

- IAP-11 (Ministerio de Fomento, 2011): Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera
- Nuevo Código Estructural – CE. Real Decreto 470/2021
- EHE-08 (Ministerio de Fomento, 2008): Instrucción de Hormigón Estructural
- EAE-11 (Ministerio de Fomento, 2011): Instrucción de Acero Estructural
- Eurocódigo 2 (EN 1992): Proyecto de estructuras de hormigón
- Eurocódigo 3 (EN 1992): Proyecto de estructuras de acero
- Eurocódigo 7 (EN 1997): Proyecto geotécnico
- Normas de Construcción Sismorresistente NCSE-02
- Normas de Construcción Sismorresistente Puentes NCSP-07
- CTE Código Técnico de la Edificación. DB-SE-AE Acciones en la edificación
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera del Ministerio de Fomento, elaborada por la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras en octubre de 2005.

3. PROGRAMES DE CàLCUL EMPRATS

Els càlculs pel disseny i dimensionament de la nova passera es realitzaran mitjançant programes de càlcul d'estructures, softwares informàtics i fulls de càlculs d'elaboració pròpia.

SOFTWARE INFORMÀTIC	DESCRIPCIÓ
FULLS DE CàLCUL EXCEL	Càlcul de càrregues, dimensionament i comprovació de fonaments i estreps, llosa del tauler i recolzaments.
DIAMONDS 2023	Dimensionament i comprovació estructural de la passera metàl·lica i de les mènsules de suport (models de càlcul 3D).

Taula 1: Programes de càlcul

3.1. METODOLOGIA DE CàLCUL

Els càlculs per analitzar el comportament estructural de la nova passera metàl·lica s'han realitzat mitjançant el programa de càlcul d'estructures DIAMONDS 2023. El programa permet la realització de models 3D de la passera metàl·lica i la possibilitat de definir cadascuna de les seccions que la formen, així com les condicions de contorn corresponents.

Després del predimensionament inicial, s'han aplicat les càrregues definides a l'apartat 4.2 i s'ha efectuat el càlcul mitjançant un anàlisi elàstic. Els resultats obtinguts han permès una optimització iterativa de les seccions estructurals per millorar-ne el comportament davant les diferents hipòtesis i combinacions de càrrega.

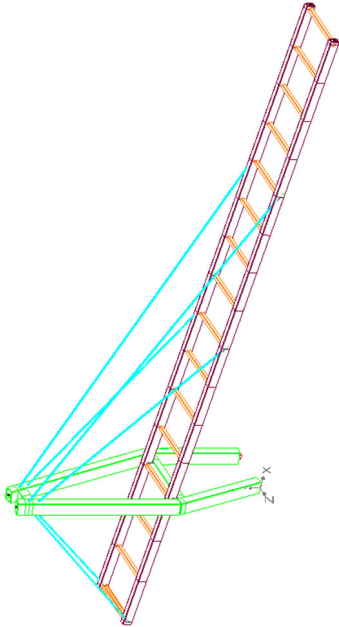


Figura 9. Model 3D de càlcul de l'estructura metàl·lica

Un cop definit el model final, s'han obtingut els aprofitaments màxims, esforços màxim a la base del màstil, reaccions i reis desplaçaments associats.

Aquest annex inclou representacions gràfiques dels resultats, així com taules amb les reaccions, aprofitaments i desplaçaments sota les combinacions més crítiques.

Adjunt al final del document, en l'apèndix de resultats, es recull el fitxer d'entrada de dades i sortida de resultats dels models utilitzats juntament amb les seccions estructurals i materials emprats.

Adicionalment s'ha fet el càlcul, amb unes fulles d'elaboració pròpia del tubs quadrats 60x60x3 mm que donen recolzament a la tarima de fusta i també de la tarima de fusta.

3.2. ACCIONS

Pel càlcul de l'estructura metàl·lica de la nova passera s'ha pres com a referència les indicacions i criteris de la normativa "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera" (en endavant IAP-11).

A continuació es fa una descripció global de quines són les accions existents que actuen en la present passera.

3.2.1. ACCIONS PERMANENTS

Es tindran en compte totes aquelles càrregues corresponents als pesos propis dels elements estructurals (perfiles metàl·lics) i/o elements permanents disposats sobre l'estructura principal. Seguidament es defineixen els valors de les càrregues considerades:

Pes propi d'estructura metàl·lica:

La càrrega corresponent al pes propi dels diferents elements que formen part de l'estructura principal d'acer serà autogenerada pel propi programa de càlcul DIAMONDS 2023 en funció dels perfils introduïts.

Adicionalment, al model de càlcul s'ha aplicat un increment del 25% de la càrrega de pes propi per tenir en compte tots els elements de rigidització, diafragmes, xapes, etc, que no s'han introduït a la secció de càlcul del model i l'increment de pes per la diferència d'espessor considerada a tots el perfils degut a l'oxidació de l'acer corten (veure apartat descripció general).

Finalment, la **càrrega total de pes propi** introduïda al model ha estat de **29.089 kg**. El pes corresponent a la passera, a la pila i a la tarima més barana és el següent:

TOTAL PP PASSERA autogenerat perfils	16.189,60 kg	158,82 kN
TOTAL PP PILA autogenerat perfils	7.020,39 kg	68,87 kN
TOTAL CP Tarima+tubs+barana	5.878,70 kg	57,67 kN
TOTAL	29.088,69 kg	285,36 kN

Aquesta càrrega s'ha comparat amb l'amidament obtingut en els plànols de fabricació i la diferència és menyspreable.

Pes propi barana: El conjunt de tots els elements de la barana te un pes lineal de 0,25 kN/m sobre cada biga.

Pes propi tubs longitudinals i fusta tarima: S'ha considerat una càrrega de 0,50 kN/m² corresponent al pes propi del paviment de fusta de 4 cm d'espessor i els tubs quadrats 60/60/3 mm longitudinals sobre els quals recolza la tarima de fusta.

3.2.2. ACCIONS VARIABLES

Sobrecàrregues d'ús vianants: En el càlcul de l'estructura s'ha tingut en compte l'actuació de la sobrecàrrega vertical relativa al pas de vianants sobre l'estructura. Es pren un valor de 5,00 kN/m² (segons taula 4.1-c de la IAP-11).

Vent vertical: S'ha pres una sobrecàrrega de vent vertical de 0,855 kN/m² (= 0,95 kN/m² · 0,9). Per establir la càrrega de vent ens hem basat en el que estableix la IAP-11:

- S'ha considerat un grau de rugositat del entorn IV (Zona urbana), un valor bàsic de la velocitat del vent de 29 m/s (Zona C), 100 anys de període de retorn i una alçada representativa de 8,50 m, obtenint una pressió dinàmica del vent de 0,95 kN/m².
- S'ha pres un coeficient de pressió vertical de 0,90 segons indicacions recollides a al punt 4.2.5 de la normativa d'aplicació.

3.2.3. ACCIONS SÍSMIQUES

L'acció sísmica es considerarà d'acord amb les prescripcions recollides a la normativa *Norma de Construcció Sismoresistent Ponts: NCSP-07*.

Per construccions d'importància normal amb un període de vida de 500 anys i un valor del coeficient de contribució $K = 1$ al terme municipal de Sant Feliu de Llobregat es pot considerar una acceleració sísmica bàsica de 0,04g (= 0,392).

A efectes de la norma, no serà necessari la consideració de l'acció sísmica quan l'acceleració sísmica horitzontal bàsica sigui $\leq 0,04$ g. En el present projecte, per tant, **no s'ha considerat l'acció sísmica pel càlcul de la passera.**

3.2.4. RESUM D'ACCIONS

A la següent taula es recullen les accions considerades per la comprovació estructural i de confort de l'estructura:

	CÀRREGA		VALOR
	Pes propi estructura metàl·lica (PP)	Perfils metàl·lics (acer S355J2 WP (Corten))	
PERMANENTS (G)	Càrrega permanent (C/P)	Tarima	0,50 kN/m ²
		Barana	0,25 kN/m
VARIABLES (Q)	Sobrecàrrega d'ús (SCU)	Vianants	5,00 kN/m ²
	Vent (V)	Vertical	0,855 kN/m ²
ACCIDENTALS (A)	Sisme (A)		No es considera

Taula 2: Resum càrregues

3.3. BASES DE CàLCUL

Els coeficients de majoració de càrregues en l'estat límit últim (ELU) pren un valor de 1,35 per accions permanents i 1,50 per sobrecàrregues i els coeficients de minoració dels materials són els indicats a l'apartat 2.2.3 del DB SE-A.

En l'estat límit de servei (ELS) els coeficients de majoració d'accions i de minoració de materials prenen un valor de 1,00.

Els factors de simultaneïtat ψ degut a l'existència d'accions concomitants a l'acció predominant s'han obtingut de la Taula 6.1 – a de la normativa IAP-11. Les hipòtesis contemplades per l'anàlisi de l'estructura objecte es mostren a continuació:

3.3.1. ESTAT LÍMIT ÚLTIM

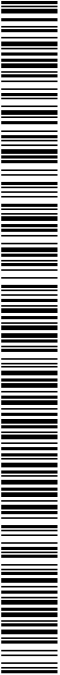
Les combinacions d'accions per a les diferents situacions de projecte d'estat límit últim es defineixen segons els següents criteris (punt 6.3 de la IAP):

- Situacions persistents o transitòries:
$$\sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{m=1}^n \gamma_{G,m} G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$
- Situacions accidentals:
$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \sum_{m=1}^n G_{k,m}^* + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i=1}^n \psi_{2,i} Q_{k,i} + A_d$$
- Situacions sísmiques:
$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \sum_{m=1}^n G_{k,m}^* + \psi_{2,1} Q_{k,1} + A_{Ed}$$

3.3.2. ESTAT LÍMIT DE SERVEI

Les combinacions d'accions per a les diferents situacions de projecte d'estat límit de servei es defineixen segons els següents criteris (punt 6.3 de la IAP):

- Combinació característica (poc probable o rara):
$$\sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{m=1}^n \gamma_{G,m} G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$
- Combinació freqüent:
$$\sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{m=1}^n \gamma_{G,m} G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$
- Combinació quasi-permanent:
$$\sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{m=1}^n \gamma_{G,m} G_{k,m}^* + \sum_{i=1}^n \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$



3.3.3. COMBINACIONS D'ACCIONS I HIPÒTESIS DE CàLCUL

Es verifica l'estructura de la passera per a les següents situacions de càrrega, tant durant la fase de muntatge com un cop en servei:

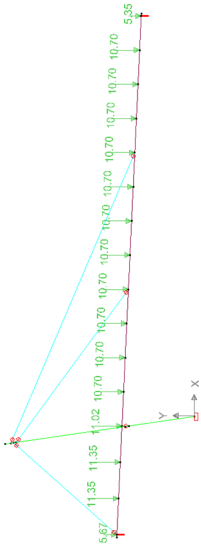
1. Mástil aïllat sotmès al seu propi pes.
2. Passera recolzada sense tirants: estructura suportada únicament pels estreps, el mástil i les torres auxiliars de muntatge.
3. Passera completament muntada amb totes les sobrecàrregues definides a l'apartat anterior.

El model corresponent a la Fase 2 (execució de la passera) inclou exclusivament les càrregues pròpies: pes propi de l'estructura metàl·lica i pes propi de la tarima de fusta.

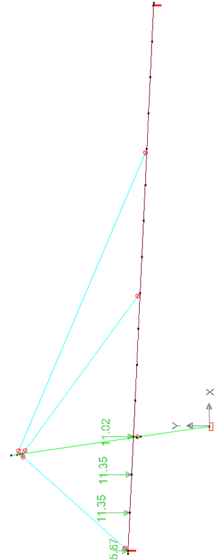
El model corresponent a la Fase 3 (ús de la passera) contempla les sobrecàrregues en servei, és a dir: sobrecàrrega d'ús i acció de vent en direcció vertical.

En aquest darrer model, s'han analitzat quatre hipòtesis diferents de posició de la sobrecàrrega d'ús, per tal de considerar les situacions més desfavorables:

Posició 1 (SC 1):



Posició 2 (SC 2):





3.4. MODEL DE CàLCUL PASSERA METÀL·LICA

En el present annex es recullen representacions gràfiques dels resultats obtinguts en els models, així com taules on es poden consultar les reaccions, esforços i desplaçaments que s'han produït sota les combinacions més crítiques del sistema.

Adjunt al final del document, en l'apèndix de resultats, es recull el fitxer d'entrada de dades i sortida de resultats dels models emprats així com el càlcul de les tensions generades en base als esforços obtinguts en els models. Les seccions estructurals i material definits en els models són els especificats en el present document.

3.4.1. REACCIONS MODEL DE CàLCUL

A la següent taula es poden consultar les reaccions màximes i mínimes obtingudes en els recolzaments en base a les hipòtesis i combinacions de càrregues més desfavorables del model de càlcul de la passera completament muntada i en servei.

REACCIONS				
RECOLZAMENT	TIPUS REACCIÓ	HIPÒTESI CàLCUL	VALOR ELS	VALOR ELU
Taulerell Estrep 1	Ry màx	POS. 3	2 x -223,51	2 x -324,64
	Ry mín	POS. 2	2 x -54,59	2 x -71,26
Taulerell Pila	Ry màx	POS. 1	2 x 124,65	2 x 180,3
	Ry mín	PP	2 x 44,46	2 x 60,02
Taulerell Estrep 2	Ry màx	POS. 1	2 x 66,04	2 x 95,49
	Ry mín	PP	2 x 23,81	2 x 32,14
Fonamentació Mástil	Ry màx	POS. 1	2 x 510,49	2 x 734,87
	Ry mín	PP	2 x 205,74	2 x 277,75
	Ry mín solo mástil	PP	2 x 84,65	2 x 114,27
	Rz	POS. 1	2 x 93,61	2 x 134,88
Torres auxiliars muntatge	Rx	POS. 3	2 x 64,13	2 x 92,56
	Ry màx	PP	2 x 44,69	2 x 60,33

Taula 6. Reaccions màximes i mínimes als recolzaments



Nota: A l'Estrep 1 les reaccions obtingudes als recolzaments són negatives. Aquestes reaccions de tir es resolten mitjançant unes barres d'ancoratge i uns pilons a tracció (veure apartats corresponents).

3.4.2. APROFITAMENTS I ESFORÇOS MODEL DE CàLCUL PASSERA

En el present apartat es recull els principals resultats obtinguts en el model de càlcul. A les taules adjunta a continuació es poden consultar els valors màxims d'aprofitaments (tant de resistència com d'estabilitat), desplaçaments verticals màxims, reaccions i esforços obtinguts.

RESULTATS DE CàLCUL			
SECCIÓ	RESULTATS	VALOR DE CàLCUL	VALOR ADMISSIBLE
Bigues principals passera (acer S275)	Aprofitaments màxims	37% / 37%	100%
	Desplaçament vertical màxim – SC us freqüent (L/1.425)	22,8 mm - L = 32,50 m	L/1.200
Mástil (acer S275)	Aprofitaments màxims	24% / 22%	100%
	MySd base (ELU)	81 kNm (PP muntatge mástil)	-
	MySd base (ELU)	56 kNm (POS. 3)	-
	MzSd base (ELU)	23 kNm	-
	VSD base (ELU)	15 kN	-
Travesses doble T (acer S275)	Aprofitaments màxims	41% / 56%	100%
Tracció tirants PP / ELS	Tirants 1 (36°) L = 12 m	67 kN / 190 kN	-
	Tirants 2 (23°) L = 20 m	36 kN / 100 kN	-
	Tirants 3 retinguda (48°) L = 9 m	96 kN / 274 kN	-

Taula 7. Resultats model de càlcul passera



3.4.3. DEFORMABILITAT

La IAP-11 estableix que la fletxa màxima vertical corresponent al valor freqüent de la sobrecàrrega d'ús en passeres o ponts que disposen de zones per el pas de vianants, no pot superar el valor següent:

$$f_{adm} \leq \frac{L}{1.200} = 27,1 \text{ mm}$$

Sent L la longitud màxima entre eixos de recolzament. En aquest cas 32.50 m.

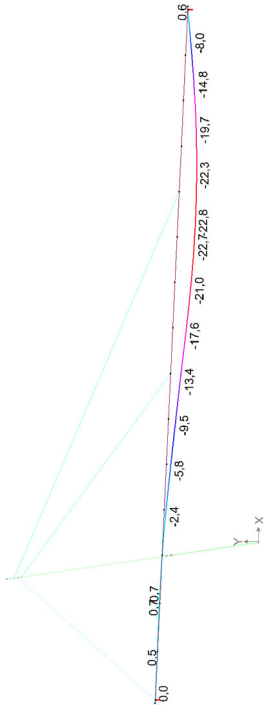


Figura 11. Desplaçament vertical màxim ELS valor freqüent (mm)

Segons l'apartat 7.1 de la norma IAP-11, la comprovació de l'Estat Limit de Deformació s'efectua amb el valor freqüent de la sobrecàrrega que, segons la taula 6.1-a, equival a un 40 % del valor de la sobrecàrrega ($\psi_1 = 0,4$).

Com es pot observar en la figura anterior, la fletxa vertical màxima produïda pel 40% de la sobrecàrrega d'ús resulta de 22,8 mm (L/1.425). Per tant, queda verificat l'estat limit de deformació doncs la fletxa màxima és inferior al valor admissible.

3.4.4. ESTAT LÍMIT DE VIBRACIONS

En general, es considerarà verificat l'estat límit de servei de vibracions si es compleix el criteri de limitació de fletxes verticals d'acord amb l'apartat 7.1.1. "Estado límite de deformaciones" i 7.2.2 "Estado límite de vibraciones en pasarelas peatonales" de la IAP-11.

S'ha de verificar doncs, que la fletxa vertical màxima corresponent al valor freqüent de la sobrecàrrega d'ús no superi el valor de L/1.200. En vista als resultats obtinguts a l'apartat anterior 4.4.5, s'observa que la deformació vertical és inferior al valor admissible ($< L/1.200$). Per tant, **queda verificat l'estat de vibració de l'estructura**.

En tot cas, les afeccions són sobre el confort del usuari i, en cap cas, sobre la seguretat de l'estructura.



3.5. COMPROVACIÓ TUBS LONGITUDINALS

La tarima de fusta recolza sobre uns tubs quadrats longitudinals tipus 60x60x3 mm. Es realitza la comprovació amb un full d'Excel d'elaboració pròpia. S'ha considerat com una biga recolzada amb una distància entre recolzaments de 2,27 m (separació màxima entre les travesses).

S'ha calculat la separació màxima entre tubs considerant com una biga recolzada amb les següents consideracions:

TUBO		CARGA REPARTIDA			
		CARGAS	kN/m2	FS	kN/m2
fy	275 MPa	PP	0,000	1,35	0,000
Y _{MO}	1,1	CP	0,500	1,35	0,675
E	210.000 MPa	SC	5,000	1,50	7,500
		Total	5,500		8,175
Perfil	09 TUBO 60/60/3				
h	60 mm	L apoyos	2,27 m		
e	3 mm	s	0,28 m		
Peso	5,3 kg/m	q	1,59 kN/m		
	0,05 kN/m	q*	2,36 kN/m		
Av	360,0 mm2	VEd	2,68 kN		
Iy	362.000,0 mm4	MEd	1,52 kNm		
Wy	12.066,7 mm3				
Wply	14.300,0 mm3				
		f	7,2 mm ≤ L/300		
VRd	51,96 kN	L/	313		
MRd	3,58 kNm	f SC uso frec.	2,5 mm ≤ L/1.200		
		L/	891		
		VEd / VRd	0,05 OK		
		MEd / MRd	0,43 OK		

Taula 8. Comprovació tubs longitudinals 60/60/3. Càlcul biga birecolzada

La separació màxima admissible (per limitació de fletxa L/300) entre els tubs longitudinals és de 28 cm, considerant el càlcul com a biga birecolzada.



A continuació es realitza el càlcul com una biga continua de 2 i 3 vòlols:

TUBO CONTINUO			
Iy	275 MPa	L	2.280 mm
E	210.000 MPa	P màxima	5,5 kN/m2
		s	0,55 m
Perfil	09 TUBO 60/60/3	q	3,0 kN/m
Peso	5,3 kg/m	FS	1,49
	0,05 kN/m	MSd+ (1 vano)	2,92 kNm
I	362.000 mm4	MSd+ (2 vanos)	1,67 kNm
W	14.300 mm3	MSd- (2 vanos)	-2,92 kNm
		MSd+ (3 vanos)	0,93 kNm
MRd	3,93 kNm	MSd- (3 vanos)	-2,34 kNm
		MSd màx	2,92 kNm
		MSd / MRd	0,74
f màx - 1 vano			
L/			
f màx - 2 vanos			
L/			
f màx - 3 vanos			
L/			

Taula 9. Comprovació tubs longitudinals 60/60/3. Càlcul biga continua 2 i 3 vòlols

Si es considera el càlcul com una biga continua, la separació màxima entre els tubs longitudinals podria ser de 55 cm (per limitació de fletxa L/300).

Finalment es col·loquen els tubs longitudinals 60/60/3 mm cada 28 cm.



4. TAULONS TARIMA FUSTA

Consideracions:

- Secció càlcul tarima: 40 x 150 mm
- Fusta tipus Iroko
- Densitat: ~650-700 kg/m³
- Classe de durabilitat: 1-2 (alta resistència a la intempèrie)
- Resistència a flexió: ~75 MPa
- Modul d'elasticitat: ~10.000 MPa

Amb les consideracions anteriors es realitza el càlcul de la tarima per una separació entre taulons de 18 cm i una separació entre recolzaments de 28 cm. També s'ha calculat la distància entre recolzaments màxima admissible, per càrrega repartida i per una càrrega puntual de 2,0 kN, resultant de 128 cm i 75 cm respectivament.

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES	
Tipus taulell	TARIMA
e	40 mm
b	150 mm
E	10.000 N/mm ²
I	800.000.00 mm ⁴
W	40.000.00 mm ³
f _{m,k}	75,0 N/mm ²
f _{m,d} = k _{mod} · f _{m,k} / γ _M	48,0 N/mm ²
M _{Red}	1,92 kNm
L / f _{adm} vano	300

PES I COEFICIENTS	
Densitat	700 kg/m ³
TARIMA	0,280 kN/m ²
FS PP	1,35
FS SC	1,50
γ _M	1,25
k _{mod}	0,80

CÀRREGA REPARTIDA						
B	L	SC	q tot (ELS)	q tot (ELU)	MSd (ELU)	Control def.
m	m	kN/m ²	kN/m	kN/m	kNm	
0,18	0,28	5,0	0,95	1,42	0,01	OK
0,18	1,28	5,0	0,95	1,42	0,29	OK

CÀRREGA PUNTUAL						
B	L	SC	q tot (ELS)	q tot (ELU)	MSd (ELU)	Control def.
m	m	kN	kN/m	kN/m	kNm	
0,18	0,75	2,0	0,05	0,07	0,57	OK
					0,30	OK
					2,22	337

Taula 10. Comprovació tarima fusta



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT N°1. - ANNEX 05. ESTRUCTURES I MURS

Com a conclusió, cal destacar que el càlcul dels taulons de fusta s'ha realitzat considerant unes hipòtesis preliminars pel que fa a la seva secció, separació entre suports (28 cm) i característiques mecàniques habituals per a fusta tractada per a ús estructural en exterior.

No obstant això, en el moment d'execució de l'obra, caldrà comprovar que les dimensions reals del tauló, el tipus de fusta i les seves característiques físiques i resistents s'ajusten als requisits del projecte i a les condicions de suport establertes. A més, el tauló que s'instal·li haurà de tenir acabat antilliscant, d'acord amb la normativa vigent d'accessibilitat, tenint en compte que la passera presenta una pendent màxima del 4,8%.



5. TIRANTS PASSERA

Els tirants es materialitzen amb cable tipus cordó d'acer galvanitzat 1x37+0 de 38 mm de diàmetre amb terminals tipus forquilla de M64. En aquest apartat es realitza la comprovació dels tirants de la passera.

Càrrega de disseny = 275 kN en ELS

Les característiques resistents emprades pels tirants de la passera són les següents:

- Cable cordó d'acer galvanitzat 1 x 37 + 0;
E, mòdul d'elasticitat
Resistència
Diàmetre 38 mm
Terminal CE460C M64

E = 150.000 N/mm²
1.570 N/mm²
Nruptura = 107.287 kg (1.052 kN)
Nruptura = 1.632 kN



11.12.137	Ø Nominal mm	Sección metálica (2) mm²	Peso (kg/m)**	Carga de rotura mínima* (kg)			
				140 kg/mm² 1370 N/mm²	160 kg/mm² 1570 N/mm²	180 kg/mm² 1770 N/mm²	
010	10,00	56,96	0,458	6,937	7,928	8,919	
011	11,00	69,82	0,561	8,504	9,718	10,933	
012	12,00	83,98	0,675	10,229	11,690	13,152	
013	13,00	99,46	0,799	12,114	13,844	15,576	
014	14,00	116,24	0,934	14,158	16,180	18,203	
015	15,00	134,15	1,080	15,609	17,839	20,269	
016	16,00	153,73	1,235	18,724	21,399	24,073	
018	18,00	188,96	1,518	23,015	26,303	29,591	
020	20,00	236,04	1,896	28,749	32,856	36,963	
022	22,00	288,35	2,317	35,120	40,138	45,155	
024	24,00	335,93	2,699	40,916	46,762	52,607	
026	26,00	397,83	3,196	48,455	55,376	62,500	
028	28,00	464,96	3,735	56,632	64,722	72,812	
029	29,00	500,48	4,021	60,959	69,667	78,375	
030	30,00	537,31	4,317	65,445	74,794	84,143	
032	32,00	588,46	4,728	71,674	81,914	92,153	
038	38,00	770,74	6,192	93,876	107,287	120,697	

(3) Sección metálica | Cross section | Sección metálica | Sección de metal
*Carga de ruptura mínima | Minimum breaking load | Charge de rupture minimum | Carga de rotura mínima
**Peso | Weight | Poids | Peso

Figura 12. Taula càrregues ruptura cables acer galvanitzat 1x37 + 0 de Cables Estructurales



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT N°1. - ANNEX 05. ESTRUCTURES I MURS

CE460C - CE460I															
M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90	M100	
Tensión en el Límite elástico kN (1)															
26	38	72	112	162	258	375	515	677	933	1230	1788	2274	2570	3195	
Tensión de Rotura kN (2)															
35	51	95	149	215	342	498	683	898	1238	1632	2372	3016	3408	4237	
Área Nominal mm2 (3)															
58	84,6	157	245	353	561	817	1120	1473	2030	2676	3889	4945	5588	6946	
Límite elástico N/mm2 (4)															
460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	
Límite Último N/mm2 (5)															
610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	
Peso kg/m (6)															
0,62	0,89	0,89	0,89	3,55	5,55	7,99	10,88	14,20	17,32	25,26	35,64	44,52	49,94	61,65	
Alargamiento CE460C/CE460I % (7)															
19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	19/20	
Ajuste Longitud Tramo Rod Length adjustment Réglage Longueur Trant Ajuste de comprimento da haste															
Forquilla- Forquilla ±mm (8)															
10	15	15	20	25	30	40	45	50	50	50	50	50	50	50	
Tensor ±mm (9)															
25	25	25	25	25	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	

Figura 13. Taula càrregues ruptura terminals tipus forquilla CE460C de Cables Estructurales

La càrrega màxima de tracció obtinguda als tirants és de 275 kN en ELS, per tant els factors de seguretat són:

- Pel cable 3,8 (= 1.052 kN / 275 kN)
- Pel terminal 5,9 (= 1.632 kN / 275 kN)

Fixacions del tirants a l'estructura

Es realitza el càlcul de les xapes que aniran soldades a l'estructura de la passera i del màstil amb les següents consideracions:

- Espressor xapa 50 mm Material xapa S275
- Diàmetre buló 64 mm Diàmetre forat xapa 65 mm
- Distància interior forquilla 57 mm Unió no desmontable

S'ha realitzat la comprovació de la xapa amb un full d'Excel d'elaboració pròpia i la càrrega màxima admissible és de 855 kN, superior a la càrrega de càlcul.

La longitud mínima necessària per una càrrega de tir de 400,0 kN (ELU) considerant dos cordons de 8 mm és:

- Soldadura frontal 90 mm < L mínima segons plànol = 294 mm
- Soldadura lateral 110 mm < L mínima segons plànol = 337 mm

6. APARELLS DE RECOLZAMENT

Els aparells de recolzament que es disposaran als estreps són de neoprè elàstomèric i estaran alineats amb el traçat de la passera. Es col·locaran dos aparells de recolzament a cada estrep i dos més sobre la travessa del mastil.

Atès que els aparells de recolzament són elements habitualment comercials, no s'ha realitzat el dimensionament del mateix. En els plànols d'estructures s'han incorporat els paràmetres de disseny per a que en el moment d'execució de l'obra es decideixi quin model emprar.

Paràmetres disseny recolzament	
Øy màx =	0,09"
Øx. màx =	14 mm
Øz. màx =	1 mm

Taula 11. Paràmetres disseny recolzament (ELS)

RECOLZAMENT	TIPUS REACCIÓ	HIPÒTESI CÀLCUL	VALOR ELS	VALOR ELU
Taulerell Estrep 1	Ry màx	POS. 3	2 x -223,51	2 x -324,64
	Ry mín	POS. 2	2 x -54,59	2 x -71,26
Taulerell Pila	Ry màx	POS. 1	2 x 124,65	2 x 180,3
	Ry mín	PP	2 x 44,46	2 x 60,02
Taulerell Estrep 2	Ry màx	POS. 1	2 x 66,04	2 x 95,49
	Ry mín	PP	2 x 23,81	2 x 32,14

Taula 12. Reaccions màximes i mínimes disseny recolzaments (ELS i ELU)

Per criteris d'altres aplicacions similars, es proposa la disposició d'aparells de recolzament tipus HERFLEX (o similar), amb les següents dimensions:

- Recolzaments Mastil Armats anclats T3 de 100x150 mm i alçada total 47 mm
- Recolzaments Estrep 1 Armats anclats T3 de 100x100 mm i alçada total 47 mm
- Recolzaments Estrep 1 Armats anclats T3 de 100x100 mm i alçada total 47 mm



Veure les figures següents:

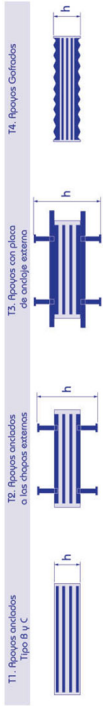


Figura 14. Tipus recolzament HERFLEX

DIMENSIONES (a x b, Ø)		Corpo vertical Máx.	Nº de Copos internos	Altura total (h)				Altura total de elastómero				Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.					
				T1 mm	T2 mm	T3 mm	T4 mm	T1 mm	T2 mm	T3 mm	T4 mm	T1 mm	T2 mm		º	º	º	º		
100 x 100 100 x 150	100 150	100 150	1	14	-	-	-	-	10	-	-	7	-	-	0,004	0,003	0,005	red	red	red
			2	21	42	72	26	15	10	11	7	-	-	-	0,008	0,006	0,010	red	red	red
			3	28	49	79	33	20	15	14	11	-	-	-	0,012	0,009	0,015	red	red	red
			4	35	56	86	40	25	20	16	14	-	-	-	0,016	0,012	0,020	red	red	red
			5	42	63	93	47	30	25	18	16	-	-	-	0,020	0,015	0,025	red	red	red
150 x 200	300	300	6	-	70	100	54	-	30	-	18	-	-	-	0,024	0,018	0,030	red	red	red
			1	14	-	-	-	-	10	-	-	7	-	-	0,003	0,003	0,004	red	red	red
			2	21	42	72	26	15	10	11	7	-	-	-	0,006	0,006	0,008	red	red	red
			3	28	49	79	33	20	15	14	11	-	-	-	0,009	0,009	0,013	red	red	red
			4	35	56	86	40	25	20	17	14	-	-	-	0,012	0,012	0,017	red	red	red
			5	42	63	93	47	30	25	21	17	-	-	-	0,015	0,015	0,021	red	red	red
			6	49	70	100	54	35	30	23	21	-	-	-	0,018	0,018	0,025	red	red	red
			7	56	77	107	61	40	35	25	23	-	-	-	0,021	0,021	0,029	red	red	red
			8	63	84	114	68	45	40	27	25	-	-	-	0,024	0,024	0,033	red	red	red
9	91	121	151	95	65	55	45	45	-	-	-	0,027	0,027	0,037	red	red	red			

Figura 15. Paràmetres recolzament HERFLEX

Adjunt al final del document, es recull el catàleg de HERFLEX on es poden consultar amb més detall les dimensions i característiques resistents dels recolzaments.

Nota: Prèviament a l'execució de l'obra caldrà verificar que les sol·licitacions existents a la passera (càrregues màximes i mínimes, girs màxims i desplaçaments longitudinals i transversals màxims) siguin admissibles per l'element comercial finalment escollit.

7. ESTREP 1

En aquest apartat es duu a terme la comprovació estructural de l'estrep 1, executat amb formigó HA-25. Es tracta d'un estrep que rep esforços de tracció provinents de les barres d'atirantat de la passera atirantada, les quals transmeten les càrregues de l'estructura superior cap als elements de fonamentació.

S'ha realitzat la comprovació de les barres de retinguda per tal de verificar la seva capacitat de resistència davant els esforços de tracció generats per les barres de l'atirantat de la passera. Aquestes barres tenen la funció de transferir les càrregues cap als micropilons, garantint la integritat estructural de l'estrep

Així mateix, s'ha efectuat el càlcul dels micropilons treballant a tracció, considerant tant la resistència pròpia del formigó com la capacitat d'ancoratge al sòl. El dimensionament dels micropilots s'ha dut a terme d'acord amb les especificacions geotècniques de l'emplaçament i els criteris establerts per la normativa vigent.

7.1. BARRES RETINGUDA TAULELL ESTREP 1

En aquest apartat s'analiza i es comprova el nombre de barres necessàries per a la retinguda del taulell a l'estrep.

La reacció de tir a l'estrep per cada biga del taulell és de 224 kN (ELS). Aquesta càrrega es transmetrà mitjançant una barra Dywidag de 26.5 mm de diàmetre, amb una càrrega màxima admissible de 464 kN, segons les especificacions tècniques del fabricant. Això suposa un aprofitament de la barra del 48%.

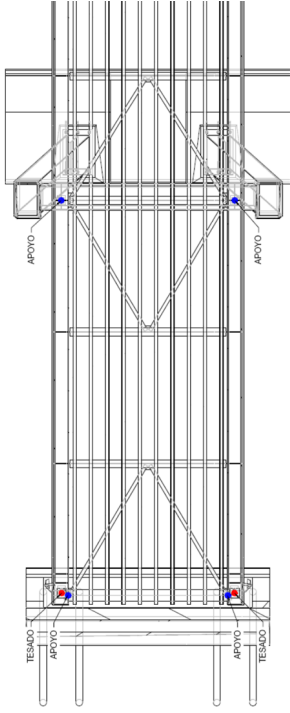


Figura 16. Identificació dels punts de tesat de la passera a l'estrep 1



Datos técnicos

Denominación	Barra roscaada						Barra lisa	
	18 WR	26 WR	32 WS	40 WR	47 WR	32 WS	36 WS	
Diámetro nominal	d _n [mm]	17,5	26,5	32	40	47	32	36
Sección nominal	S _n [mm²]	241	552	804	1.018	1.257	804	1.018
Peso nominal	M [kg/m]	1,96	4,48	6,53	8,27	10,20	6,31	7,99
Paso de rosca	c [mm]	8	13	16	20	21	3	3
Carga característica de rotura								
	F _{tk} [kN]	255	580	845	1.070	1.320	845	1.070
Carga máxima de pretensado								
P _{ed,adm} = S _n x 0,8 x f _{yk}	[kN]	204	464	676	856	1.056	676	856
Carga máxima de sobretesado								
P _{adm} = S _n x 0,95 x f _{yk}	[kN]	219	499	722	912	1.131	722	912

El peso por metro incluye 3,5% del peso de la armadura no tensionada.
Los valores indicados son valores máximos según Eurocode 2, es decir, se aplica min(f_{yk}, f_{yk} x f_{yk} u). El cumplimiento de los criterios de estado límite último y de servicio se verificará en el momento de la ejecución de la obra.

Los valores indicados son valores máximos según Eurocode 2, es decir, se aplica min(f_{yk}, f_{yk} x f_{yk} u). El cumplimiento de los criterios de estado límite último y de servicio se verificará en el momento de la ejecución de la obra.

El sobretesado está permitido si la fuerza en el gato de tesado se puede medir con una exactitud de ±5% respecto al valor final de la fuerza de tesado.

Figura 17. Dades tècniques barres Dywidag segons fixa tècnica fabricant

Un cop la passera estigui col·locada sobre els recolzaments als estreps, la pila i les torres auxiliars de muntatge, es procedirà al tesat manual de la barra. En aquesta fase de muntatge, la reacció a l'estrep és positiva i té un valor de 12,2 kN (ELS).

Després de la instal·lació dels tirants i la retirada de les torres auxiliars de muntatge, la reacció negativa (a tir) a l'Estrep 1, considerant únicament el pes propi (PP), és de 71 kN.

Si fos necessari, segons la fixa tècnica del fabricant, l'equip adequat per tesar la barra en càrrega és el gat de tesat tipus 60 MP Sèrie 04, amb una àrea de pistó de 132,5 cm².

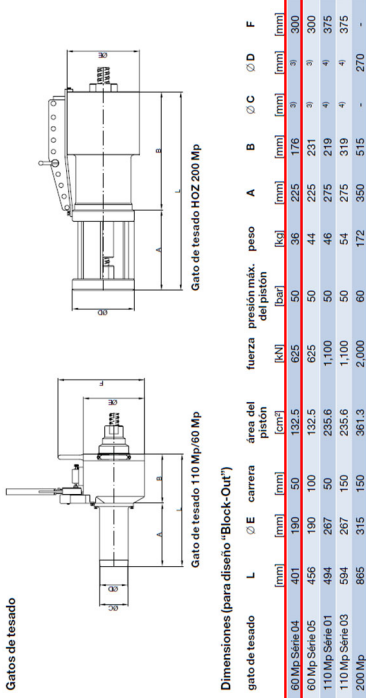


Figura 18. Característiques gat tesat barres Dywidag segons fixa tècnica fabricant



A continuació, es calcula la pressió necessària per aplicar la càrrega de tesa de 71 kN, la qual es recomana augmentar en un 20% abans de la retirada de les torres auxiliars, amb l'objectiu de garantir el contacte òptim entre la passera i el recolzament de neoprè, assolint així un total de 85 kN.

$$P = 85.000 \text{ N} / 132.5 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ bar} / 10 \text{ N/cm}^2 = 64 \text{ bar}$$

La barra està ancorada a l'estrep mitjançant una placa de 150x150 mm, generant una tensió de 9,96 N/mm² (224.000 N / 150x150 mm), un valor inferior a la resistència característica del formigó de l'estrep, que és de 25 MPa.

7.2. MICROPILONS ESTREP 1

Els tirants de retinguda transmetran als recolzaments de l'estrep les càrregues de tracció generades per la retinguda de les pròpies barres mitjançant la disposició de 2 micropilons tipus TITAN 40/16 de 110 m de diàmetre de perforació i amb un angle de 10° respecte la vertical, per cada recolzament.

La càrrega a tracció obtinguda a l'Estrep 1 és de 224 kN en ELS (325 kN en ELU). Atès que els 2 micropilons es disposen amb una inclinació de 10° respecte la vertical, la càrrega que finalment ha de transmetre el micropiló és de:

CÀRREGUES	ELS	ELU
N tir Diamonds	224,0 kN	325,0 kN
α pilote amb vertical	10 °	10 °
n micropilots	2	2
N pilote càlcul	113,7 kN	165,0 kN

Taula 13. Càrregues de tir micropilons a l'Estrep 1

7.2.1. COMPROVACIÓ RESISTÈNCIA INTERNA

Les barres d'ancoratge transmetran les càrregues al terreny sota l'estrep mitjançant la disposició de micropilons tipus TITAN 40/16.

Denominació	Un- dad	TITAN 30/16	TITAN 30	TITAN 40	TITAN 50/20	TITAN 73/35	TITAN 73/50	TITAN 73/53	TITAN 73/55	TITAN 103/78	TITAN 103/91	TITAN 153/43	TITAN 127/103
Diàmetre nominal exterior Ø	mm	30	30	40	40	52	73	73	73	103	103	103	127
Diàmetre nominal interior Ø	mm	16	11	20	16	26	56	53	45	35	78	51	43
Resistència característica R _{yk} segons la norma de projectació alemanya¹	kN	150²	225	372	465	620	695²	660	1218	1386	1550	2325	3015²
Càrrega en el límit elàstic amb una deformació noma- l 0,2 % F _{yk,0.2} (valor mitjà)	kN	180	260	425	525	730	830	970	1270	1430	1600	2670	3398

Figura 19. Resistència característica i càrrega límit elàstic micropilons tipus TITAN



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT N°1. - ANNEX 05. ESTRUCTURES I MURS

La resistència característica de l'acer d'un micropiló TITAN 40/16 és de 465 kN. Per tant:

$$R_d = R_k / \eta \cdot \gamma_m = 465 \text{ kN} / (1,25 \cdot 1,15) = 323,5 \text{ kN}$$

Per tant, la reacció de càlcul en el micropiló de 165,0 kN (ELU) és inferior a la resistència del tub estructural del micropiló 323,5 kN ($E_T < R_d$ micropiló FS = 1,96 OK!).

7.2.2. TRANSMISSIÓ DE LA CÀRREGA AL TERRENY

Pel dimensionament dels micropilons es consideren els valors de Resistència Unitària límit per fust (r_{f,lim}), depenent del tipus d'injecció (IRS, IR, IU) proporcionats a l'estudi geotècnic.

	IU	IR	IRS
Resist. Unitària fust (kg/cm²)		Resist. Unitària fust (kg/cm²)	Resist. Unitària fust (kg/cm²)
No es considera	No es considera	No es considera	No es considera
Unitat Q (Nivell Q ₁) (q _{adm} =0,13)	1,0 kg/cm²	1,8 kg/cm²	2,8 kg/cm²
Unitat Q (Nivell Q ₂) (N _{SPR} mig comp _{SP} =40)	2,10 kg/cm²	3,0 kg/cm²	4,5 kg/cm²

Aquests valors no es troben afectats per cap Factor de Seguretat.

Figura 20. Valors de Resistència Unitària límit per fust (r_{f,lim}), depenent del tipus d'injecció (IRS, IR, IU) proporcionats a l'estudi geotècnic

Emprant les correlacions empíriques, el fregament unitari per fust de càlcul es pot obtenir amb la següent formulació: r_{f,c,d} = r_{f,lim} / F_r

- On:
- r_{f,c,d} = és el fregament unitari per fust de càlcul enfront esforços de compressió.
 - r_{f,lim} = és el fregament unitari límit per fust segons la taula anterior
 - F_r = Coeficient de minoració en funció de la duració dels micropilons (F_r = 1,65 per a micropilons permanents).

En aquest cas, al tractar-se de micropilons solmesos a tracció, el fregament unitari per fust es correspon al 70% del r_{f,lim}.

Així doncs, es determina el fregament unitari per fust considerant l'execució dels micropilons amb el sistema de Injecció Única (IU), cas més conservador i es calcula la longitud necessària del micropiló per transmetre les càrregues de sol·licitació, considerant un diàmetre de perforació de 110 mm i un factor de seguretat d'1,50.

Dades micropilot	
Ø nom	0,110 m
Ø calc = 0,95 Ø nom	0,105 m
Perímetre	0,328 m
Ø calc ≤ Ø nom - 50 mm	0,060 OK
Ø calc ≤ Ø nom - 20 mm	0,090 NO
L total	15,0 m

MICROPILOT A TIR			
Fr	1,65	Coef. minoració obres duració > 6 mesos	
Càlcul de Qf			
Profunditat (m)	< 0,2	0,2 a 12,0	> 12,0
r _{f,lim}	kg/cm ²	0,0	1,00
r _{fcd} = r _{f,lim} / Fr	kg/cm ²	0,0	0,61
L unitat (s/geotècnic)	m	0,2	12,0
Af	m ²	0,07	3,94
Qf	kN	0,0	238,8
			117,0
			355,8

Comprovació micropilots traccionats	
Q tir = 0,7 · Qf / Xs	
ys Resit. fuste a tracció	1,15
Qf	355,8 kN
Nedm tir / micropilot	216,5 kN
N pilotat càlcul	113,7 kN
FS tir	1,90 > 1,5

Taula 14. Càlcul de la longitud necessària del micropiló

Segons el càlculs realitzats a la taula anterior, la longitud necessària del micropiló tipus TITAN 40/16 de 110 m de diàmetre de perforació és de 15 m.

7.3. ESTREP 1 – ESTABILITAT I LLISCAMENT

A continuació es realitza el càlcul i la comprovació de la fonamentació de l'Estrep 1. Atès que els pilons estan inclinats 10°, la component horitzontal de la càrrega de tracció genera una empenta horitzontal cap a l'exterior de la passera, mobilitzant les terres situades darrere de l'estrep. Per avaluar-ne l'estabilitat, es realitza la verificació de l'estrep mitjançant un full d'Excel d'elaboració pròpia, modelant-lo com un mur de contenció de terres i comprovant-ne tant l'estabilitat com el lliscament.



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT N°1. - ANNEX 05. ESTRUCTURES I MURS

La càrrega de tracció de cada piló és de 114 kN (ELS), de manera que l'empenta horitzontal total és de 79,2 kN (4 pilons × 114 kN × sen10°). Considerant l'amplada de l'estrep, de 4,18 m, la càrrega lineal aplicada sobre aquest és de 19 kN/m.

Per al càlcul, s'han considerat els següents paràmetres:

- Pes específic del terreny (δ): 2,0 t/m³
- Angle de fricció interna (φ): 30°
- Coeficient de pressió activa (Ka = tan²(π/4 - φ/2)): 0,33
- Coeficient de fregament: 0,58
- Tensió admissible del terreny (σ admissible): 15,0 t/m²

Els resultats obtinguts del càlcul són un factor de seguretat al bolcament de 5,64 i un factor de seguretat al lliscament de 3,35, i per tant admissibles.

7.4. ESTREP 1 - ARMADURA

El model estructural és similar al representat a la figura extreta de l'EHE. No obstant això, en aquest cas, la tracció de la barra s'introdueix per la cara inferior de l'encepat. Aquest mecanisme genera bieles de compressió que es dirigeixen cap amunt fins a assolir la vertical dels pilons, on és essencial ancorar l'esforç de tracció tant cap als pilons com cap a les bieles de tracció situades a la cara superior de l'encepat.

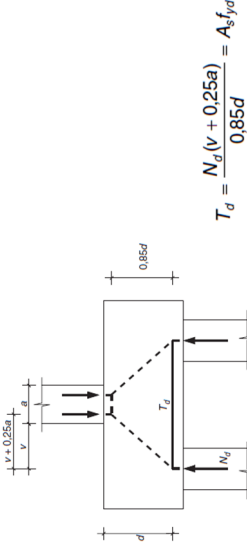


Figura 21. Model de bieles i tirants EHE-08 sabata sobre dos pilons

Biga biela a tracció per pilons:

- Armadura principal superior 5 Ø16 c/15 cm
- Armadura inferior 5 Ø12 c/15 cm
- Reticula secundària superior Ø12 c/15 cm
- Cèrcols verticals i horitzontals Ø20 c/15 cm



9. FONAMENTACIÓ MÀSTIL

La fonamentació del màstil és la mateixa que la de la passera anterior, fet que ha estat un dels condicionants considerats en el disseny de la nova.

El màstil presenta una inclinació de 8,3° respecte a la vertical. La seva fixació a la fonamentació es realitza mitjançant sis barres roscaes M24 qualitat 8.8 ancorades a la base.

A continuació, es duu a terme el càlcul d'aquesta unió considerant els esforços màxims obtinguts del model de càlcul de la passera:

- Moment flector: $M_y, E_d = 85 \text{ kNm}$
- Esforç tallant en direcció Z: $V_z, E_d = 20 \text{ kN}$
- Esforç tallant en direcció Y: $V_y, E_d = 15 \text{ kN}$

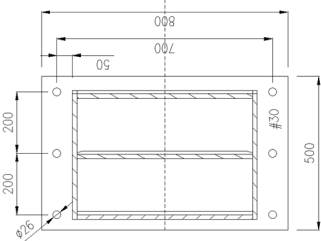


Figura 24. Detall base màstil

Els resultats del càlcul mostren un aprofitament del 20% pels cargols i un 32% per la xapa, indicant un marge de seguretat adequat per a la resistència de la unió.

Tensions

Considerant la carrega vertical màxima a la base del màstil es realitza la comprovació de les tensions.

- $R_{\text{màx ELU}} = 735 \text{ kN}$
- $R_{\text{màx ELS}} = 511 \text{ kN}$

- $A_c = A_{\text{acer}} = 15 \cdot (2 \cdot 400 + 3 \cdot 570) = 37.650 \text{ mm}^2$
- $A_s = A_{\text{formigó}} = 400 \cdot 600 = 240.000 \text{ mm}^2$

$$\alpha = \sqrt{\frac{A_c}{A_s}}$$

$$\alpha = 0,396 \approx 0,40$$

$$\sigma_{adm} = \alpha \cdot f_{cd} = 0,40 \cdot 30 \text{ MPa} / 1,5 = 8 \text{ MPa}$$

- Tensió formigó sobre la base del màstil $= 511.000 \text{ N} / (400 \cdot 600 \text{ mm}) = 2,1 \text{ N/mm}^2 < 8 \text{ MPa}$
- Tensió terreny a la base de la fonamentació $= 511.000 \text{ N} / (1.800 \cdot 1.800 \text{ mm}) = 0,16 \text{ N/mm}^2 = 1,6 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{adm} \text{ Q1} = 2,5 \text{ kg/cm}^2$

10. BARANA

En aquest apartat es realitza la comprovació estructural de la barana. Els muntants de la barana estan alineats amb les travesses de la passera, amb una separació de 2,27 m entre l'estrep 1 i la pila, i de 2,14 m entre la pila i l'estrep 2.

Càrregues considerades

Passamà superior (alçada 116,5 cm)

Les accions considerades es basen en el Document Bàsic SE-AE "Accions en l'edificació", concretament en l'apartat 3.2 Accions sobre baranes i elements divisoris, taula 3.3, per a una categoria d'ús C3, C4, E i F.

- Càrrega horitzontal lineal: 1,6 kN/m, aplicada a 1,20 m d'alçada.

Passamà per a usuaris amb mobilitat reduïda (alçada 72,5 cm)

Per garantir la seguretat i resistència del passamà destinat a persones amb mobilitat reduïda, s'ha considerat la càrrega equivalent al pes de dues persones de 0,8 kN (80kg) aplicades en un tram entre muntants. Aquesta acció correspon a una càrrega lineal de 0,75 kN/m.

Tubs per a la fixació de la malla

Al llarg de tota la passera, entre muntants, es disposarà una reixa d'acer inoxidable, muntada sobre un marc format per un tub rodó de 33,7x4 mm. La malla utilitzada serà del tipus X-TEND Model CXS, amb un diàmetre de 1,5 mm i una llum de malla MW 60 (60x104 mm), o bé una solució equivalent.

Segons els càlculs proporcionats pel proveïdor ARC 316 Mallas y Cables, les accions en ELU sobre els tubs de fixació de la malla són les següents:

- Càrrega vertical 1,33 kN/m
- Càrrega horitzontal 0,34 kN/m

Verificació estructural

La comprovació de tots els elements de la barana s'ha dut a terme mitjançant un model de càlcul 3D en Diamonds.

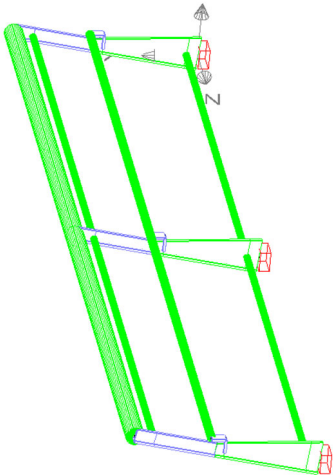


Figura 25. Model de càlcul 3D de la barana. Diamonds

El resum dels resultats obtinguts es presenta a la taula següent:

RESULTATS DE CàLCUL		
RESULTATS	VALOR DE CàLCUL	VALOR ADMISSIBLE
Muntant - superior	44% / 45%	100%
Muntant - inferior	34% / 34%	100%
Passamà superior	15% / 11% 2,9 mm - L = 1,06 m (L/730)	100%
Passamà inferior	55% / 37% 5,7 mm - L = 2,27m (L/398)	100%
Xapa fixació passamà inferior	67% / 22%	100%
Tub fixació malla	63%	100%

Taula 15. Resum resultats model càlcul barana



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 114 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

APÈNDIX 01. RESULTATS MODEL DE CàLCUL 3D. PASSERA METÀL·LICA



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 115 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



Tabla de contenidos

- 1 Geometria
 - 1.1 Información del software
 - 1.2 Representación geometría (m)
 - 1.3 Datos Sección
 - 1.3.1 Biga principal
 - 1.3.1.1 Dimensiones
 - 1.3.1.2 Propiedades
 - 1.3.2 Travessa
 - 1.3.2.1 Dimensiones
 - 1.3.2.2 Propiedades
 - 1.3.3 Travessa 1
 - 1.3.3.1 Dimensiones
 - 1.3.3.2 Propiedades
 - 1.3.4 biga unió superior
 - 1.3.4.1 Dimensiones
 - 1.3.4.2 Propiedades
 - 1.3.5 Poste recto
 - 1.3.5.1 Dimensiones
 - 1.3.5.2 Propiedades
 - 1.3.6 biga travessa
 - 1.3.6.1 Dimensiones
 - 1.3.6.2 Propiedades
 - 1.3.7 Oreja tirante
 - 1.3.7.1 Dimensiones
 - 1.3.7.2 Propiedades
 - 1.3.8 Tirantes
 - 1.3.8.1 Dimensiones
 - 1.3.8.2 Propiedades
 - 1.4 Datos del material
 - 1.4.1 Acero S275
 - 1.4.1.1 Propiedades elásticas del material
 - 1.4.1.2 Propiedades de resistencia según Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (–)
 - 1.4.2 Acero Barra atirantado
 - 1.4.2.1 Propiedades elásticas del material
 - 1.4.2.2 Propiedades de resistencia según Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (–)
- 2 Càrregues
 - 2.1 Representación de cargas (kN, kNm, mm, kN/m, kNm/m, kN/m²)
 - 2.1.1 Peso propio
 - 2.1.2 CP
 - 2.1.3 SC ús 1
 - 2.1.4 SC ús 2
 - 2.1.5 SC ús 3
 - 2.1.6 SC ús 4
 - 2.1.7 Viento
 - 2.2 Casos de carga
 - 2.3 Combinaciones
 - 2.3.1 estado límite último - combinación fundamental
 - 2.3.2 estado límite de servicio - combinación rara
- 3 Resultats generals
 - 3.1 Representación de resultados generales
 - 3.1.1 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 1
 - 3.1.2 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 2
 - 3.1.3 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 3
 - 3.1.4 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 4
 - 3.1.5 Reacción Rx en punto (kN) - PP
 - 3.1.6 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 1

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



- 3.1.7 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 2
- 3.1.8 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 3
- 3.1.9 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 4
- 3.1.10 Reacción Rx en punto (kN) - PP
- 3.1.11 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 1
- 3.1.12 Reacción Ry en punto (kN) - ELU CF 2
- 3.1.13 Reacción Ry en punto (kN) - ELU CF 3
- 3.1.14 Reacción Ry en punto (kN) - ELU CF 4
- 3.1.15 Reacción Ry en punto (kN) - PP
- 3.1.16 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 1
- 3.1.17 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 2
- 3.1.18 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 3
- 3.1.19 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 4
- 3.1.20 Reacción Ry en punto (kN) - PP
- 3.1.21 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 1
- 3.1.22 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 2
- 3.1.23 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 3
- 3.1.24 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 4
- 3.1.25 Reacción Rz en punto (kN) - PP
- 3.1.26 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 1
- 3.1.27 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 2
- 3.1.28 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 3
- 3.1.29 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 4
- 3.1.30 Reacción Rz en punto (kN) - PP
- 3.1.31 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (–)
- 3.1.32 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (–)
- 3.2 Resultados generales
 - 3.2.1 Verificación equilibrio
- 4 Tirants
 - 4.1 Representación de resultados generales
 - 4.1.1 N en barra (kN) - ELU CF Envolvente
 - 4.1.2 N en barra (kN) - ELS CR Envolvente



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 116 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01

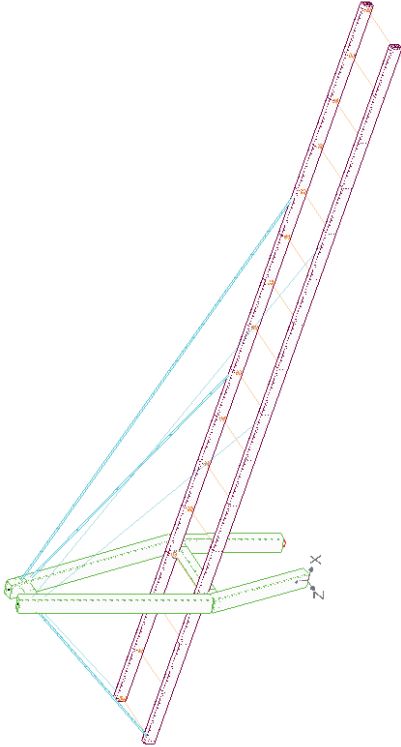


1 Geometria

1.1 Información del software

Estructura diseñada con Diamonds Versión 2023.0.0.0
Estructura calculada con BuildSoft Server Versión 2023.0.0.0
Informe impreso con Diamonds Versión 2023.0.0.0

1.2 Representación geometría (m)



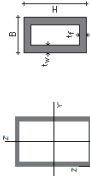
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



1.3 Datos Sección

1.3.1 Biga principal

1.3.1.1 Dimensiones



B = 260.0 mm
H = 400.0 mm
b = 22.5 mm
h = 17.5 mm

soldado

1.3.1.2 Propiedades

GENERAL	default
Superficie (mm²)	25525.0
COG y (mm)	130.0
COG z (mm)	200.0
SC y (mm)	130.0
SC z (mm)	200.0
Au (+)	1.8
Av (-)	3.3

ELÁSTICO

	default
Sy (mm²)	5105000
Sz (mm²)	3318250
Iy (mm⁴)	515430677
Iz (mm⁴)	283574427
Iyz (mm⁴)	0
Iy (mm)	142.1
Iz (mm)	105.4
It (mm⁴)	539888864
Iw (mm⁴)	0
Twrm (mm²)	3179531
Wely.t (mm³)	2577153
Wely.b (mm³)	2577153
Weli.z (mm³)	2181342
Weli.r (mm³)	2181342

PLÁSTICO

	default
Avy (mm²)	9100.0
Avz (mm²)	18000.0
Wply (mm³)	3239156
Wpli (mm³)	3239156
Wply (mm³)	2541969



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 117 de 140

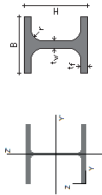
SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



1.3.2 Travessa

1.3.2.1 Dimensiones



B = 140.0 mm
H = 140.0 mm
b = 5.5 mm
tf = 9.5 mm
r = 10.0 mm

soldado

1.3.2.2 Propiedades

GENERAL	default
Superficie (mm²)	4295.8
COG y (mm)	70.0
COG z (mm)	70.0
SC y (mm)	70.0
SC z (mm)	70.0
Au (-)	5.0
Av (-)	1.8

ELÁSTICO

	default
Sy (mm³)	300707
Sz (mm³)	300707
Iy (mm⁴)	15092906
Iz (mm⁴)	5496679
Iyz (mm⁴)	0
Iy (mm)	59.3
Iz (mm)	35.8
It (mm⁴)	200589
Iw (mm⁶)	22478848000
Twim (mm³)	18909
Wely.t (mm³)	215613
Wely.b (mm³)	215613
Wely.z (mm³)	78524
Wely.r (mm³)	78524

PLÁSTICO

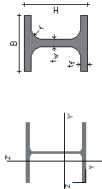
	default
Avy (mm ²)	3493,0
Avz (mm ²)	1307,8
Wpl,y (mm ³)	245437
Wpl,u (mm ³)	245437
Wpl,v (mm ³)	119787

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



1.3.3 Travessa 1

1.3.3.1 Dimensiones



B = 200.0 mm
H = 200.0 mm
b = 6.5 mm
tf = 12.5 mm
r = 10.0 mm

soldado

1.3.3.2 Propiedades

GENERAL	default
Superficie (mm²)	4295.8
COG y (mm)	70.0
COG z (mm)	70.0
SC y (mm)	70.0
SC z (mm)	70.0
Au (-)	5.0
Av (-)	1.8

ELÁSTICO

	default
Sy (mm ³)	300707
Sz (mm ³)	300707
Iy (mm ⁴)	15092906
Iz (mm ⁴)	5496679
Iyz (mm ⁴)	0
Iy (mm)	59.3
Iz (mm)	35.8
It (mm ⁴)	200589
Iw (mm ⁶)	22478848000
Twim (mm ³)	18909
Wely.t (mm ³)	215613
Wely.b (mm ³)	215613
Wely.z (mm ³)	78524
Wely.r (mm ³)	78524

PLÁSTICO

	default
Avy (mm ²)	3493,0
Avz (mm ²)	1307,8
Wpl,y (mm ³)	245437
Wpl,u (mm ³)	245437
Wpl,v (mm ³)	119787



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 118 de 140

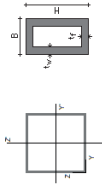
SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



1.3.4 biga unió superior

1.3.4.1 Dimensiones



B = 400,0 mm
H = 400,0 mm
bw = 13,5 mm
tf = 13,5 mm

soldado

1.3.4.2 Propiedades

GENERAL	default
Superficie (mm²)	20871,0
COG y (mm)	200,0
COG z (mm)	200,0
SC y (mm)	200,0
SC z (mm)	200,0
Au (-)	2,2
Av (-)	2,2

ELÁSTICO

	default
Sy (mm³)	4174200
Sz (mm³)	4174200
Iy (mm⁴)	520260113
Iz (mm⁴)	520260113
Iyz (mm⁴)	0
Iy (mm)	157,9
Iz (mm)	157,9
It (mm⁴)	779439235
Iw (mm⁴)	0
Twrm (mm³)	4033321
Wei.y.t (mm³)	2601301
Wei.y.b (mm³)	2601301
Wei.z.l (mm³)	2601301
Wei.z.r (mm³)	2601301

PLÁSTICO

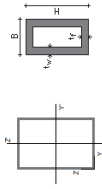
	default
Avy (mm²)	10800,0
Avz (mm²)	10800,0
Wply (mm²)	3026221
Wplu (mm²)	3026221
Wply (mm²)	3026221
Wplu (mm²)	3026221

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



1.3.5 Poste recto

1.3.5.1 Dimensiones



B = 400,0 mm
H = 600,0 mm
bw = 12,5 mm
tf = 12,5 mm

soldado

1.3.5.2 Propiedades

GENERAL	default
Superficie (mm²)	24375,0
COG y (mm)	200,0
COG z (mm)	300,0
SC y (mm)	200,0
SC z (mm)	300,0
Au (-)	1,9
Av (-)	2,7

ELÁSTICO

	default
Sy (mm³)	7312500
Sz (mm³)	4875000
Iy (mm⁴)	1259082031
Iz (mm⁴)	673144531
Iyz (mm⁴)	0
Iy (mm)	227,3
Iz (mm)	166,2
It (mm⁴)	1328906876
Iw (mm⁴)	0
Twrm (mm³)	5691406
Wei.y.t (mm³)	4196940
Wei.y.b (mm³)	4196940
Wei.z.l (mm³)	3365723
Wei.z.r (mm³)	3365723

PLÁSTICO

	default
Avy (mm²)	10000,0
Avz (mm²)	15000,0
Wply (mm²)	5003906
Wplu (mm²)	5003906
Wply (mm²)	5003906
Wplu (mm²)	5003906



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 119 de 140

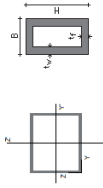
SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



1.3.6 biga travessa

1.3.6.1 Dimensiones



B = 400,0 mm
H = 340,0 mm
bw = 13,5 mm
tf = 13,5 mm

soldado

1.3.6.2 Propiedades

GENERAL	default
Superficie (mm²)	19251.0
COG y (mm)	200.0
COG z (mm)	170.0
SC y (mm)	200.0
SC z (mm)	170.0
Au (-)	2.4
Av (-)	2.1

ELÁSTICO

	default
Sy (mm³)	3272670
Sz (mm³)	3850200
Iy (mm⁴)	356984768
Iz (mm⁴)	459735698
Iyz (mm⁴)	0
Iy (mm)	136.2
Iz (mm)	154.5
It (mm⁴)	603030949
Iw (mm⁴)	0
Twrm (mm²)	3407191
Wei.y.t (mm³)	2099910
Wei.y.b (mm³)	2099910
Wei.z.l (mm³)	2298678
Wei.z.r (mm³)	2298678

PLÁSTICO

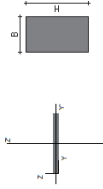
	default
Avy (mm²)	10800.0
Avz (mm²)	9180.0
Wply (mm²)	2424391
Wplu (mm³)	2424391
Wpl.v (mm³)	27713156

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



1.3.7 Oreja tirante

1.3.7.1 Dimensiones



B = 400,0 mm
H = 30,0 mm

soldado

1.3.7.2 Propiedades

GENERAL	default
Superficie (mm²)	12000.0
COG y (mm)	200.0
COG z (mm)	15.0
SC y (mm)	200.0
SC z (mm)	15.0
Au (-)	1.5
Av (-)	1.5

ELÁSTICO

	default
Sy (mm³)	180000
Sz (mm³)	2400000
Iy (mm⁴)	900000
Iz (mm⁴)	160000000
Iyz (mm⁴)	0
Iy (mm)	8.7
Iz (mm)	115.5
It (mm⁴)	3600000
Iw (mm⁴)	0
Twrm (mm²)	120000
Wei.y.t (mm³)	60000
Wei.y.b (mm³)	60000
Wei.z.l (mm³)	800000
Wei.z.r (mm³)	800000

PLÁSTICO

	default
Avy (mm²)	12000.0
Avz (mm²)	12000.0
Wply (mm²)	90000
Wplu (mm³)	90000
Wpl.v (mm³)	1200000



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 120 de 140

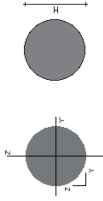
SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



1.3.8 Tirantes

1.3.8.1 Dimensiones



H = 38.0 mm

laminado

1.3.8.2 Propiedades

GENERAL		default
Superficie (mm²)		1134,1
COG y (mm)		18,9
COG z (mm)		18,9
SC y (mm)		18,9
SC z (mm)		18,9
Au (-)		1,3
Av (-)		1,3

ELÁSTICO

	default
Sy (mm²)	21471
Sz (mm²)	21471
Iy (mm⁴)	102354
Iz (mm⁴)	102354
Iyz (mm⁴)	0
Iy (mm)	9,5
Iz (mm)	9,5
If (mm²)	204708
Iw (mm⁴)	0
Tw (mm³)	10774
Wel.y.t (mm²)	5406
Wel.y.b (mm²)	5406
Wel.z.l (mm²)	5406
Wel.z.r (mm²)	5406

PLÁSTICO

	default
Avy (mm²)	1134,1
Avz (mm²)	1134,1
Wpl.y (mm³)	9145
Wpl.u (mm³)	9145
Wpl.v (mm³)	9145

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



1.4 Datos del material

1.4.1 Acero S275

1.4.1.1 Propiedades elásticas del material

Densidad = 7850,0 kg/m³
Módulo de Young E = 210000 N/mm²
Coeficiente de Poisson v = 0,3
Módulo de elasticidad transversal G = 80769 N/mm²
Coeficiente de dilatación térmica = 0,000012 /°C

1.4.1.2 Propiedades de resistencia según Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (-)

Resistencia :

espesor (mm)	0,0 - 40,0	40,0 - 150,0
tensión límite elástico fy (N/mm²)	275,0	255,0
tensión de rotura fu (N/mm²)	430,0	410,0

Coeficiente de seguridad :

Ym0 = 1,00
Ym1 = 1,00
Ym2 = 1,25
Ym3 = 1,25
Ym4 = 1,00
Ym5 = 1,00
Ym6 = 1,00
Ym7 = 1,10

1.4.2 Acero Barra atirantado

1.4.2.1 Propiedades elásticas del material

Densidad = 8034,0 kg/m³
Módulo de Young E = 150000 N/mm²
Coeficiente de Poisson v = 0,3
Módulo de elasticidad transversal G = 80769 N/mm²
Coeficiente de dilatación térmica = 0,000012 /°C

1.4.2.2 Propiedades de resistencia según Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (-)

Resistencia :

espesor (mm)	0,0 - 40,0	40,0 - 150,0
tensión límite elástico fy (N/mm²)	1307,0	1307,0
tensión de rotura fu (N/mm²)	1960,0	1960,0

Coeficiente de seguridad :

Ym0 = 1,15
Ym1 = 1,15
Ym2 = 1,25
Ym3 = 1,25
Ym4 = 1,00
Ym5 = 1,00
Ym6 = 1,00
Ym7 = 1,10



Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 121 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

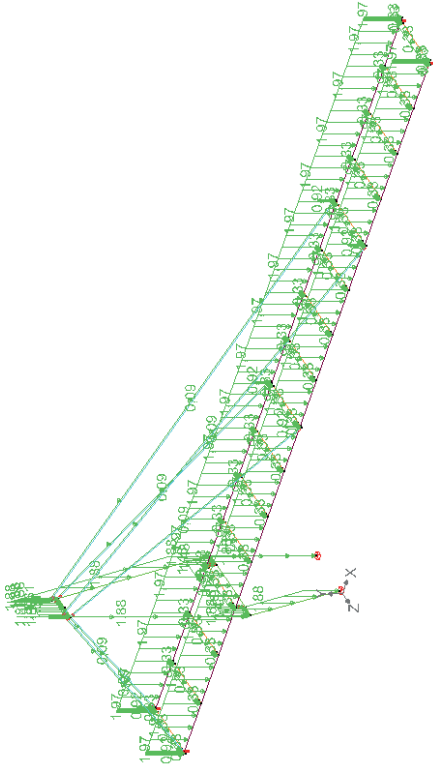
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-ús 01



2 Càrregues

2.1 Representación de cargas (kN, kNm, mm, kN/m, kNm/m, kN/m²)

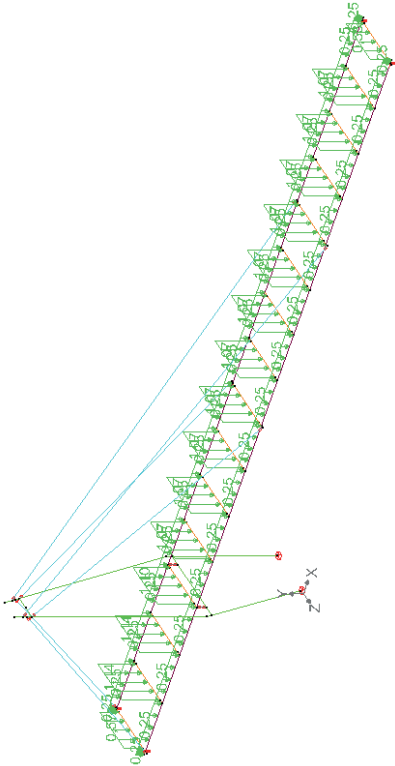
2.1.1 Peso propio



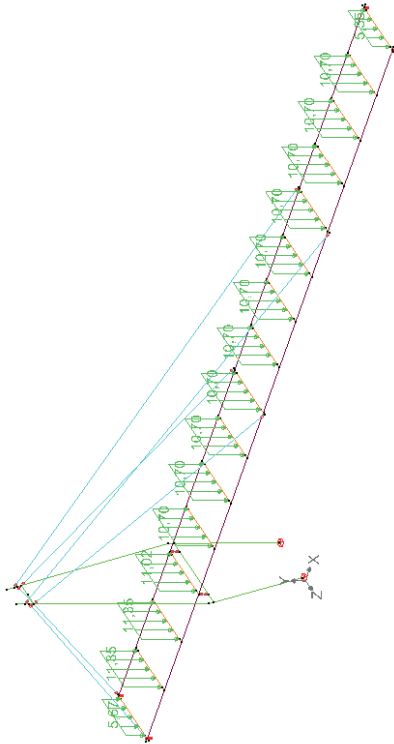
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-ús 01



2.1.2 CP



2.1.3 SC ús 1



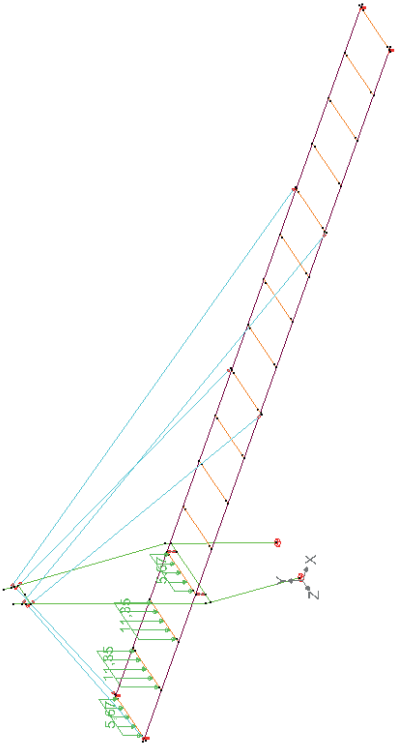


Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 122 de 140

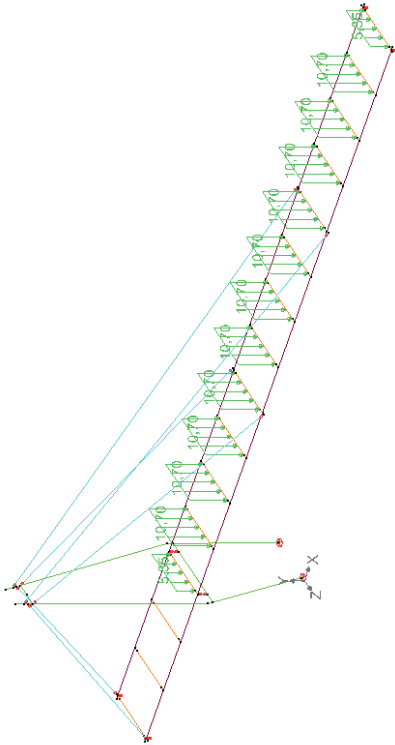
SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-ús 01

2.1.4 SC ús 2

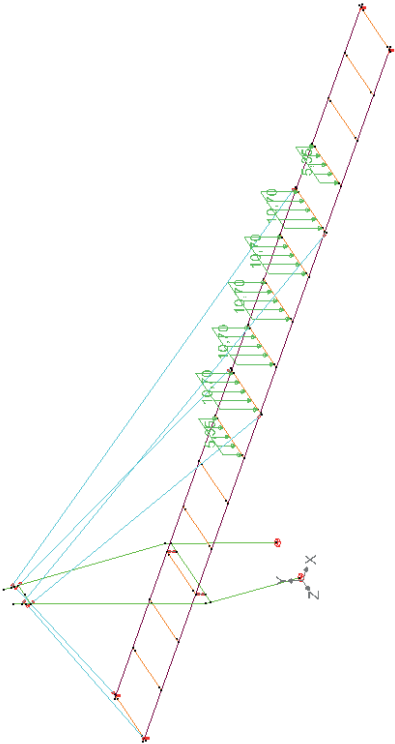


2.1.5 SC ús 3

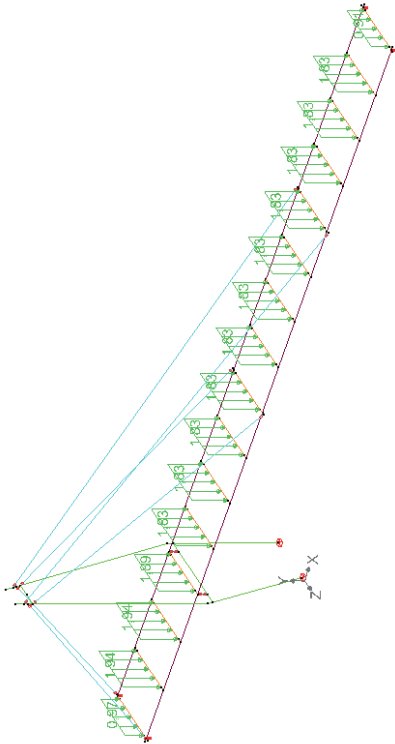


BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-ús 01

2.1.6 SC ús 4



2.1.7 Viento





Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 123 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-ús 01



2.2 Casos de carga

Factores de carga para EN 1990
Clase de servicio: 1
Clase de consecuencia: 2
Duración de utilización: 50 años

Nombre	ysls+	ysls-	ysls+	ysls+	ψ0	ψ1	ψ2	ξ	t0	kmod
Peso propio	1,69	0,00	1,25	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0	permanente
CP	1,35	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0	permanente
SC ús 1	1,50	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0	media duración
SC ús 2	1,50	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0	media duración
SC ús 3	1,50	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0	media duración
SC ús 4	1,50	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0	media duración
Viento	1,50	0,00	1,00	0,00	0,30	0,00	0,00	1,00	0	corta duración

2.3 Combinaciones

2.3.1 estado límite último - combinación fundamental

Nombre	Peso propio	CP	SC ús 1	SC ús 2	SC ús 3	SC ús 4	Viento
1 ELU CF 1	1,00 x 1,69	1,00 x 1,35	1,00 x 1,50	0,00	0,00	0,00	0,30 x 1,50
2 ELU CF 2	1,00 x 1,69	1,00 x 1,35	0,00	1,00 x 1,50	0,00	0,00	0,30 x 1,50
3 ELU CF 3	1,00 x 1,69	1,00 x 1,35	0,00	0,00	1,00 x 1,50	0,00	0,30 x 1,50
4 ELU CF 4	1,00 x 1,69	1,00 x 1,35	0,00	0,00	0,00	1,00 x 1,50	0,30 x 1,50
5 PP	1,00 x 1,69	1,00 x 1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.3.2 estado límite de servicio - combinación rara

Nombre	Peso propio	CP	SC ús 1	SC ús 2	SC ús 3	SC ús 4	Viento
1 ELS CR 1	1,00 x 1,25	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00	0,00	0,00	0,00	0,30 x 1,00
2 ELS CR 2	1,00 x 1,25	1,00 x 1,00	0,00	1,00 x 1,00	0,00	0,00	0,30 x 1,00
3 ELS CR 3	1,00 x 1,25	1,00 x 1,00	0,00	0,00	1,00 x 1,00	0,00	0,30 x 1,00
4 ELS CR 4	1,00 x 1,25	1,00 x 1,00	0,00	0,00	0,00	1,00 x 1,00	0,30 x 1,00
5 PP	1,00 x 1,25	1,00 x 1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6 ELS CR 1 Freq.	0,00	0,00	0,40 x 1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7 ELS CR 2 Freq.	0,00	0,00	0,00	0,40 x 1,00	0,00	0,00	0,00
8 ELS CR 3 Freq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40 x 1,00	0,00	0,00
9 ELS CR 4 Freq.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40 x 1,00	0,00

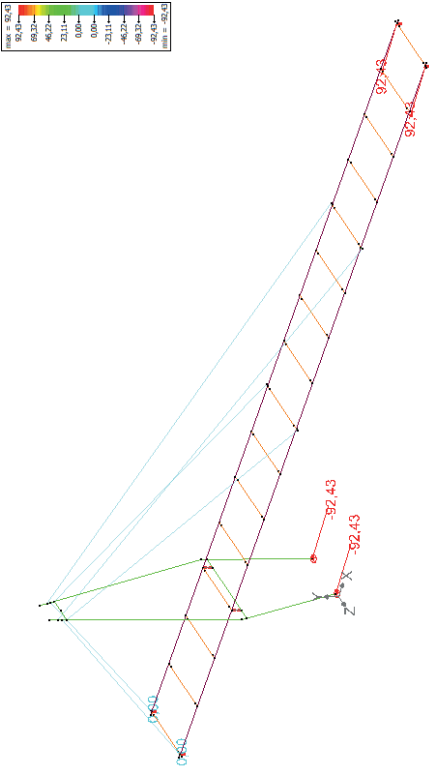
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-ús 01



3 Resultats generals

3.1 Representación de resultados generales

3.1.1 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 1

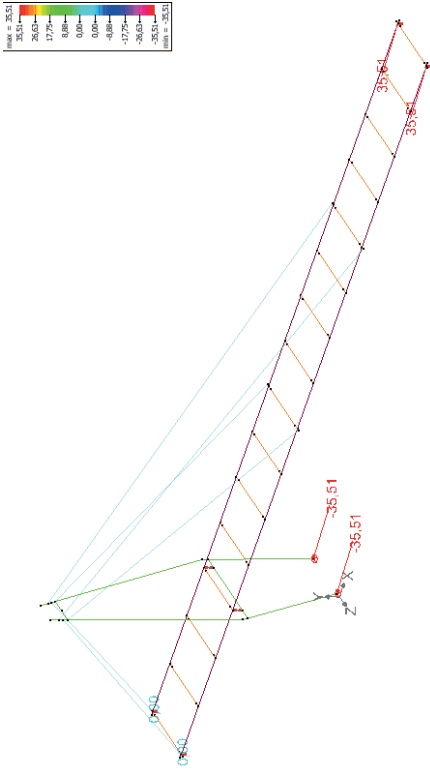




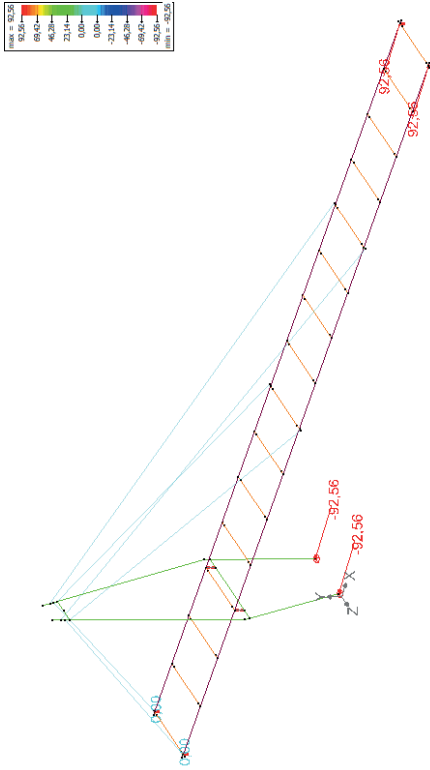
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
 Origen: Administració
 Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
 Pàgina 124 de 140

SIGNATURES
 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

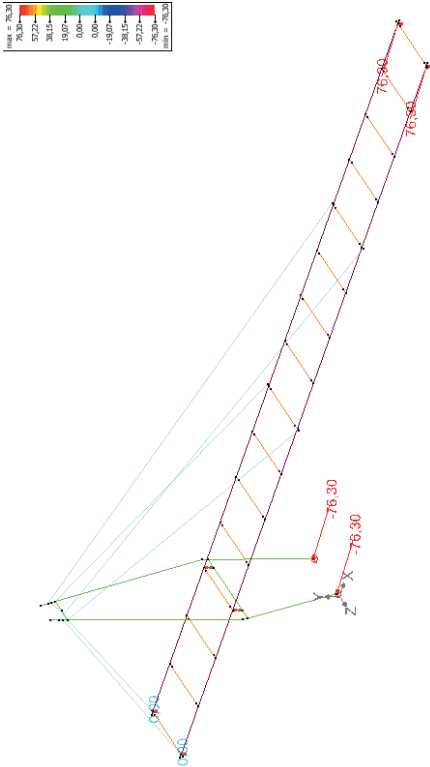
3.1.2 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 2



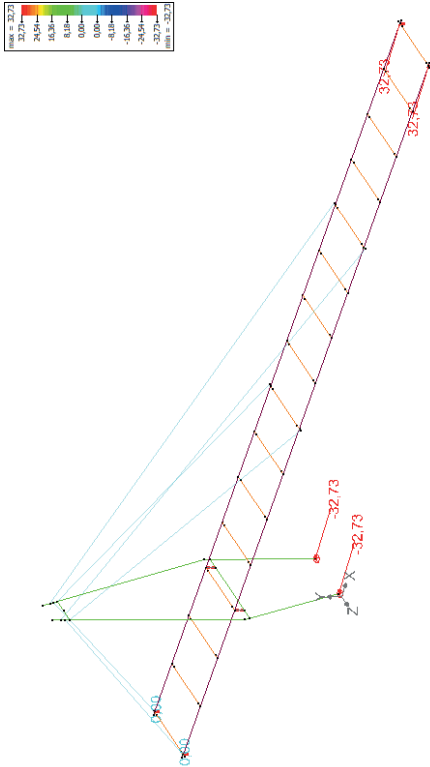
3.1.3 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 3



3.1.4 Reacción Rx en punto (kN) - ELU CF 4



3.1.5 Reacción Rx en punto (kN) - PP





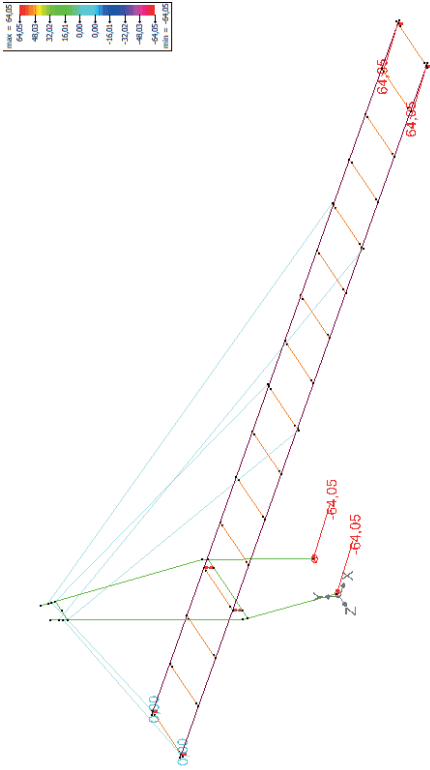
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 125 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

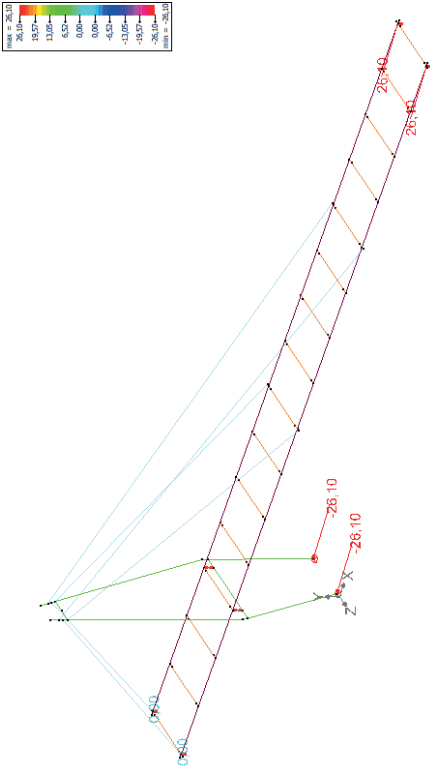
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



3.1.6 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 1



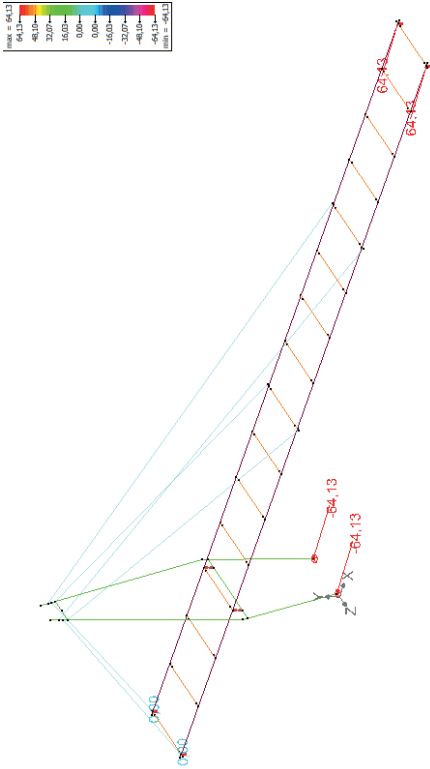
3.1.7 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 2



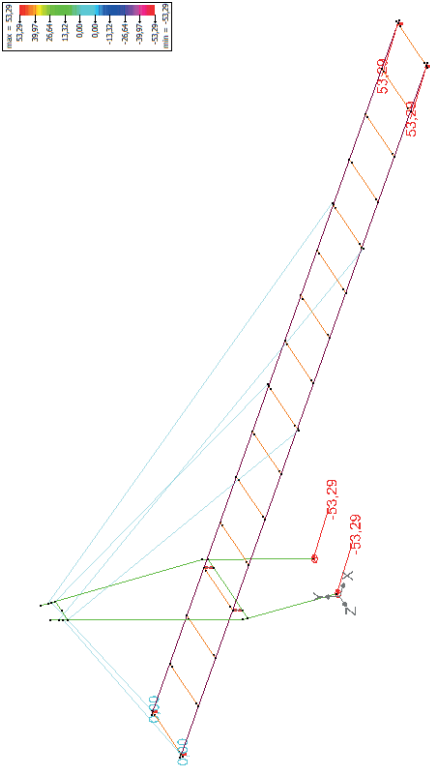
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



3.1.8 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 3



3.1.9 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR 4





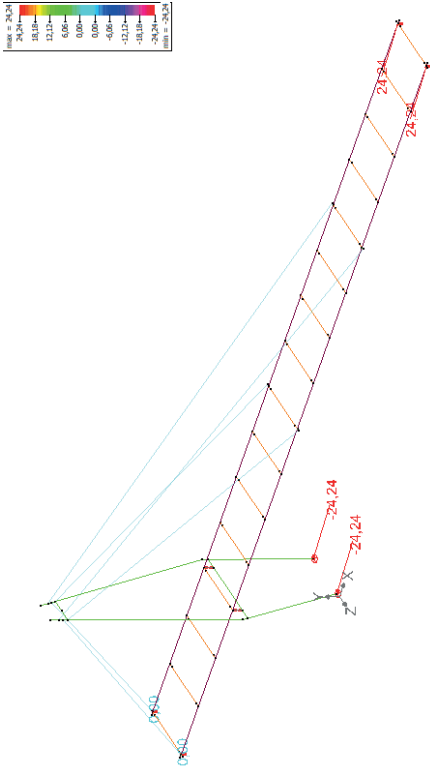
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 126 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

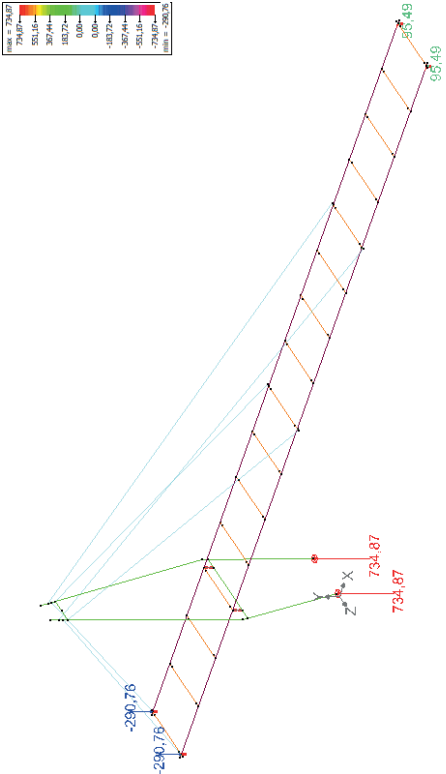
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01

bioble
make it possible

3.1.10 Reacción Rx en punto (kN) - PP



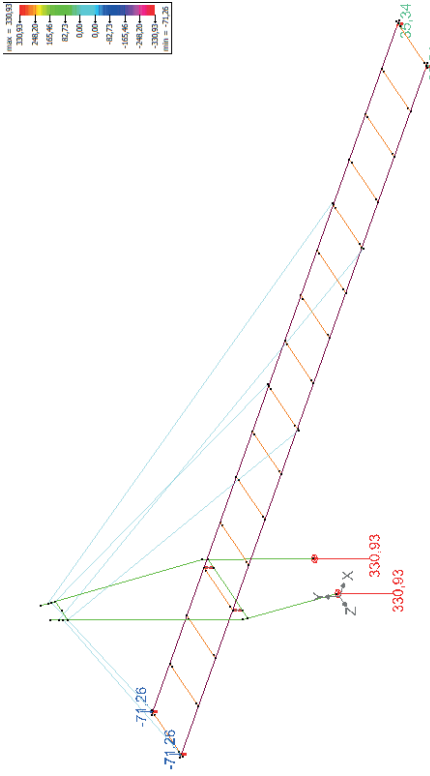
3.1.11 Reacción Ry en punto (kN) - ELU CF 1



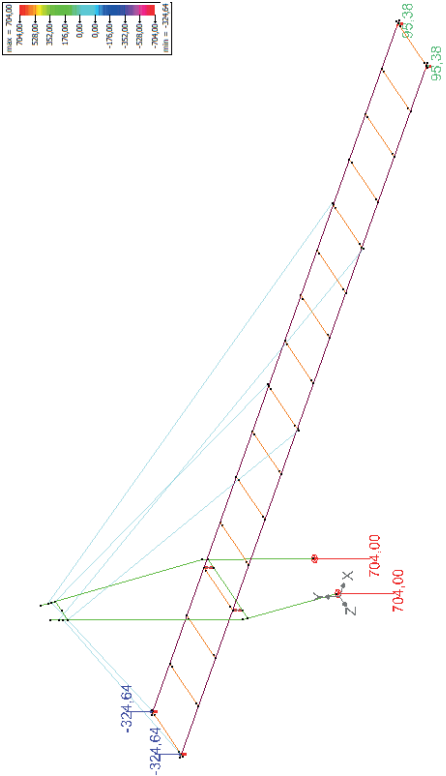
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01

bioble
make it possible

3.1.12 Reacción Ry en punto (kN) - ELU CF 2



3.1.13 Reacción Ry en punto (kN) - ELU CF 3





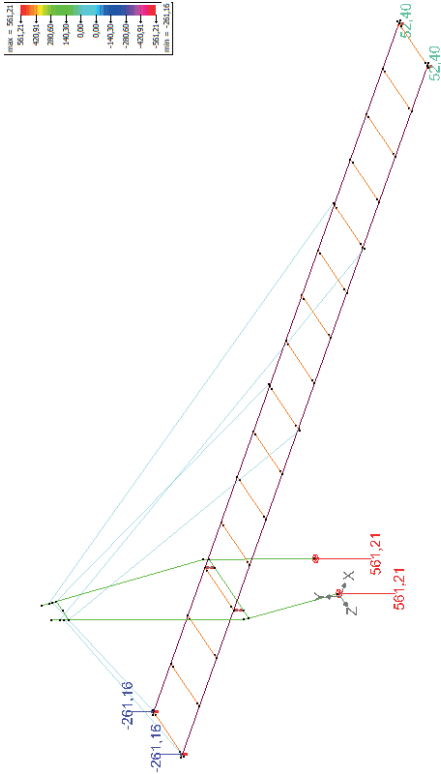
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 127 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



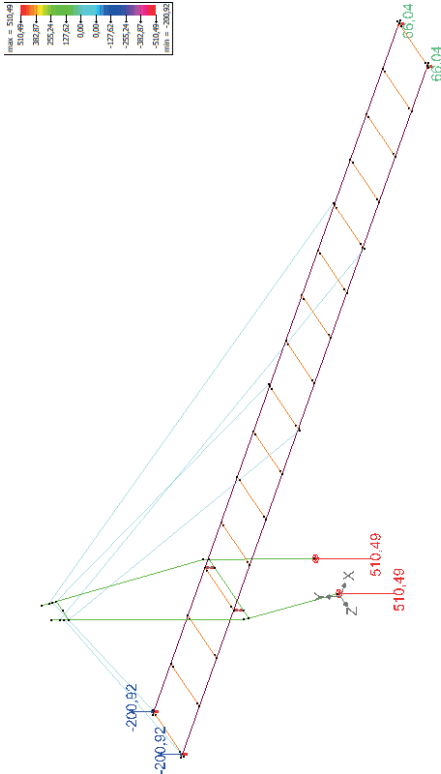
3.1.14 Reacción Ry en punto (kN) - ELU CF 4.



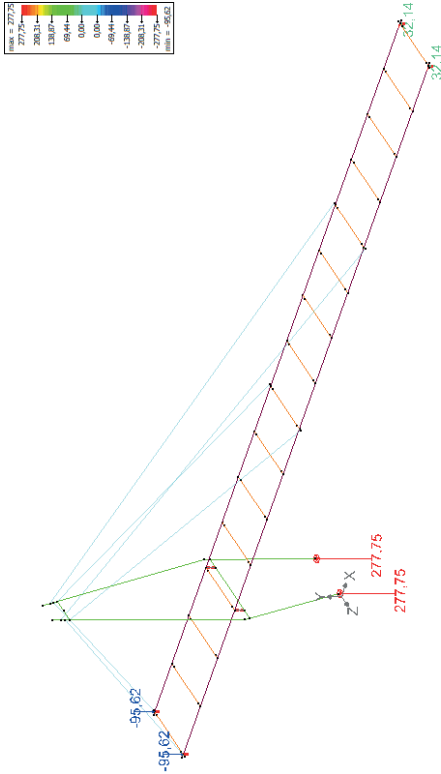
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



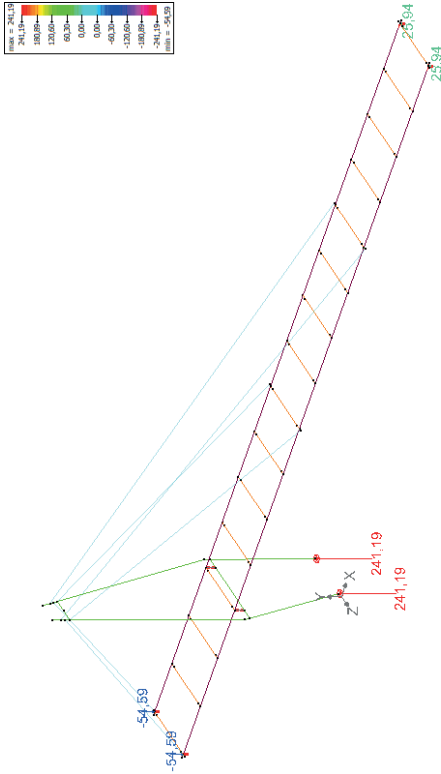
3.1.16 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 1.



3.1.15 Reacción Ry en punto (kN) - PP



3.1.17 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 2.

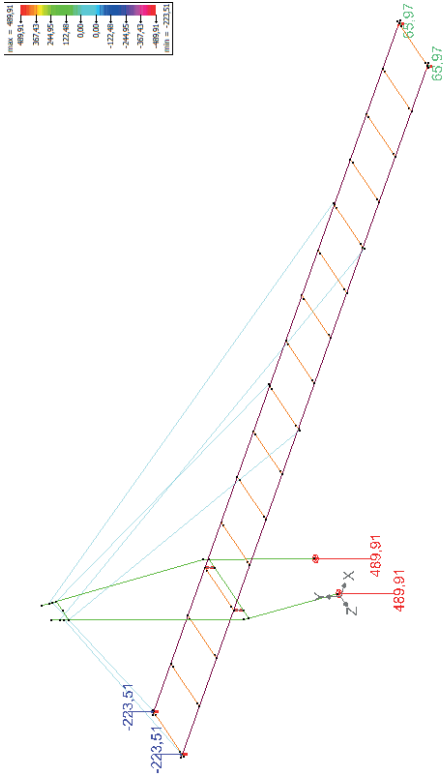




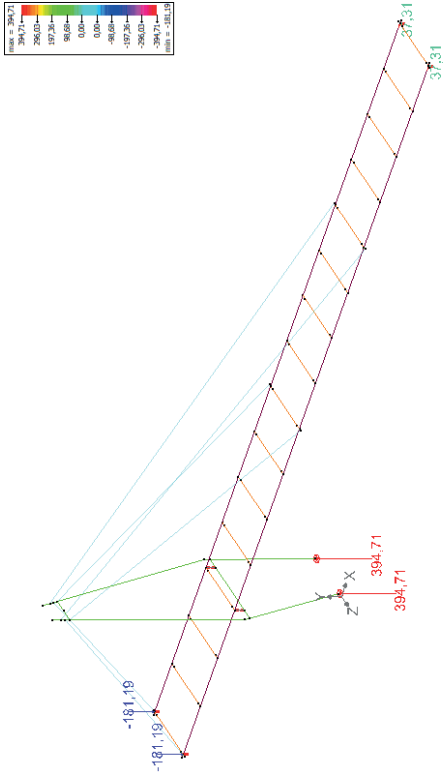
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 128 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

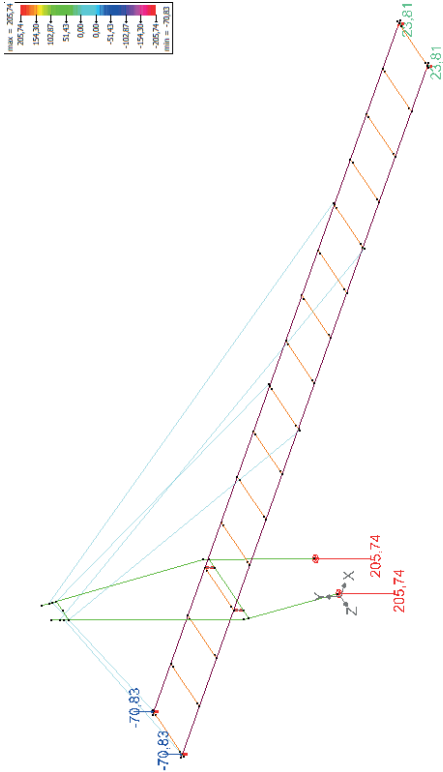
3.1.18 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 3.



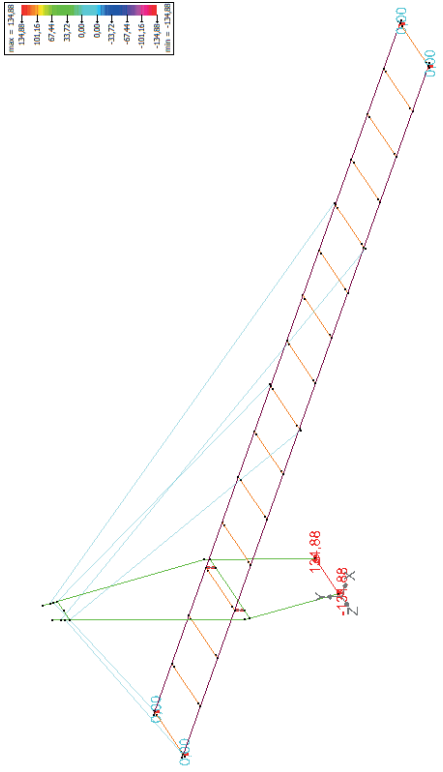
3.1.19 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR 4.



3.1.20 Reacción Ry en punto (kN) - PP.



3.1.21 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 1.





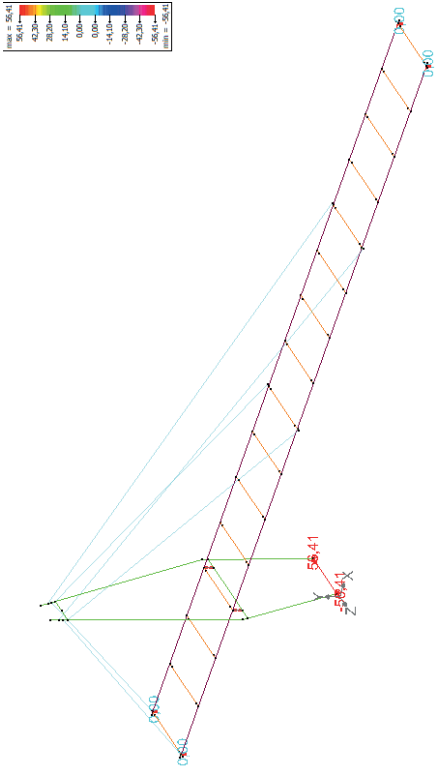
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 129 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



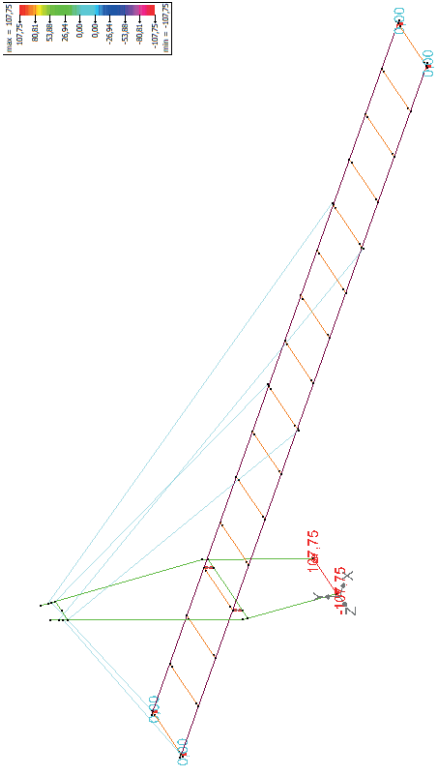
3.1.22 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 2



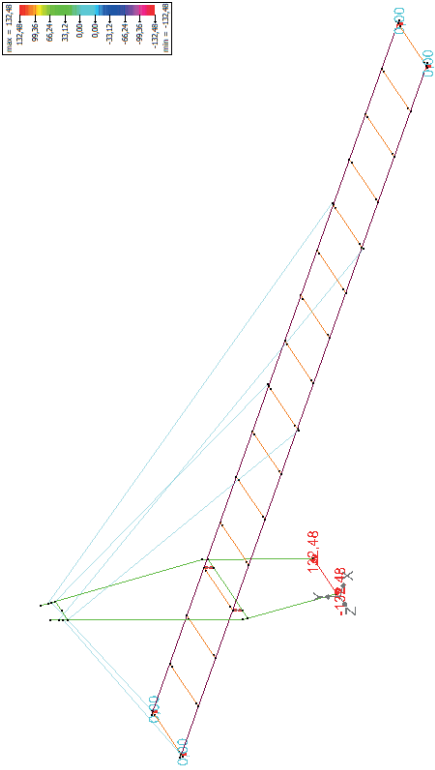
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-us 01



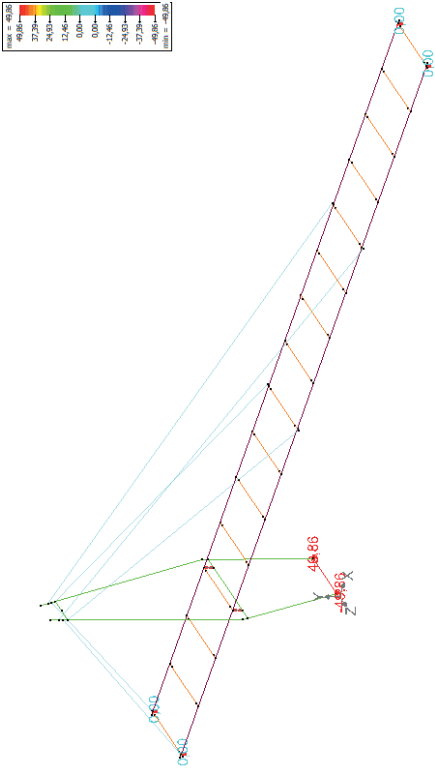
3.1.24 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 4



3.1.23 Reacción Rz en punto (kN) - ELU CF 3



3.1.25 Reacción Rz en punto (kN) - PP





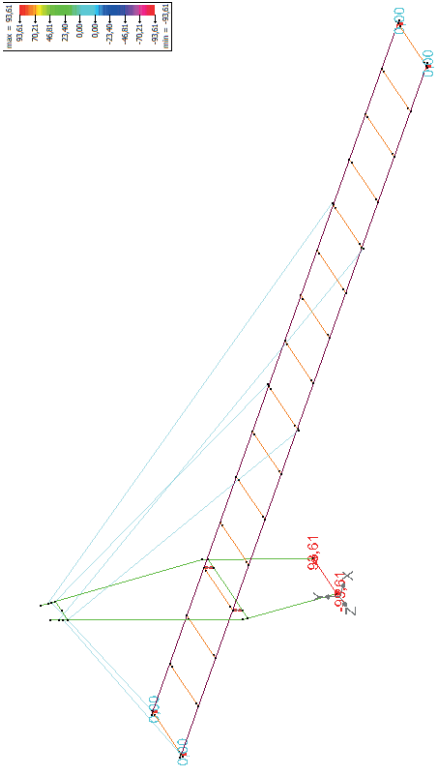
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 130 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

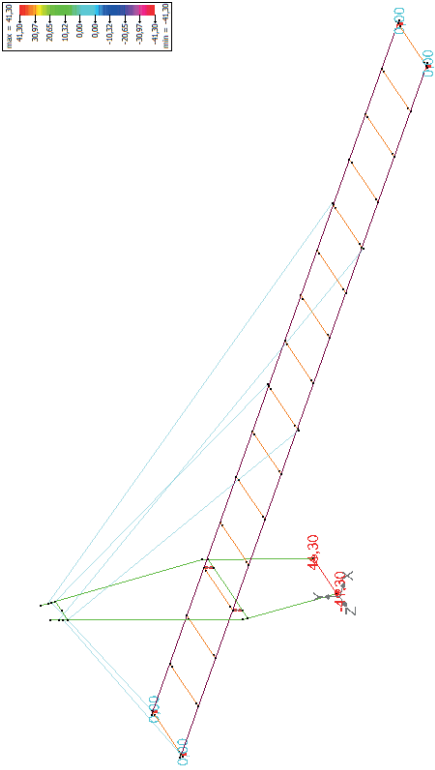
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01

bioble
make it possible

3.1.26 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 1.



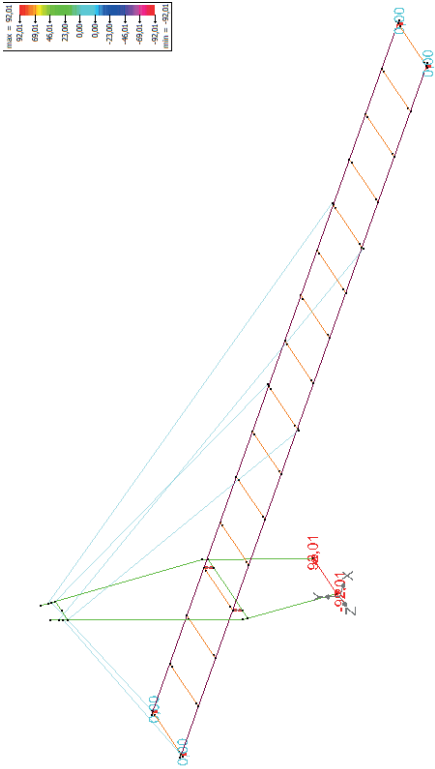
3.1.27 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 2.



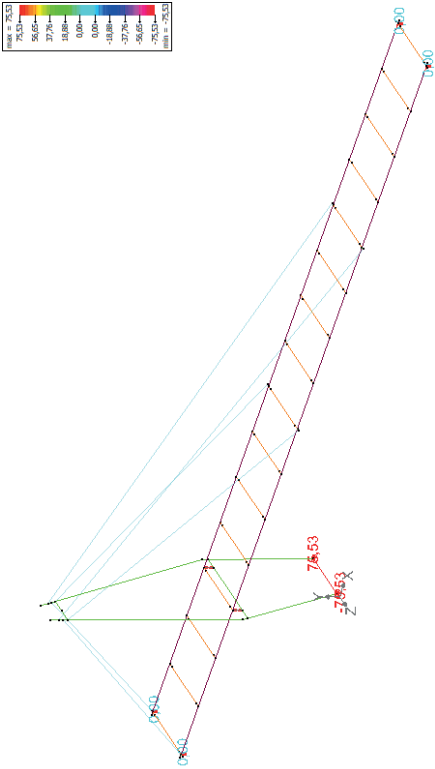
BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01

bioble
make it possible

3.1.28 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 3.



3.1.29 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR 4.

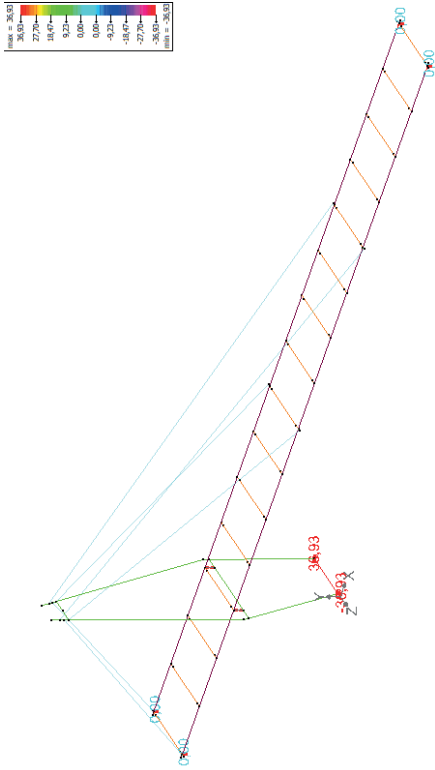




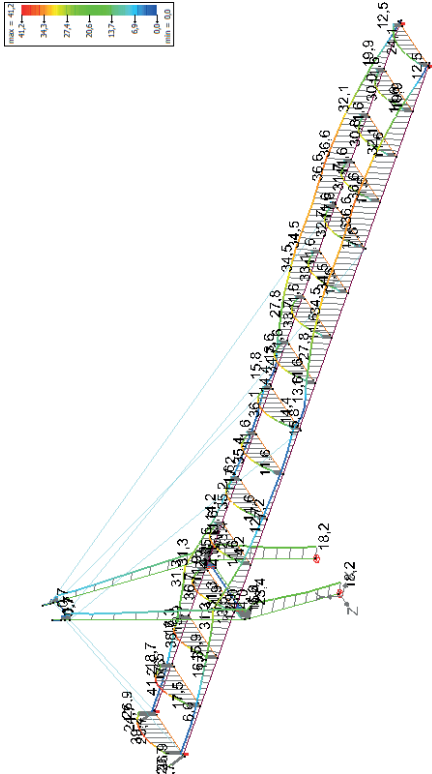
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 131 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

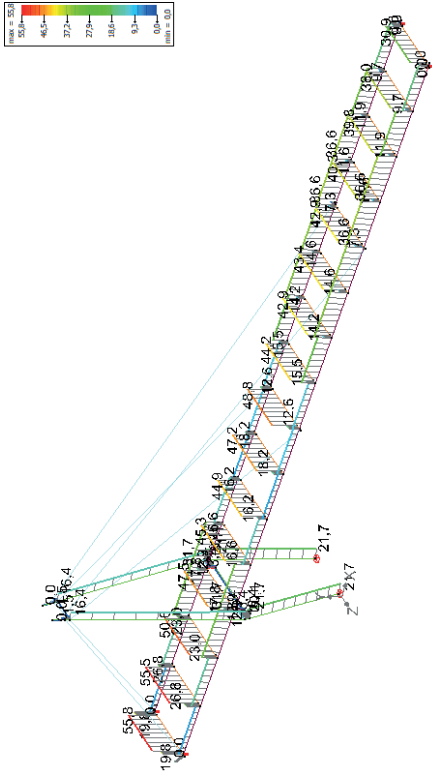
3.1.30 Reacción Rz en punto (kN) - PP



3.1.31 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (-)



3.1.32 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : EN 1993-1-1/3 (-)





Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671
Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13
Pàgina 132 de 140

SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53

BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



BuildSoft -
Diamonds24035-Passera-Grasses-Us 01



3.2 Resultados generales

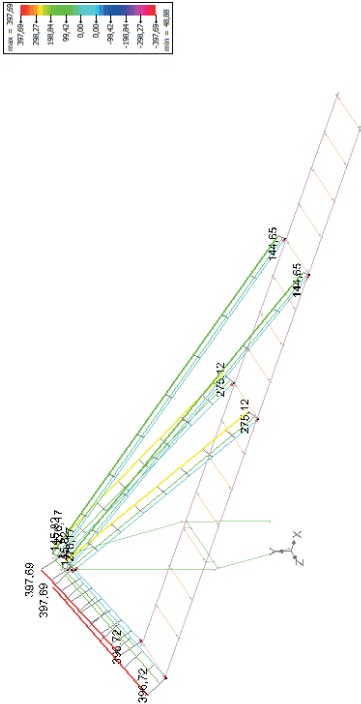
3.2.1 Verificación equilibrio

Nombre	Ex [kN]	Rx [kN]	Ey [kN]	Ry [kN]	Ez [kN]	Rz [kN]
Peso propio	0.00	0.00	-259.77	259.77	0.00	0.00
PP	0.00	0.00	-57.67	57.67	0.00	0.00
SC.us	0.00	0.00	-412.62	412.62	0.00	0.00
SC.us 1	0.00	0.00	-86.49	86.49	0.00	0.00
SC.us 2	0.00	0.00	-326.14	326.14	0.00	0.00
SC.us 3	0.00	0.00	-163.07	163.07	0.00	0.00
Viento	0.00	0.00	-70.56	70.56	0.00	0.00
ELU CF 1	0.00	0.00	-1079.22	1079.22	0.00	0.00
ELU CF 2	0.00	0.00	-590.02	590.02	0.00	0.00
ELU CF 3	0.00	0.00	-949.49	949.49	0.00	0.00
ELU CF 4	0.00	0.00	-704.89	704.89	0.00	0.00
PP	0.00	0.00	-428.54	428.54	0.00	0.00
ELS CR 1	0.00	0.00	-751.23	751.23	0.00	0.00
ELS CR 2	0.00	0.00	-425.09	425.09	0.00	0.00
ELS CR 3	0.00	0.00	-664.74	664.74	0.00	0.00
ELS CR 4	0.00	0.00	-501.67	501.67	0.00	0.00
PP	0.00	0.00	-317.43	317.43	0.00	0.00
ELS CR 1 Freq.	0.00	0.00	-165.05	165.05	0.00	0.00
ELS CR 2 Freq.	0.00	0.00	-34.59	34.59	0.00	0.00
ELS CR 3 Freq.	0.00	0.00	-130.45	130.45	0.00	0.00
ELS CR 4 Freq.	0.00	0.00	-65.23	65.23	0.00	0.00

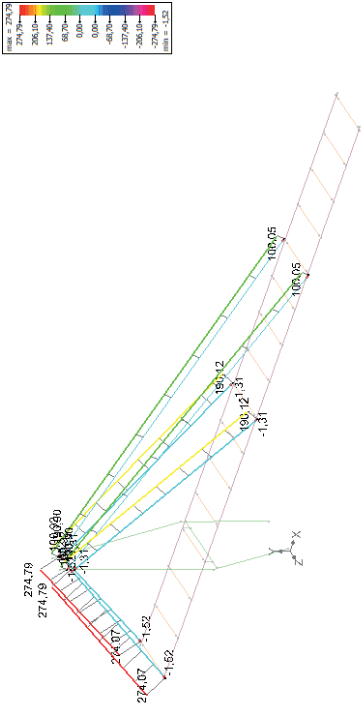
4 Tirants

4.1 Representación de resultados generales

4.1.1 N en barra (kN) - ELU CF Envolvente



4.1.2 N en barra (kN) - ELS CR Envolvente





PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

ANNEX 06. ENLLUMENAT



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT Nº1. - ANNEX 06. ENLLUMENAT

ANNEX 06. ENLLUMENAT

INDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	2
2. NORMATIVA	2
3. ENLLUMENAT TAULELL. PROPOSTA	2
4. ENLLUMENAT MÀSTIL. PROPOSTA	3
5. ESTUDI LUMÍNIC	4

APÈNDIX 01. FITXES TÈCNIQUES IL·LUMINÀRIES

- BARRA LINEAL ARCSHINE M18FC
- FOCUS ARCSHOT DOTFC



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

DOCUMENT N°1. - ANNEX 06. ENLLUMENAT



Figura 2. Exemple d'enllumenat de la passera proposat

L'objectiu d'aquesta il·luminació és combinar seguretat, eficiència energètica i una integració harmònica amb el disseny arquitectònic de la passarel·la. La solució escollida permet crear un ambient agradable i funcional per als viants, alhora que ressalta l'estètica de l'estructura.

Per garantir una il·luminació eficient i sostenible, s'utilitzarà tecnologia LED d'alta eficiència energètica, la qual minimitza el consum elèctric i redueix els costos de manteniment. Així mateix, s'implementarà un sistema de control intel·ligent que permetrà ajustar la intensitat de la llum segons les necessitats ambientals i horàries.

La tecnologia d'il·luminació digital aplicada permetrà gestionar el sistema a distància a través d'una connexió a internet. Això facilitarà el control total de la il·luminació de la casa, passant per canviar la temperatura de la llum, la intensitat i el color, i permetrà programar-la per a dates especials i assegurar-ne un funcionament òptim en tot moment.

Per assolir aquests objectius, es proposa la instal·lació de les lluminàries LED lineals ArcShine S18FC, dissenyades per aplicacions tant interiors com exteriors (P66). Aquestes lluminàries estan disponibles en dues mides: 100 cm amb 18 LED i 50 cm amb 9 LED, amb una potència de 2 W per emissor. En aquest cas s'emprarà la de 100 cm de longitud. A més, compten amb tecnologia RGB + Blanc Càlid, permetent una combinació de colors adaptable a diferents entorns i necessitats.

Les lluminàries tenen un cos d'alumini fos a pressió i vidre temperat, fet que garanteix una gran resistència i durabilitat.



Figura 3. Barra lineal arquitectònica ArcShine S18FC 1 m longitud

El present annex té per objecte definir les actuacions a realitzar a la xarxa d'enllumenat públic en l'àmbit de projecte a Sant Feliu de Llobregat.

1. INTRODUCCIÓ

2. NORMATIVA

La normativa que és d'aplicació a Catalunya, en relació amb la prevenció de la contaminació lumínica, és la Llei 6/2007, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn, i el Reial decret 1990/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07, en especial el que estableix la instrucció tècnica ITCEA-03.

La Llei 6/2001 de 31 de maig classifica les zones en funció de la seva protecció en front la contaminació lluminosa.

3. ENLLUMENTAT TAULELL. PROPOSTA

Es proposa la instal·lació d'un sistema d'enllumenat tipus LED sota el passamà superior de la passarel·la.

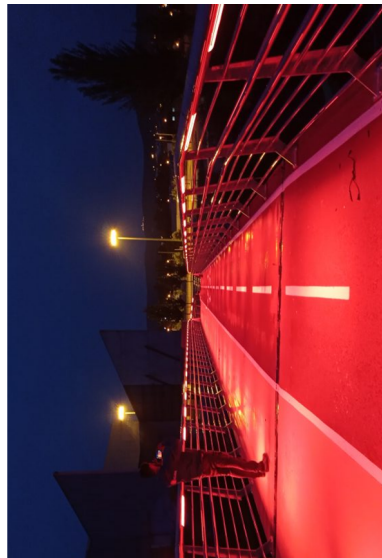


Figura 1. Exemple d'enllumenat de la passera proposat de l'empresa d'il·luminació ixxpink

Característiques principals:

- Disseny IP66 amb alimentació CA 100-240 V i controlador integrat, compatible amb DMX/RDM.
- Tecnologia LED amb emissors de 2 W i combinació RGB + Blanc Càlid.
- Òptiques de 15° amb opcions de filtres hologràfics per adaptar la distribució lumínica.
- Sistema de control intel·ligent per a una gestió eficient i flexible de la il·luminació.

4. ENLLUMENTAT MÀSTIL. PROPOSTA

Per realçar la presència del màstil i integrar-lo visualment amb la il·luminació de la passarel·la, es proposa la instal·lació de dos focus situats a la base del tram superior del màstil, a l'alçada de la passarel·la i per la part exterior. Aquests projectors enfocaran la llum cap amunt, evitant qualsevol enlluernament que pugui afectar la circulació de vehicles a la via inferior.



Figura 4. Exemple d'il·luminació de l'estructura superior per l'atrancat de la passera de ERCO



Figura 5. Exemple d'il·luminació de l'estructura superior per l'atrancat de la passera Puente Sólvesborg de iluminación.net

La solució escollida és la sèrie ArcSpot DotFC o similar, una gamma de lluminàries compactes i de gran resistència (IP66), dissenyades específicament per a aplicacions exteriors en elements arquitectònics i paisatgístics. Els projectors ArcSpot DotFC completen amb una font LED RGB + Blanc Càlid de 20 W i ofereixen un feix ultra-estret de 5° amb una emissió lumínica de 590 llúmens, proporcionant una il·luminació precisa i focalitzada.

Aquestes lluminàries estan construïdes amb un disseny de doble càmera, que separa físicament la font de llum del mòdul d'alimentació, millorant la dissipació tèrmica i allargant la vida útil del producte.

El sistema de control DMX/RDM permet la gestió remota dels projectors, facilitant l'ajust de la intensitat i del color segons les necessitats específiques de cada moment. A més, la gamma ArcSpot ofereix una àmplia selecció d'òptiques, filtres hologràfics i modificadors de llum, proporcionant múltiples opcions per adaptar la distribució lumínica a diferents escenaris i esdeveniments.



Figura 6. Il·luminària de la sèrie ArcSpot DotFC o similar



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 137 de 140		
SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53		



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT
DOCUMENT Nº1. - ANNEX 06. ENLLUMENAT

Característiques principals:

- Luminària compacta IP66 per a aplicacions exteriors.
- Font LED de 20 W amb combinació RGB + Blanc Càlid.
- Feix ultra-estret de 5° per a una il·luminació focalitzada.
- Disseny de doble càmera per a una millor dissipació tèrmica i major durabilitat.
- Tractament marí C5M per a una resistència òptima en ambients adversos.
- Control DMX/RDM per a una gestió flexible i remota de la il·luminació.

5. ESTUDI LUMÍNIC

No s'ha realitzat un estudi lumínic en fase de projecte. Malgrat l'anterior, si que s'ha incorporat al pressupost del projecte una partida de 1.500,00 € per la realització de l'estudi lumínic abans de la execució de la nova instal·lació. La instal·lació haurà de ser aprovada per la direcció facultativa i els tècnics municipals.



DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN ÀREA DE TERRITORI, MEDI AMBIENT I RESILIÈNCIA URBANA	REFERÈNCIA PACC2025000022
Codi Segur de Verificació: b1081bea-0994-442b-88ad-d6fab5e3cd03 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01082114_2025_6023671 Data d'impressió: 21/10/2025 13:47:13 Pàgina 138 de 140		SIGNATURES 1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



PASSERA DE LES GRASES AL TERME MUNICIPAL DE SANT FELIU DE LLOBREGAT

APÈNDIX 01. FITXES TÈCNIQUES IL·LUMINARIES

ArcShine M18FC

18x4W IP66 RGB + Warm White architectural linear box, 100 cm
ORDER CODE: ARCSHINEM1808FC



The **ArcShine M18FC** and **ArcShine M9FC** are a series of linear LED fixtures, designed for interior and exterior applications (IP66) such as flood lighting, wall washing and accent lighting. There are two sizes available, one with 18 LEDs (100 cm) and the other with 9 (50 cm) LED emitters, 4W each, with RGB + Warm White colour mixing. Its die-cast aluminium body with tempered glass make them perfect additions to urban structures or historical buildings. Optic 8° lenses capable of delivering multiple angles with optional holographic filters. Optional holographic symmetric and elliptical filters available: 20°, 40°, 60°, 10°x60°, 30°x60°. The **ArcShine** range has an on-board power supply and DMX/RDM control. The 100 cm version is controllable in two sections.

MAIN FEATURES

- IP66 design, AC100-240V and driver on-board, DMX/RDM controllable
- RGB + Warm White colour mixing, with 4W LED emitters
- Optic: 8° lenses capable of delivering multiple angles with optional holographic filters
- Optional holographic symmetric and elliptical filters available: 20°, 40°, 60°, 10°x60°, 30°x60°

TECHNICAL SPECIFICATION

LIGHT SOURCE

- Source: 18x4 W RGBWW LEDs
- CCT: 2.700 K - 5.600
- Luminous flux (8°): 2.385 lm; (8°+20°): 2.353 lm; (8°+40°): 2.242 lm; (8°+60°): 2.262 lm; (8°+10°x60°): 3.567 lm; (8°+30°x60°): 2.460 lm
- Lux (8°): 3.641 lx; (8°+20°): 7.12 lx; (8°+40°): 26.41 lx; (8°+60°): 181 lx; (8°+10°x60°): 450 lx; (8°+30°x60°): 321 lx @ 3 m full
- CRI>80
- Source life expectancy: > 50.000 hrs (L70B10 @ Ta 25° C / 77° F)

OPTICS

- Beam angle: 8°
- Additional optics: see available accessories

COLOUR SYSTEM

- Colour mixing: RGB + Warm White
- CCT: CCT control through dedicated DMX channel
- Colour mixing: virtual colour wheel with macros
- Macros: built-in White presets

BODY

- Tilting angle manual 180°
- Body: sturdy aluminium profile
- Body colour: RAL 7012

CONTROL

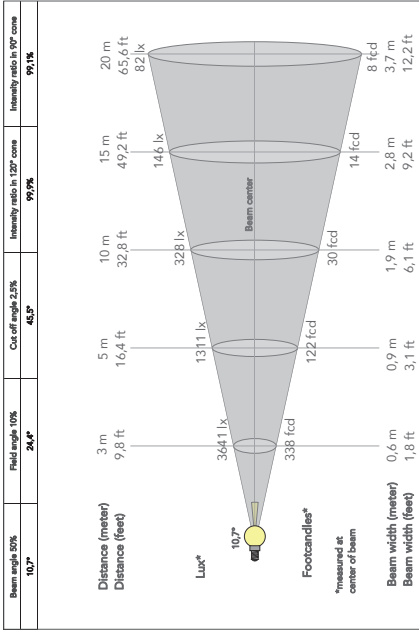
- Protocol: DMX512, RDM
- Stand Alone: available through DATAMASTER external coder (not included)
- DMX channels: 1 / 2 / 5 / 9 / 12 / 14 channel
- Pixel control: 2, controllable sections
- RDM: RDM for remote monitoring and settings
- Display: user interface through DATAMASTER external coder (not included)
- Firmware upgrade: yes, via USB - DMX interface (UPBOXPRO/UPBOX1)
- Master/Slave: for synchronised operation of more units linked in a chain
- Other: 16bit control of dimmer and colour

ACCESSORIES & RELATED PRODUCTS

- ARCSH18FIXED Barndoor to adjust the light beam for ARCSHINEM18 and ARCSHINEM18
- ARCSH18EXT1020 Extension IP67 power cable, IPpowercon-F -> 1020
- ARCSH18EXT1020 IPpowercon-M compatible 3/5/10/20 meters
- ARCSH18EXT1020 IP67 DMX extension cable for outdoor architectural projects 3/5/10/20 meters
- ARCSH18EXT1020 Light diffusion filter for ARCSHINEM18 60/1060/3600



PRESET FULL ON
Beam angle 50%: 8°



SIGNATURES
1.- Roger Cots Valverde (TCAT) (Vicesecretari), 08/08/2025 11:53



ArcSpot DotFC

ORDER CODE: ARCSPOTDOTFCGY

ica



LIGHT SOURCE

- ## MAIN FEATURES
- Exterior Spot featuring 590 lumen with 1x20W RGB+WarmWhite LED source
 - IP66 with CSM for permanent exterior installation also in marine environment with dual chamber design
 - Comprehensive selection of optics, holographic filters and light modifiers

- CERTIFICATIONS / APPROVALS**

CERTIFICATIONS / APPROVALS

- * Certifications / Approvals: CE, RCM, FCC, FCC cTUVus

Completing the **ArcSpot** series is a comprehensive selection of optics, holographic filters and light modifiers, providing endless possibilities in light distribution to suit every occasion.

MAIN FEATURES

- Master/Slave: for synchronised operation of more units linked in a chain
 - Other: 16bit control of dimmer and colour
- ### ELECTRONICS
- Dimmer: linear 0 ~ 100% electronic dimmer
 - Dimmer curves: 4 selectable dimming modes available
 - Strobe / shutter: 1-30 Hz, electronic
 - Operating temperature: -20 °C / +45 °C (4 °F / +113 °F)
 - LED Control: flicker free frequency with adjustable PWM
 - Solderable PWM: 400 ~ 25,000 Hz

ELECTRIC

- Mains power supply: 100-240V - 50/60Hz
- Max power consumption: 24 W
- Power factor: > 0,9
- Inrush current: 110VAC/16.5A, 230VAC/15A

PHYSICAL

- IP rating: 66 for outdoor installations
- IK rating: 07
- Suspension and fixing: bracket for hanging and positioning
- Adaptors: XLR and BARE END 1.6A adaptors included
- Signal connection: 53 cm moulded IP signal IN/OUT connectors
- Power connection: 53 cm moulded IP power IN connector
- Dimensions (WxHxD): 132x156x112 mm

- Weight 1,1 kg

- ## CERTIFICATIONS / APPROVALS

IP67 / Universal CBMW Wireless Transceiver for exterior installation	IP67 / Universal CBMW Wireless Transceiver for exterior installation
Light diffusion filter for AKCSHOTD series, 40°/60°/90°/120°/150° x60°	Light diffusion filter for AKCSHOTD series, 40°/60°/90°/120°/150° x60°
Half spot for AKCSHOTD series	Half spot for AKCSHOTD series
Extension IP67 power cable, IPpowerCON-F → IPpowerCON-M, 3.5/10/20m	Extension IP67 power cable, IPpowerCON-F → IPpowerCON-M, 3.5/10/20m
Extension IP67 signal cable, PdtaCON-F → PdtaCON-M, 3.5/10/20m	Extension IP67 signal cable, PdtaCON-F → PdtaCON-M, 3.5/10/20m
Signal adapter kit from AWEXDC1 series to AWEXDC2 series and vice versa	Signal adapter kit from AWEXDC1 series to AWEXDC2 series and vice versa
• GRIMBOX162	• GRIMBOX162
• ARDOTLIFER20/40/60/80/360	• ARDOTLIFER20/40/60/80/360
• ARDOTSHOOTGY	• ARDOTSHOOTGY
• AWEXAC2/35/05/10/20	• AWEXAC2/35/05/10/20
• AWEXDC2/035/10/20	• AWEXDC2/035/10/20
• AWEXDC122ADP	• AWEXDC122ADP

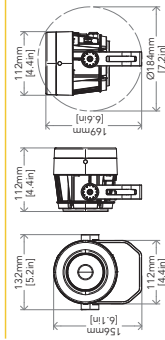
- **AWEXACT2gP**
Power adapter from AWEXACT1 cable series to AWEXACT2 cable series
- **IPTESTBOX**
Portable vacuum and pressure tester for PreLight IP fixtures
- **UPBOX1U1F5**
Firmware uploader kit, USB IN, 5-pin XLR DMX OUT, DMX OUT
- **UPBOXPRO**
Firmware uploader kit, USB IN, 5-pin XLR DMX OUT connector
- **TOUR53415103**
Dmx cable HC5340, CANC500X XLR 5v->CANC50FX XLR150, 1,3m

The diagram illustrates the beam of light from a Luxe candle. The candle is at the bottom, labeled 'Luxe' and '6,8"'. The beam is shown as a series of circles representing the beam width at different distances. The beam center is marked with a vertical line. The beam width is given in both meters and feet, and the beam center is given in both lux and footcandle (fcd).

Distance (meter)	Distance (feet)	Beam width (meter)	Beam width (feet)	Beam center (lux)	Beam center (fcd)
0.4 m	1.2 ft	0.4 m	1.2 ft	1941 lx	180 fcd
0.6 m	1.9 ft	0.6 m	1.9 ft	65 fcd	65 fcd
1.2 m	3.9 ft	1.2 m	3.9 ft	16 fcd	16 fcd
1.8 m	5.8 ft	1.8 m	5.8 ft	7 fcd	7 fcd
2.4 m	7.8 ft	2.4 m	7.8 ft	4 fcd	4 fcd
3.0 m	9.8 ft	3.0 m	9.8 ft	175 lx	175 lx
5.0 m	16.4 ft	5.0 m	16.4 ft	78 lx	78 lx
10.0 m	32.8 ft	10.0 m	32.8 ft	44 lx	44 lx
15.0 m	49.2 ft	15.0 m	49.2 ft	20 m	20 m
20.0 m	65.6 ft	20.0 m	65.6 ft	65.6 ft	65.6 ft

*measured at center of beam

TECHNICAL DRAWINGS



CERTIFICATIONS / APPROVALS



MUSIC & LIGHTS S.r.l.

Via A. Olivetti, snc
04026 - Minturno (LT) ITALY

prolights.it
VAT No. IT 02057590594