TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

	ONDINA CAPITAL SL
	Carretera A-7 (km 596)
	30840 Alhama de Murcia (Murcia)
Promotor:	B-73047680
	Sector SUD-1
Emplazamiento:	17469 Vilamalla (Girona)
Fecha:	Mayo 2024
Expediente:	2111B

Avda. Corts Catalanes nº 9-11, of.10-11E
08.173 St. Cugat del Vallès (Barcelona)
TF. 935.839.564
administracion@servitec-ingenieria.com

c/ Sant Francesc, nº 27-29, 7º 1ª
12.500 Vinaròs (Castelló)
TF. 964.407.330
administracion@servitec-ingenieria.com

El presente documento es copia de su original del que es autor el proyectista que suscribe el documento. Su producción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

Indice

INDICE 3
1 ANTECEDENTES 5
2 MEMORIA DESCRIPTIVA 6
2.1 OBJETO Y FINALIDAD 6
2.2 AGENTES 6
2.2.1 PROMOTOR 6
2.2.2 EQUIPO REDACTOR 6
2.3 SITUACIÓN Y ÁMBITO 6
2.4 TOPOGRAFÍA, ESTADO ACTUAL Y USOS 8
2.5 PARÁMETROS URBANÍSTICOS 9
2.6 REQUERIMIENTOS DEL PLAN PARCIAL 10
2.7 MARCO LEGAL APLICABLE 11
2.8 RESUMEN DE PRESUPUESTO 17
3 MEMORIA CONSTRUCTIVA 18
3.1 DERRIBOS Y ACTUACIONES PREVIAS 18
3.1.1 INUNDABILIDAD Y ADECUACIÓN RIERA DEL REGATIM 18
3.1.2 DESVÍO REC DEL PLA 21
3.1.3 ELIMINACIÓN VIAL EXISTENTE 22
3.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA 23
3.2.1 CREACIÓN EXPLANADA 23
3.2.2 MUROS DE CONTENCIÓN. 25
3.3 VIALES 29
3.3.1 CAMÍ VELL DE CASTELLÓ (ZONA 1) 29
3.3.2 APARCAMIENTO SUPERFICIE (ZONA 2) 39
3.3.3 ACCESIBILIDAD 42
3.3.4 SEÑALIZACIÓN 45
3.4 INSTALACIONES FONTANERÍA 50
3.4.1 AGUA POTABLE 50
3.4.2 RED HIDRANTES 51
3.4.3 AGUAS RESIDUALES 52
3.4.4 AGUAS PLUVIALES 53
3.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 54
3.5.1 REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS 54
3.5.2 ASPECTOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN. 54
3.5.3 CLASIFICACIÓN DE LA VÍA DE INSTALACIÓN. 55
3.5.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 56
3.5.5 ILUMINACIÓN 57
3.5.6 CONEXIONES Y CABLEADO 58
3.5.7 CAÍDAS DE TENSIÓN ADMISIBLES 61
3.5.8 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS Y INDIRECTOS 62
3.5.9 PROTECCIONES CONTRA SOBREINTENSIDADES Y SOBRETENSIONES 62
3.5.10 TOMAS DE TIERRA (ITC-BT-18 E ITC-BT-24) 62

3.6 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES 64

3.7 MOBILIARIO 65

3.7.1 TRANSPORTE 65
3.7.2 PEATONES 65

3.8 ZONAS VERDES Y AJARDINAMIENTOS 66

3.8.1 REVEGETACIÓN ZONA VERDE 66
3.8.2 VERTIDO AGUAS PLUVIALES 69
3.8.3 VIALES 69
3.8.4 MANTENIMIENTO 69

3.9 REFUERZO PUENTE PARA PASO INSTALACIONES 71

4 ANEXOS 72

4.1 ANEXO 1: GESTIÓN DE RESIDUOS 73

4.2 ANEXO 2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 79

4.3 ANEXO 3: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 80

4.4 ANEXO 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO 81

4.5 ANEXO 5: CÁLCULO ESTRUCTURAL 82

4.5.1 MUROS DE CONTENCIÓN 82
4.5.2 PASARELA BICICLETAS 83
4.5.3 SUBESTRUCTURA PASO INSTALACIONES PUENTE 84
4.5.4 CIMENTACIÓN FAROLAS 85

4.6 ANEXO 6: CÁLCULO PLUVIALES 86

4.6.1 ZONA 1 86
4.6.2 ZONA 2 87

4.7 ANEXO 7: CÁLCULO ELÉCTRICO 88

4.8 ANEXO 8: CÁLCULO LUMÍNICO 89

4.9 ANEXO 9: FORMULARIO SOLICITUD POTENCIA E-DISTRIBUCIÓN 90

5 DOCUMENTO 2: PLANOS 91
6 DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES 95
7 DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO Y MEDICIONES 96

7.1 RESUMEN PRESUPUESTO 96

7.2 MEDICIONES Y PRESUPUESTO 97

8 DOCUMENTO 5: INFORMES PRECEPTIVOS 98

1 Antecedentes

Con fecha 11 de octubre del 2023 y numero de registro de entrada E2023002341 se presentó al Ajuntament de Vilamalla el Proyecto de urbanización del sector SUD-1 redactado por SERVITEC INGENIERIA SL promovido por la mercantil ONDINA CAPITAL SL, el cual ha sido aprobado inicialmente en junta de gobierno local en la sesión ordinaria celebrada el día 25 de octubre de 2023 y tramitado para su exposición pública.

Una vez finalizados los plazos de exposición pública y obtenidos los informes preceptivos a los organismos competentes, se redacta el presente Texto Refundido incorporando las demandas solicitadas en cada uno de los diferentes informes.

2 Memoria Descriptiva

2.1 Objeto y finalidad

El objeto del presente proyecto es la urbanización de las parcelas incluidas dentro del Sector SUD-1 de Vilamalla según se describe en los planes urbanísticos.

La finalidad del proyecto es describir las actuaciones previstas para obtener las licencias correspondientes necesarias para empezar la actuación.

2.2 Agentes

2.2.1 Promotor

El promotor del presente plan parcial es la misma mercantil ONDINA CAPITAL SL.

Los datos del promotor son los siguientes:

- NIF: B-73047680
- Domicilio social: Carretera A-7 (km 596), 30840 Alhama de Murcia (Murcia).

2.2.2 Equipo redactor

El promotor encarga a SERVITEC INGENIERÍA, S.L., la redacción del presente proyecto. La figura del proyectista recae en el Ingeniero de Caminos Canales y Puertos D. Ramon Forcadell Fabregat, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, colegiado nº 35.237 y habilitado para este tipo de proyectos.

La razón social de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. es Avda. Corts Catalanes nº 9-11, of. 10-11E, del municipio de 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona).

2.3 Situación y ámbito

Vilamalla es una pequeña población del Alt Empordà, situada entre los ríos Manol y Fluvià, con un censo de 1.154 habitantes (2021) a unos 6 Km al sur de Figueres.

Aunque originariamente era una población con una actividad principal agrícola y ganadera, su proximidad a Figueres y a las principales vías de comunicación entre España y Francia ha hecho aparecer diversos polígonos industriales con la consiguiente instalación de industrias, sobre todo de carácter logístico.

Debido al crecimiento de las propias industrias instaladas en la zona y la necesidad de nuevas parcelas industriales hace que la ampliación del Polígono Empordà Internacional sea una urgencia del municipio si no quiere perder el auge económico en el que contribuye el sector industrial.

Como otras muchas poblaciones del litoral mediterráneo, el aumento del sector servicios, el comercio, la hostelería y la actividad industrial ha ido en detrimento de la tradición agrícola.

El plan parcial urbanístico del sector SUD-1 tiene como objeto la ordenación detallada y completa de los terrenos incluidos en su ámbito territorial de acuerdo con las previsiones del Plan General de Ordenación Urbana de Vilamalla.

El Pla Parcial Urbanístico del sector SUD-1 tiene como objetivo principal ampliar y completar el sector industrial Empordà Internacional al otro lado de la riera El Regatim, completando la zona que queda entre el sector Industrial antes mencionado, el Camí Vell de Castelló y la vía férrea XC02. Línea Barcelona-Girona-Portbou. Completa este sector SUD1 unos terrenos situados en el margen oeste de la carretera GIV-6228, al norte del casco antiguo de Vilamalla y entre al este y el barrio Pont del Príncep. Esta segunda área queda delimitada entre el Sector SUD-5 y el Sector SUD-6, calificados como industrial y residencial respectivamente.

Mediante este Plan Parcial se pretende ampliar el Polígono Industrial Empordà Internacional permitiendo que una empresa logística ya instalada en el polígono pueda ampliar sus instalaciones sin tener que trasladarse a otra ubicación.

La superficie total del polígono SUD1 se divide en los dos ámbitos descritos anteriormente: el más grande (Zona 1) de unas 24,487ha junto al polígono industrial Empordà Internacional y el más pequeño (Zona 2) de unas 2,785ha junto al casco urbano de Vilamalla. Por tanto, la superficie total del sector es de aproximadamente 27,272ha.

2.4 Topografía, estado actual y usos

El ámbito del sector definido en los planos adjuntos es prácticamente plano a excepción de la riera del Regatim. La parcela grande (zona 1) tiene una pendiente entre el 1% y el 2% hacia la riera, dirección norte, con un desnivel máximo de 8m entre sus puntos más desfavorables.

La riera discurre a una cota inferior de entre 1,5m a 2,0m aproximadamente que la plataforma actual del sector.

El Camí Vell de Castelló, que discurre al costado de la parcela y que luego continúa hacia Vilamalla, será donde se sitúe el acceso a la parcela. Esta carretera se encuentra al mismo nivel que la parcela excepto cuando pasa atrincherada bajo la vía férrea, existente la diferencia de cotas entre el paso sobre la riera del Regatim y el túnel bajo la vía férrea es de 5,85m.

Actualmente el sector más grande no está afectado por líneas aéreas de telecomunicaciones ni eléctricas. Tampoco tiene otras servitudes de servicios.

El sector de superficie menor (zona 2), más cercano al núcleo urbano, sí tiene unas líneas aéreas de telecomunicaciones que atraviesan la zona norte del sector. También hace unos años se soterró una línea de media tensión de 132kW que atraviesa nuestro ámbito de norte a sur, según se puede ver en los planos adjuntos. Esta zona la diferencia de cotas entre el punto más bajo situado en el noreste de la parcela, y el más alto en el suroeste es de 7,0m.

El Plan Parcial garantiza la protección de la riera del Regatim mediante el aterrazamiento de los terrenos colindantes, adaptando al máximo la ordenación del sector a la topografía existente, minimizando los movimientos de tierra, el impacto visual y respetando al máximo sus márgenes y riberas.

Actualmente, la totalidad de los terrenos se han venido dedicando a actividades agrícolas, siguiendo los límites de parcela. No existen edificaciones en todo el sector.

Zona 1

Zona 2

2.5 Parámetros urbanísticos

El Plan Parcial del Sector SUD-1 divide el ámbito del proyecto de la siguiente manera:

Calificación del suelo	**Plan Parcial Urbanístico Sector SUD-1**			
	Zona 1	**Zona 2**	**TOTAL**	
	Superficie. (m^2)	Superficie. (m^2)	Superficie. (m^2)	%
Total Sector	**244.872**	**27.855**	**272.727**	100,00
Suelo público				
Sistema viario	13.390	-	13.390	4,91
Equipamientos	-	27.273	27.273	10,00
Zona verde	27.398	417	27.815	10,20
Sistema ferroviario	209	-	209	0,07
Sistema hídrico	9.873	-	9.873	3,62
Sistemas técnicos	169	165	334	0,12
Total suelo público			**78.895**	**28,93**
Suelo privado				
Industrial	193.833	-	193.833	71,07
Total suelo privado			**193.833**	**71,07**

El artículo 65.3 del Decreto legislativo 1/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de urbanismo, con las modificaciones introducidas por la Ley 3/2012 del 22 de febrero, determina:

En los sectores de uso no residencial, los planes parciales urbanístico deben reservar para sistemas, como mínimo, en las proporciones siguientes:

a) Para zonas verdes un mínimo del 10% de la superficie del ámbito de actuación urbanística.

b) Para equipamientos, un 5% de la superficie del ámbito de actuación urbanística, además del suelo destinado a servicios técnicos, si procede.

Pero el Plan General de Ordenación de Vilamalla especifica que el sector SUD-1 deberá tener un 10% de zonas verdes y un 10% de equipamientos.

La superficie mínima destinada a viales no está definida en el POUM de Vilamalla y solamente será la necesaria para el acceso a la parcela única, ya que la zona destinada a equipamiento junto al núcleo urbano ya tiene acceso actualmente y, en un futuro, estará rodeada por otro vial que se construirá al desarrollarse el sector SUD-6.

2.6 Requerimientos del plan parcial

Aparte de las obras propias y necesarias para el proyecto de urbanización del sector SUD1 como viales, rotondas, zonas verdes, redes de servicios, etc., el proyecto prevé realizar las actuaciones previstas en los estudios de simulación hidráulica en relación con la Riera del Regatim y del Canal de Rec para minimizar el riesgo hidrológico.

También contempla la construcción del aparcamiento en superficie en la zona de equipamiento junto al núcleo urbano de Vilamalla y ampliar así el existente.

Se realizarán pruebas de carga en el puente existente para comprobar que el mismo cumple la normativa para el nuevo tráfico de camiones que deberá soportar. También se realizarán catas en el tramo del Camí Vell de Castelló que une el SUD1 con la carretera C-31. En el caso que las diferentes capas existentes sean insuficientes para el nuevo tráfico rodado que se prevé que circule por este vial se adoptarán las medidas necesarias para reforzarlo.

2.7 Marco legal aplicable

El presente proyecto se resuelve siguiendo las directrices del Plan Parcial Urbanístico del sector SUD-1 de Vilamalla. Igualmente, se dará cumplimiento al resto de normativa técnica de ámbito estatal, autonómico y municipal que le sea de aplicación.

NORMATIVA GENERAL

CONTRATACIÓN

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la que es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.

URBANÍSTICA

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Decret Legislatiu 1/2010 de 3 d'agost, pel qual s'aprova el TextR efós de la Llei d'Urbanisme modificat per la Llei 3/2012 de modificació del Text Refós de la Llei d'Urbanisme.
- Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme
- Decret 64/2014, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre protección de la legalitat urbanística.
- Llei 23/1983, de 21 de novembre, de Política Territorial.
- Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat.
- Decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada.

NORMATIVA AMBIENTAL

EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'Avaluació Ambiental de Plans i Programes
- Llei 16/2015, del 21 de juliol, de simplificació de l'activitat administrativa de l'Administració de la Generalitat i dels governs locals de Catalunya i d'impuls de l'activitat econòmica.
- Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

- Llei 5/2003, de 22 d'abril, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions, els nuclis de població, les edificacions i les instal·lacions situats en terrenys forestals.

RESIDUOS

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Decret Legislatiu 1/2009 de 21 de Juliol pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei reguladora dels residus.

SEGURIDAD Y SALUD

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

ACCESSIBILIDAD

- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la llei 20/1991 (accessibilitat, supressió de barreres arquitectòniques), i codi d'accessibilitat

HIDRÀULICA

- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

- Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local. Agència Catalana de l'Aigua. Març 2003
- Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial. Agència Catalana de l'Aigua. Juny 2006

NORMATIVA SOBRE CARRETERAS

NORMATIVA GENERAL

- Decret Legislatiu 2/2009, de 25 d'agost, que aprova el Text refós de la Llei de carreteres
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Decret 293/2003, de 18 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament general de carreteres.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (P. G. 3), editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio.
- Decret 190/2016, de 16 de febrer, de gestió de la seguretat viària en les infraestructures viàries de la Generalitat de Catalunya.

CARRETERAS: EQUIPAMIENTO VIAL

- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos
- Guia para el proyecto y ejecución de obras de señalización horitzontal
- Nota de servicio 2/2007 sobre criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal

- Manual de disseny de la senyalització interurbana d'orientació de Catalunya. Quaderns d'infraestructures i mobilitat. Direcció General d'Infraestructures de mobilitat. Desembre 2016

VIALIDAD URBANA

- Manual de senyalització urbana d'orientació. Comissió Catalana de Trànsit i seguretat viària. Setembre 2005

ESTRUCTURAS

- Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio, por el que se aprueba el CódigoEstructural.

FERROVIARIO

- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.

REDES DE SERVICIOS

COORDINACIÓN DE SERVICIOS

- Decret 120/1992, de 28 d'abril, pel qual es regulen les característiques que han d'acomplir les proteccions a instal·lar entre les xarxes dels diferents subministraments públics que discorren pel subsòl.

REDES PLUVIALES Y RESIDUALES

- Norma 5.2-ic de la instrucción de carreteras drenaje superficial
- Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes.
- N.T.E.-ISS Instalaciones de salubridad. Saneamiento. M.O.P.U.
- N.T.E.-ISS Instalaciones de salubridad. Alcantarillado. M.O.P.U.
- Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis públics de sanejament (DOGC núm. 3894 de 29/05/2003).
- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

RED ABASTECIMIENTO AGUA

- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones». Orden de 23 de diciembre de 1975 por la que se aprueba la norma tecnológica NTE-IFA/1975, «Instalaciones de fontanería: Abastecimiento».

- Orden de 23 de agosto de 1974 por la que se aprueba la norma tecnológica NTE-IFR/1974, «Instalaciones de fontaneria: Riego».
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Normativa específica de la Compañía Suministradora.

RED ELÉCTRICA

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (REBT. 2002)
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Normativa específica de la Compañía Suministradora.

RED GAS NATURAL

- Orden de 18 de noviembre de 1974 por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Orden de 26 de octubre de 1983 por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1974, que aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

RED TELECOMUNICACIONES

- NP-PI-001/1991 C.T.N.E. "Redes Telefónicas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales".
- NT-f1-003/1986 C.T.N.E "Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales".

RED ALUMBRADO

- Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Instrucción Técnica Complementaria EA – 02 Niveles de iluminación

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.ParteII. DB SI Seguridad en caso de incendio, modificado parcialmente en sucesivas disposiciones:RD1371/2007, de 19 de octubre; Orden VIV/984/2009 de 15 de abril; RD 173/2010 de 19de febrero; Sentencia TS de 04/05/2010; RD 732/2019 de 20 de diciembre.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (RSCIEI).
- Norma UNE-EN 14384:2006 de Hidrantes de columna
- Norma UNE-EN 14339:2006 de Hidrantes contra incendios bajo tierra

2.8 Resumen de presupuesto

El coste aproximado de las obras de urbanización del Plan Parcial del Sector SUD-1 de Vilamalla es de TRES MILLONES DICISÉIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CENTIMOS (3.016.846'32 €).

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRIMAFRIO VILAMALLA - URBANIZACIÓN - NOVIEMBRE 2023

CAPÍTULO		RESUMEN		IMPORTE	%
02		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		792.934,32	26,28
	02.01	*DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO*	387.033,52		
	02.02	*DESMONTES*	176.347,27		
	02.03	*TERRAPLENADOS*	128.800,60		
	02.04	*RELLENOS*	100.752,93		
03		PAVIMENTOS I FIRMES		820.468,42	27,20
04		SEÑALIZACIÓN		28.602,41	0,95
	04.01	*SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*	14.957,63		
	04.02	*SEÑALIZACIÓN VERTICAL*	13.644,78		
05		JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTOS		87.917,54	2,91
06		INSTALACIONES		1.092.848,63	36,22
	06.01	*INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y BT*	611.255,79		
	06.02	*INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA*	459.781,36		
	06.03	*INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES*	21.811,49		
21		SEGURIDAD Y SALUD		48.474,11	1,61
22		CONTROL DE CALIDAD		35.481,05	1,18
23		GESTIÓN DE RESIDUOS		110.119,84	3,65
			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**3.016.846,32**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES DIECISÉIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Este presupuesto sólo tiene validez a efectos colegiales, por lo que el ingeniero no se hace responsable de su correspondencia con el precio final de la obra.

Sant Cugat del Vallès, Mayo 2024	
Vº Bº DE LA PROPIEDAD	SERVITEC INGENIERÍA, S.L. El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (colegiado nº 35.237)
	Fdo. D. Ramon Forcadell Fabregat

3 Memoria Constructiva

3.1 Derribos y actuaciones previas

Las obras de urbanización del sector contemplan diferentes actuaciones en las dos zonas del SUD1. Actuaciones en los cauces de la Riera del Regatim y Rec del Pla, Camí Vell de Castelló y en la parcela privada destinada a equipamiento en la zona 2 para la construcción de un parking en superficie. Dichas actuaciones comportan derribos parciales o actuaciones previas que se definen a continuación:

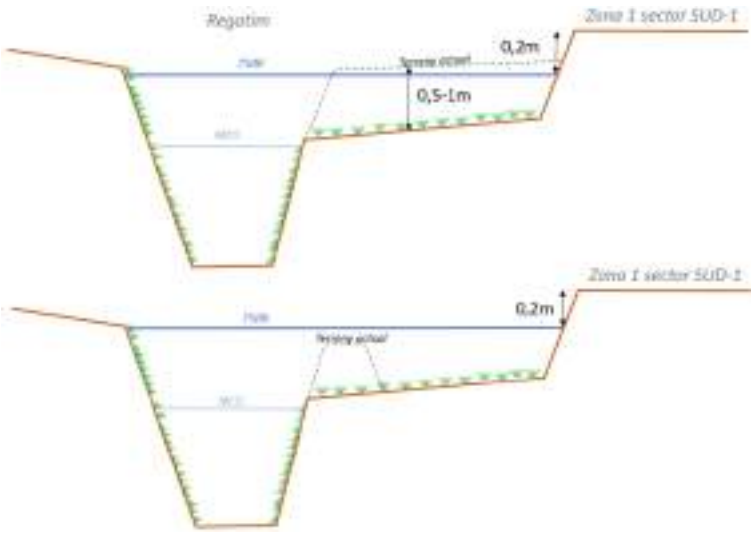
3.1.1 Inundabilidad y adecuación riera del Regatim

Según el POUM de Vilamalla y el Plan Parcial del Sector SUD-1, se reserva como mínimo una franja de 20m desde la cabeza del talud del Regatim, para espacios libres de protección, con el fin de garantizar la función de corredor biológico; este espacio será practicable y accesible en todo momento ya que también podrá ser usado como zona de servitud. En esta franja 20m se realizarán las actuaciones propuestas a continuación.

La zona 1 del sector actualmente para una crecida de 100 y 500 años de periodo de retorno se crearían unas condiciones de riesgo de inundaciones leves (15-25cm) con desbordes en el margen derecho que afectarían a los terrenos de cotas más bajas del sector.

Con el objetivo de mejorar las condiciones de inundabilidad se realizará una actuación en el cauce de la riera según se indica en el estudio de inundabilidad realizado para mejorar el comportamiento hidráulico de la riera, estas actuaciones comportaran la ampliación del cauce de la riera para aumentar su sección hidráulica, las actuaciones no afectaran a la inundabilidad del margen izquierdo de la riera, fuera del sector. Se propone el aprovechamiento del ámbito del sector destinado a las zonas verdes para la adecuación de zonas de laminación que permitirá absorber el incremento de escorrentía.

Se propone el rebaje de los terrenos destinados a zonas verdes del sector al margen derecho del Regatim (dentro del Sector) con una profundidad entre 0,5 y 1,0m, eliminando la mota actual al inicio del tramo, pero manteniendo una altura de cauce suficiente para absorber las avenidas de máxima crecida ordinaria.



Imágenes extraídas del estudio hidráulico.

Para más información se remite al estudio de simulación hidráulica realizado por la empresa ABM del tramo de la riera del Regatim de 2.200m según los compromisos de la clave urbanística del sector SUD-1 Industrial Llevant 1 del POUM de Vilamalla anexado al Plan Parcial del sector.

Adicionalmente se deberá trabajar el mantenimiento de la riera, el objetivo de esta actuación tal como se indica en el citado documento será recuperar la funcionalidad hidráulica de desguace del cauce en esos tramos fluviales donde esta ha sido perturbada, pudiendo afectar a la capacidad de desguace en el marco de una avenida ordinaria. También se incluyen actuaciones de ordenación vegetal encaminadas a la eliminación de especies invasoras y sustitución por especies autóctonas que mejoren la funcionalidad hidráulica y ambiental.

Estado actual de la riera del Regatim

Para la realización de estas actuaciones de acondicionamiento, limpieza y mantenimiento se deberán seguir las indicaciones marcadas en el documento Criteris tècnics per a l'execució de treballs de manteniment i conservació de lleres públiques" realizado por el ACA en el año 2021, principalmente las indicadas a continuación:

- Se utilizará maquinaria de obra poco agresiva, usando los accesos al cauce más cercanos al ámbito de actuación para minimizar la circulación por el cauce.
- El desbroce a cotas de margen fluvial se realizará de manera que no se contribuya a la erosión posterior del cauce, no siendo posible utilizar "la quema" como metodología de limpieza.
- En ningún caso se procederá a la tala masiva indiscriminada de especies propias del bosque de la ribera ya que constituyen un elemento cohesivo de la geomorfología del cauce.
- Se pondrá especial énfasis en la retirada de especies vegetales invasoras de mal comportamiento hidráulico y posterior sustitución por especies autóctonas de adecuado comportamiento. En todo caso se deberá prever la trituración insitu de las especies retiradas y la incorporación de sus restos al terreno, así como la adopción de medidas de control de posibles rebotes, principalmente de las cañas.

Los residuos verdes generados en la limpieza y desbroce de la riera deberán tratarse atendiendo a las siguientes opciones:

Transporte de los restos a una planta de trituración de residuos vegetales, central de aprovechamiento de biomasa o similar, plantas de compostaje, cremadores controlados o aplicación de un tratamiento alternativo adecuado.

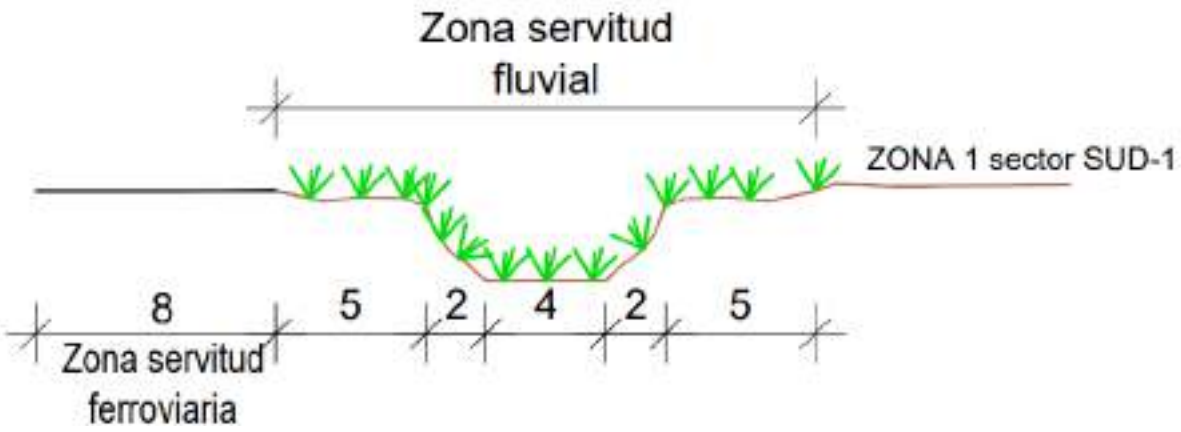
Trituración de los restos in situ hasta obtener fragmentos menores a 20cm (restos forestales) o 5cm (restos vegetales de pequeño diámetro) y aplicación de esos restos sobre el terreno formando un extendido uniforme en las terrazas aluviales para que se integre en el ciclo de descomposición de la materia orgánica. En ningún caso se podrán acumular los residuos vegetales directamente sobre la vegetación de la zona.

Sera conveniente la retirada rápida de la madera cortada para evitar plagas de insectos perforadores, así como la presencia de combustible pesado.

3.1.2 Desvío Rec del Pla

El canal de riego "Rec del Pla" se desviará para conectarlo de manera más directa con la riera del Regatim como se justifica en el estudio "Ampliació estudi d'inundabilidtat del Regatim en l'ambit de la zona 1 del sector SUD-1 de Vilamalla" redactado por la empresa ABM y aprobado por la ACA.

Su nuevo trazado irá en paralelo a la vía del tren por la zona verde que la separa de la parcela privada. Se garantiza por lo tanto una servitud de 5m de ancho a cada lado del canal, según se regula en el artículo 6 del Reglament del Domini Públic Hidràulic (RDPH). Los 5m de servitud empezaran a tenerse en cuenta a partir de los 8m de servitud de la vía férrea. La sección del canal de riego quedará de 8m de cuenca (2m de desnivel, 4m de cauce y 2m de desnivel) como se indica en el siguiente esquema:



La ejecución de las actuaciones no presentara en ningún caso una modificación del comportamiento hidráulico del riego ni tampoco un aumento de la vulnerabilidad ni incrementa la inundabilidad del entorno inmediato como se demuestra en el citado estudio de inundabilidad, el cual contempla el desvió del canal.

El canal de riego actualmente aparece en el sector a partir de un encauzamiento bajo la vía férrea existente y discurre a través de la parcela directamente sobre el terreno, sin contar con ninguna infraestructura. En la nueva solución se realizará mediante una solución similar a la actual, es decir sobre el terreno natural y con una pendiente del 0,2%. Al dejar el canal sobre el terreno natural en caso de lluvias el agua se filtraría lo que influiría en el aumento de agua subterránea, mejora de salud del suelo, conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático.

3.1.3 Eliminación vial existente

Para asegurar la correcta funcionalidad del nuevo vial se decide demoler el tramo de la carretera conocido como Camí Vell de Castelló que va desde el puente que cruza la Riera del Regatim hasta el túnel que circula por debajo de la vía férrea, en la zona 1 del SUD1. Esto es necesario debido a la modificación de trazado y la mayor exigencia de capacidad portante del nuevo vial.

Los residuos producidos en este derribo serán reutilizados para la realización del nuevo vial siempre que cumplan las condiciones de calidad exigidas en la "Orden circular OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos"

Dicho vial tiene una superficie de 4.735m^2 en la cual se realizará un picado mecánico del asfalto existente.

Se realizará un fresado de 5cm en la capa de rodadura asfáltica en la unión del vial existente con el nuevo para posteriormente realizar una nueva capa de rodadura y así mejorar la transición.

3.2 Movimientos de tierra

El proyecto parte de las cotas reales tipografiadas in situ.

3.2.1 Creación explanada

Se realizará una retirada de aproximadamente 0,30m de espesor de tierra vegetal las cuales serán acopiadas junto con las tierras vegetales procedentes de la parcela industrial de la zona 1.

Se considera que las tierras existentes en la zona del nuevo vial son tierras tolerables según el PG3, además como se explica en el citado proyecto de preparación de obras de urbanización, una gran parte de estas tierras son aptas para la estabilización con cemento. Por tanto, se tomará la siguiente solución para la creación de la explanada:

Sobre la base de suelo tolerable se procederá a la realización de dos capas de suelo estabilizado de 25cm cada una a partir de las tierras de la misma obra, la primera clasificada como S-EST 1 (≥2% contenido cemento) y la segunda como S-EST 2 (≥3% contenido cemento).

Todas las tierras aportadas se compactarán a un 100% según el ensayo Proctor Modificado

Todas las tierras necesarias para este proyecto proceden de la misma parcela o de las tierras aportadas previamente procedentes de obras cercanas, reiterando que no se ha actuado en ninguna parcela externa únicamente con la finalidad de obtener las citadas tierras.

La explanada definitiva deberá tener una consideración E2 según la norma 6.1-IC, es decir un valor de E_{v2} superior a 120MPA.

En el plan de control de calidad se definirán los ensayos que se realizarán durante la ejecución de la explanada. En todos los casos con anterioridad a la ejecución de la solera o pavimento asfaltico se procederá a la realización de ensayos de placa de carga. Independientemente de los controles de Proctor necesarios en las aportaciones de tierra, para el control continuado de la compactación.

A partir de la topografía de la parcela, se ha previsto un precálculo con el programa MDT, para el cálculo de los volúmenes de tierras a desmontar, así como a terraplenar, cuyos resultados se exponen en el cuadro inferior. También se ha indicado las superficies sobre las cuales se procederá al desmonte, como así las superficies sobre las que se deberá rellenar.

En los planos de movimiento de tierras se grafían a su vez con colores y diferentes intensidades las alturas a desmontar y rellenar. Con colores azules los rellenos y dentro de los mismos incrementándose intensidad en proporción a su altura y colores rojos las zonas a desmontar, también con incremento de las tonalidades en proporción a la altura a desmontar. En los siguientes cuadros se exponen los volúmenes de tierra a mover, así como las superficies a intervenir.

Cuadro movimiento de tierras

Zona 1

			Nivelación del terreno - Volúmenes movimientos de tierras
Volumen Tierra Vegetal *	e= 0,30m		13.231,21 m³
Volumen Pavimento Carretera actual	e= 0,30m		359,90 m³
Volumen Desmonte			32.062,61 m³
Volumen Terraplén			5.680,52 m³
Diferencia			26.382,09 m³
			Áreas
Área Desmonte			30.053,55 m²
Área Terraplén			14.838,30 m²

			Formación esplanada E2 Carretera - Volúmenes
Suelo Tolerable estabilizado 3%	e= 0,25 m	Sup: 13.160,82 m²	3.290,20 m³
Suelo Tolerable estabilizado 2%	e= 0,25 m	Sup: 13.160,82 m²	3.290,20 m³
			Zonas Verdes - Volúmenes
Reposición Tierra Vegetal (Zona Verde)*	e= 0,30 m	Sup: 29.586,67 m²	8.876,06 m³
Reposición Tierra Vegetal (glorieta)*	Interior glorieta		1.012,77 m³

*Excedente Tierra Vegetal 3.342,38 m³

Zona 2

			Nivelación del terreno - Volúmenes movimientos de tierras
Volumen Tierra Vegetal *	e= 0,30m	Sup: 3.167,33 m²	950,20 m³
Volumen Desmonte			576,53 m³
Volumen Terraplén			259,83 m³
Diferencia			316,70 m³
			Áreas
Área Desmonte			2.020,02 m²
Área Terraplén			1.080,84 m²

			Formación esplanada E2 Aparcamiento - Volúmenes
Suelo Tolerable estabilizado 3%	e= 0,25 m	Sup: 3.167,35 m²	791,84 m³
Suelo Tolerable estabilizado 2%	e= 0,25 m	Sup: 3.167,35 m²	791,84 m³

			Zona Verde - Volúmenes
Reposición Tierra Vegetal *	e= 0,30 m	Sup: 136,30 m²	40,90 m³

*Excedente Tierra Vegetal: 909,30 m³

Las tierras vegetales sobrantes irán incorporadas a la zona verde prevista en el proyecto.

3.2.2 Muros de contención.

Los muros de contención a ejecutar serán de escollera según las directrices de la *Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera* del Ministerio de Fomento.

Se trata de diferentes muros con alturas variables entre 2 y 6 metros, diseñados con escalones de 2m cada uno y retranqueo de 2.3m generalmente.

Los principales modos de fallo que deben comprobarse son:

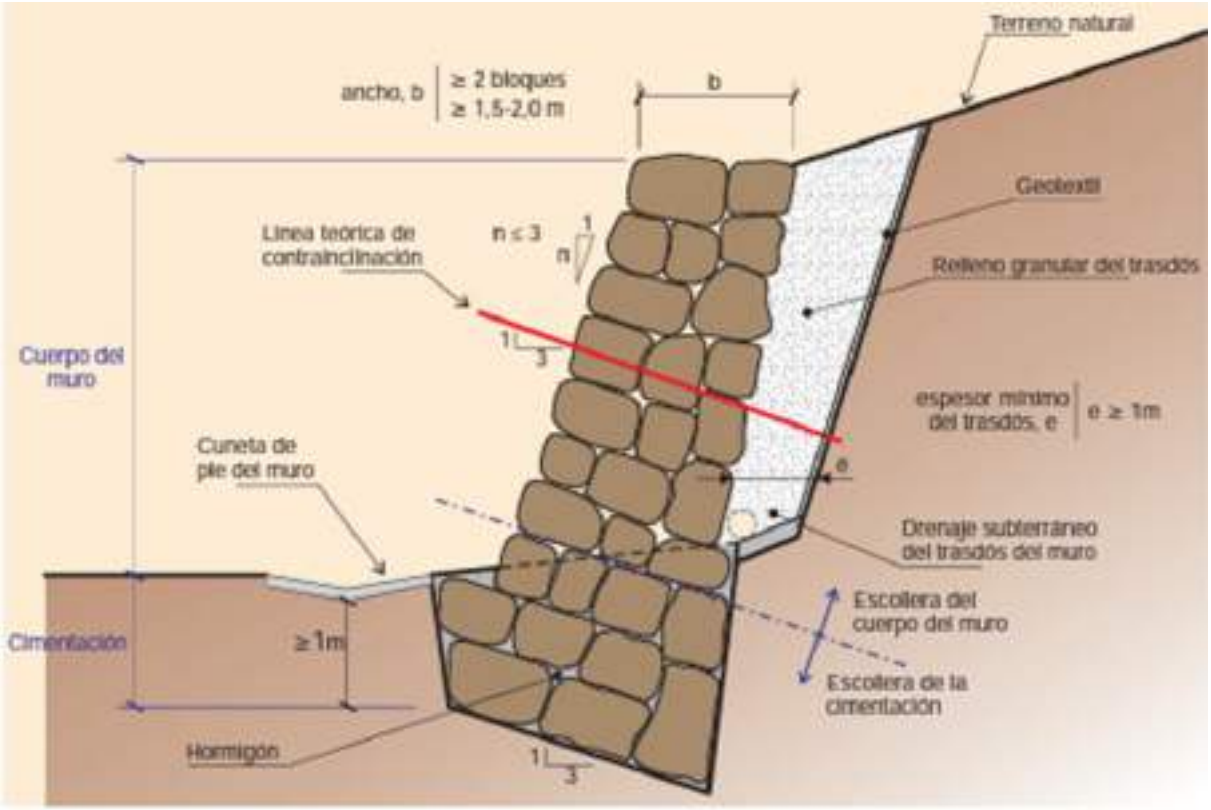
—Deslizamiento.

—Hundimiento.

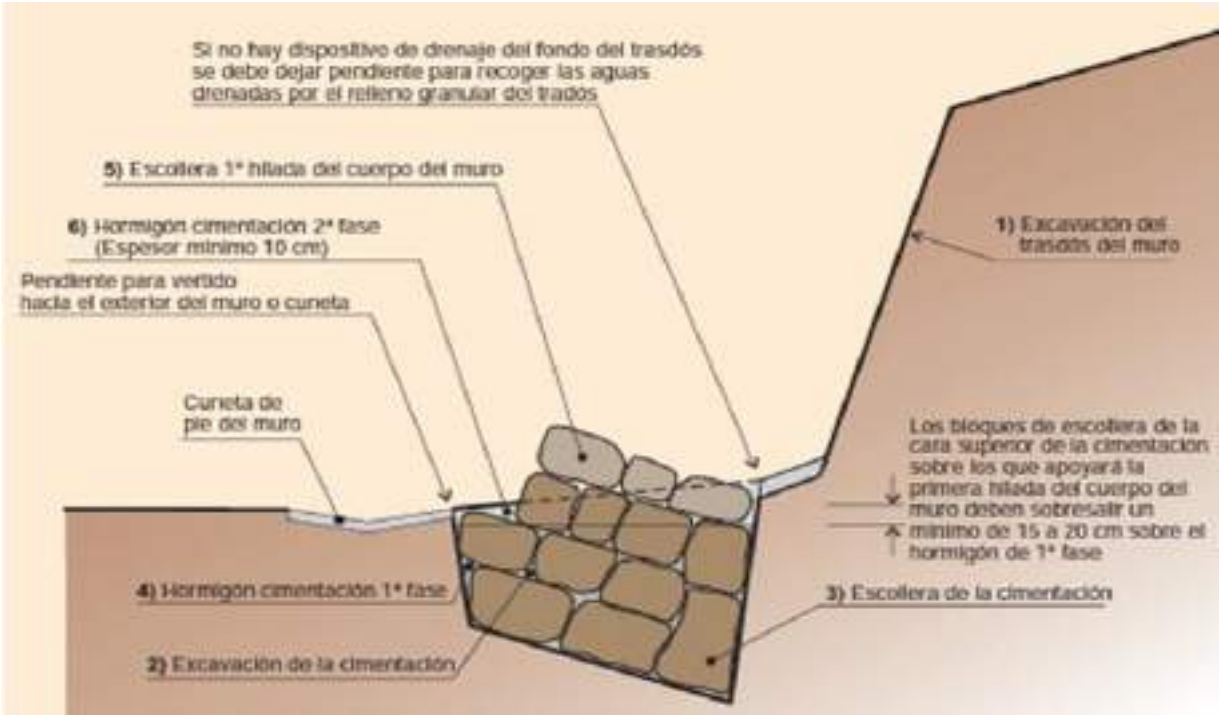
—Estabilidad global.

—Estabilidad local

La metodología de cálculo será la de determinar, mediante teorías de equilibrio límite, el coeficiente de seguridad de superficies de rotura que en la parte en la que cortan al muro de escollera (y por tanto movilizan sus parámetros resistentes), tengan un ángulo de salida correspondiente al de la contra inclinación de las hiladas previsto en el proyecto, que en general será de aproximadamente el 3H:1V. Las superficies de rotura que tuvieran un ángulo de salida distinto al de la contra inclinación de hiladas implicarían teóricamente, la rotura de bloques, por lo que serían, en principio menos desfavorables. En consecuencia, resulta de capital importancia garantizar que en obra se materialice de forma efectiva la contra inclinación de las hiladas prevista en el proyecto, aspecto que debe conseguirse en todas y cada una de ellas, de lo contrario habría superficies con características reales más desfavorables que las previstas en los cálculos de estabilidad y podrían obtenerse superficies preferentes de fallo no previstas.



CUERPO DEL MURO: La superficie de apoyo de la primera hilada de escollera sobre la cara superior del cimiento de escollera hormigonada, debe tener una inclinación media hacia el trasdós en torno al 3H:1V y presentar una superficie final dentada e irregular, que garantice la trabazón entre el cuerpo del muro y la cimentación. Las hiladas del cuerpo del muro mantendrán la inclinación media de 3H:1V hacia el trasdós del muro. El paramento visto (intradós) no deberá ser más vertical que 1H:3V. La anchura del muro, que se determinará en el cálculo, podrá ser variable con la altura y deberá permitir que en cada hilada se puedan colocar al menos dos bloques de escollera.



CIMIENTO: una profundidad mínima de un metro (1 m). El fondo de excavación de la cimentación se ejecutará normalmente con una contra inclinación respecto a la horizontal de valor aproximado 3H:1V. En general, la escollera del cimiento se debe hormigonar, pudiendo en ocasiones utilizarse recebo pétreo con material de las mismas características que la escollera. El hormigonado del cimiento del muro de escollera es necesario para poder considerar que trabaja como un elemento rígido, HM-20/B/40/X0.

Las características de los materiales a utilizar vienen definidas en las siguientes tablas de la Guía de referencia:

TABLA 2.1. **CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE TRASDÓS, EN MUROS DE CONTENCIÓN**

PROPIEDAD	NORMA	VALOR
Tamaño máximo	UNE 103101	$D_{max} \leq 100$ mm
Cernido por tamiz 0,080 UNE	UNE 103101	# 0,080 mm < 5%
Coeficiente de uniformidad*	—	$2 \leq C_u \leq 10$
Plasticidad	UNE 103103	LL < 30
	UNE 103104	IP < 10
Contenido de materia orgánica	UNE 103204	MO ≤ 0,2%
Contenido de sales solubles incluido el yeso	UNE 103206	SS ≤ 0,2%

* **Coeficiente de uniformidad**: Relación de diámetros de partículas, o aberturas de tamices, por los que pasa el sesenta y el diez por ciento (60 y 10%) de la muestra, en peso ($C_u = D_{60}/D_{10}$).

TABLA 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUES DE ESCOLLERA

GRUPO DE REQUISITOS	PROPIEDAD	NORMA	REQUISITO	OBSERVACIONES
GEOMÉTRICOS	Granulometría	UNE EN 13383-2	Husos $HMB_{200/300}$ $HMB_{100/200}$	–
	Forma	UNE EN 13383-2	$(L/E > 3) \leq 15\%$	–
	Proporción de superficies trituradas o rotas	UNE EN 13383-1	Bloques redondeados: RO < 5%	Se considerarán redondeados los bloques con caras trituradas o rotas ≤ 50%
FÍSICOS	Densidad seca	UNE EN 13383-2	$\rho_d \geq 2500$ kg/m^3	–
	Resistencia a compresión simple, q_c	UNE EN 1926	Valor medio de la serie, tras despreciar el mínimo: $q_c \geq 80$ MPa	El proyecto puede justificar otros valores inferiores: $(\downarrow q_c \leq 20$ MPa)
	Series de diez (10) probetas		Valor mínimo de la serie, desechando los dos más bajos: $q_c \geq 60$ MPa	
			Inspección visual	
	Integridad de los bloques	UNE EN 13383-1	Ensayos destructivos	–
			Ensayos no destructivos	
	Resistencia a la fragmentación	UNE EN 1097-2	LA < 35%	Series de seis (6) piezas cuyas masas no difieran entre sí, más del veinticinco por ciento (25%)

GRUPO DE REQUISITOS	PROPIEDAD	NORMA	REQUISITO	OBSERVACIONES
QUÍMICOS Y DE DURABILIDAD	Estabilidad química	–	Composición mineralógica estable	Obtención de lixiviado según UNE EN 1744-3
	Estabilidad frente a la inmersión en agua	UNE 146510	Sin fisuración: $\Delta m/m \leq 0,02$	–
	Estabilidad frente a los ciclos humedad-sequedad	UNE 146511	$\Delta m/m \leq 0,02$	Deben realizarse al menos, cuando la escollera se encuentre en una zona inundable
	Absorción de agua	UNE EN 13383-2	$w_{ab} < 2\%$	Si $w_{ab} \leq 0,6\%$ la muestra puede considerarse resistente al hielo-deshielo
	Resistencia a congelación y deshielo	UNE EN 13383-2	$F \leq 6\%$	– Solamente se determina si: • $w_{ab} \geq 0,6\%$ • Zona de heladas – El proyecto puede justificar hasta $F \leq 10\%$
	Resistencia a la cristalización de las sales	UNE EN 1367-2	Sulfato de magnesio: MS ≤ 8%	– No se determina si: • $w_{ab} \leq 0,6\%$ • $0,6\% \leq w_{ab} \leq 2\%$, y además verifique, simultáneamente: - Roca sin minerales solubles ni exposición a aguas con sales disueltas - Resistencia adecuada a ciclos hielo-deshielo – Puede ser necesario realizar ensayos adicionales
	Efecto Sonrenbrand	UNE EN 13383-2	Inspección visual	Únicamente en rocas de origen basáltico

En el anexo 5 "Cálculo estructural" del presente proyecto se justifican los cálculos de los citados muros.

3.3 Viales

3.3.1 Camí vell de castelló (Zona 1)

Esta carretera sustituirá el vial existente y tendrá un volumen mayor de tráfico pesado, estará prevista para una velocidad máxima de 50km/h marcada desde el acceso de la C-31.

Se prevé una categoría de tráfico T2, para un IMDp entre 799-200 vehículos pesados diarios. Esta previsión es superior a la esperada debido a que los únicos vehículos pesados previstos serán únicamente los de la actividad industrial visto que el acceso por el túnel bajo la vía férrea es imposible para vehículos pesados.

No será necesario realizar una barandilla al ser exigido un cerramiento mediante vallado en toda la parcela industrial.

3.3.1.1 Diseño del vial y la glorieta

Como se representa en los planos, la parcela de mayor tamaño tiene acceso desde el Camí Vell de Castelló. Dicho vial se pretende ampliar y suavizar su trazado. Este nuevo vial ampliado conectará con el existente polígono Empordà Internacional y con la carretera C-31, conocido como el eje costero, que une el Vendrell con Figueras y que a pocos metros del enlace con nuestro vial proyectado se conecta con la N-II que conecta Madrid con Francia.

El vial proyectado tendrá las siguientes características ocupando los 14,60m de amplitud proyectados en el POUM:

(De norte a sur)

- 1,80m de acera.
- 8,00m de vial, divididos en dos carriles de 3,50m y dos arcenes de 0,5m.
- 1,80m de acera.
- 3,00m de carril bici.

Asimismo, se prevé la construcción de una glorieta en el acceso a la parcela privada que facilite tanto el acceso como la salida de camiones de esta parcela, eliminando la peligrosidad que tendría en el caso de acceso directo a la carretera. Por otro lado, esta rotonda se prevé que pueda servir como nudo de conexión desde el sur desde la zona de futura ampliación de la estación de ferrocarril.

3.3.1.1.1 Justificación trazado

El tipo de proyecto a realizar se define como un "proyecto de acondicionamiento" según el capítulo 2 del 3.1IC para definir una modificación funcional y características geométricas de una carretera existente, con actuaciones tendentes a mejorar los tiempos de recorrido, nivel de servicio y la seguridad de la circulación.

Como se indica en la citada norma: "*Las travesías, las vías urbanas y las calles se orientarán fundamentalmente hacia la accesibilidad por lo que su ámbito de diseño es el urbano y, secundariamente, el periurbano*". Esto coincide con la nueva funcionalidad que se le dará a la vía en estudio.

La glorieta tendrá la definición de "Glorieta normal" según la publicación "Recomendaciones sobre glorietas" publicada por el MOPU, dotada de una isleta central, con bordillos y con un diámetro superior a 4m.

Para el diseño de la glorieta se han seguido las indicaciones marcadas en capítulo 10.6 del 3.1IC. Todos los puntos desglosados a continuación se encuentran verificados en los planos "Justificación de parámetros de trazado".

Es importante destacar el punto 1.2 de la Orden circular 32/2012 "Guía de nudos viarios"

"Se puede justificar la disminución de las características exigidas en la Norma 3.1- IC "Trazado:

- *En las vías urbanas en las que los especiales factores que se deben tener en cuenta exijan soluciones que no permitan su asimilación a las de las vías interurbanas."*

Planta

"El ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor que sesenta (≮60) gonios."

El ángulo mínimo es de 60 gonios definido como se indica en los planos.

"La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual que veinte metros (≥ 20 m)."

La separación entre accesos mínima es de 32,96m.

"El ángulo (θ) entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora (la que rodea la calzada anular) estará comprendido, salvo justificación en contrario, entre 45 gonios y 67 gonios"

El ángulo mínimo proyectado es de 46,17 gonios y el máximo 50,77 gonios.

"La mejor ubicación para la isleta central se logra cuando los ejes de todas las vías que acceden a la glorieta pasan por su centro geométrico. Si esta configuración no fuera posible, se procurará que el centro de dicha isleta se sitúe en el eje de la vía principal y, próximos a dicho centro, los ejes del resto de vías que acceden. No obstante, serán aceptables ligeros desplazamientos hacia la izquierda y no hacia la derecha, evitándose entradas cuasi tangenciales a la calzada anular"

Los cuatro ejes de las vías pasan por el centro geométrico de la isleta central.

"En una entrada, el peralte no excederá del cinco por ciento (≯5 %), pudiéndose reducir en la marca de detención, al mínimo necesario para garantizar el drenaje superficial. En una salida, el peralte en las inmediaciones de la calzada anular será el necesario para asegurar el drenaje superficial.

Los peraltes en todo el proyecto son inferiores al 5% y suficientes para asegurar el drenaje superficial.

La calzada anular tendrá, en general, una inclinación transversal constante del dos por ciento (2 %) hacia su borde exterior sin que el valor absoluto de la inclinación longitudinal en ningún punto de dicho borde de la calzada anular rebase el tres por ciento (≯3 %)."

Toda la glorieta contará con un pendiente del 2% hacia su borde exterior.

Alzado

"El eje en planta de la calzada anular deberá estar íntegramente incluido en un plano horizontal. Si no fuese posible serán admisibles planos con inclinación inferior al tres por ciento (- 3 % < i < + 3 %). Se comprobará que la combinación de dicha inclinación longitudinal con la inclinación transversal no produzca acumulaciones de agua en la calzada anular o en alguna de sus vías de acceso."

El eje transversal de la calzada anular en su punto más desfavorable tiene una inclinación del 2%.

Sección

Siguiendo las indicaciones de la tabla 7.1 "Dimensiones de la sección transversal" de la norma 3.1-IC para carreteras convencionales con velocidad de proyecto 50km/h se prevén carriles de 3,50m y arcenes de 0,50m en ambos lados, dando un nivel de servicio mínimo en la hora de proyecto del año horizonte de E muy superior a lo previsto.

"El diámetro exterior de una calzada anular de dos carriles concéntricos no regulada por semáforos:

• No será menor que treinta y cinco metros (≮ 35 m), excepto donde se justifique que de lo contrario, los costes resultarán desproporcionados.

• Se procurará que esté comprendido: En glorietas urbanas entre cuarenta y cinco metros (45 m) y cincuenta y cinco metros (55 m) y en glorietas periurbanas e interurbanas, entre cincuenta y cinco metros (55 m) y sesenta metros (60 m). Diámetros mayores deberán ser justificados. "

Nuestra glorieta tiene un diámetro de 60m a petición del Ayuntamiento. Y siguiendo la tabla 10.4 el ancho de la calzada anular será de 8,6m. para permitir la circulación de camiones como se justifica en el plano de "Recorridos".

"En glorietas interurbanas, los arcenes interiores tendrán un ancho de cincuenta centímetros (0,50 m) y los exteriores entre cincuenta centímetros (0,50 m) y un metro y cincuenta centímetros (1,50 m)."

Los arcenes de nuestro proyecto tienen un ancho de 0,5m.

"Las entradas a la calzada anular tendrán, en general, el mismo número de carriles que la vía de acceso correspondiente, salvo que justificadamente se dispongan carriles adicionales de longitud mínima determinada. Asimismo, la salida deberá tener al menos, el mismo número de carriles que tiene, para ese sentido, la vía en la que desemboca, aunque justificadamente se podrá adicionar un carril."

Los accesos noroeste y sureste tendrán ambos dos carriles de acceso coincidiendo con el número de carriles interiores de la glorieta.

3.3.1.1.2 Firmes

Como se ha indicado previamente, el tráfico previsto será un T2. Se aplicarán soluciones recogidas en la norma 6.1 I.C "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras aplicable a carreteras de nueva construcción.

Adecuación acceso desde la C-31

Como se indica en el plan parcial se deberá verificar que el acceso desde la carretera C-31, incluyendo el puente, está adaptado a las nuevas necesidades de carga pesada.

Para su verificación se realizarán pruebas de carga tanto sobre el firme como sobre el terreno por debajo de las zahorras, así como una auscultación por una empresa homologada de todo este tramo y se realizarán perforaciones en varios puntos para comprobar la composición estratificada de la misma.

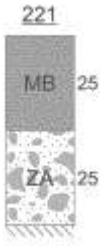
A partir de los datos obtenidos, se actuará conforme a los mismos reforzando la propia estructura, la cimentación o solamente actuando en la superficie del mismo. Se ha previsto una partida económica para posibles actuaciones a realizar.

En el tramo desde el puente hasta la C-31, en el caso que después de los resultados se deban mejorar las condiciones existentes, se realizará una nueva capa de rodadura para la cual se aplicará un riego de adherencia C60B3 ADH con una dotación de 250g/m^2 y la mezcla bituminosa en semicaliente semidensa AC22 SURF 50/70 S calizo de 5cm con una dotación aproximada de ligante superior al 4,5% y 1,2% de polvo mineral/ligante. Para conseguir reducir la temperatura y conseguir una mezcla bituminosa semicaliente se empleará un ligante asfaltico aditivado con tensioactivos que permite reducir el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero como puede ser el CEPSASFALT BT 50/70 o similar. el Contratista deberá aportar la documentación técnica que avale su empleo y que demuestre que su comportamiento a largo plazo no resulta afectado significativamente por el uso de estos aditivos especiales.

El ligante será un betún asfáltico convencional 50/70 según norma UNE-EN 12591 como especifica el artículo 542 del PG3 para una zona térmica estival media y un tráfico T2. Su transporte y almacenamiento, así como su control de calidad se realizará según lo especificado en el artículo 211 del PG3.

Vial nuevo Camí Vell de Castelló y glorieta

Para conseguir una categoría de tráfico T2, sobre la explanada E2 se realizará la solución 221 de la norma 6.1-IC:



Sobre la explanada se extenderá una capa de 25cm de zahorra artificial compactada al 100% sobre la explanada siguiendo lo especificado en el artículo 510 del PG3. Por tener categoría de tráfico T2 se podrán utilizar áridos reciclados. El valor del módulo E_{v2} una vez extendida la zahora deberá ser superior a 120 MPa y la relación entre E_{v2}/E_{v1} inferior a 2,2.

A continuación, se procederá a realizar el firme a base de mezcla bituminosa según lo especificado en el apartado anterior y con los siguientes espesores:

- Capa base: 12cm.
- Capa intermedia: 8cm
- Capa de rodadura: 5cm

Previo a la aplicación de las capas de mezcla bituminosa se aplicará una capa de riego de imprimación con ligante hidrocarbonado C50BF4 IMP, con dotación no inferior a 0,50kg/m^2 de ligante residual y siguiendo todas las especificaciones del artículo 530 del PG3.

La capa base se realizará con 12cm de mezcla bituminosa tipo AC32 Base 50/70 G calizo, con una dotación de ligante superior al 4% y 1% de polvo mineral/ligante.

Previo a la aplicación de la capa intermedia se aplicará una capa de adherencia C60B3 ADH con una dotación no inferior de 250g/m^2 y siguiendo todas las especificaciones del artículo 531 del PG3

A continuación, se aplicarán 8cm como máximo de mezcla bituminosa AC22 BIN 50/70 S calizo, con una dotación aproximada de ligante superior al 4% y 1,1% de polvo mineral/ligante.

Finalmente se aplicará un riego de adherencia C60B3 ADH con una dotación de 250g/m^2 y la mezcla bituminosa semicaliente semidensa AC22 SURF 50/70 S calizo de 5cm con una dotación aproximada de ligante superior al 4,5% y 1,2% de polvo mineral/ligante.

El ligante será un betún asfáltico convencional 50/70 según norma UNE-EN 12591 como especifica el artículo 542 del PG3 para una zona térmica estival media y un tráfico T2. Su transporte y

almacenamiento, así como su control de calidad se realizará según lo especificado en el artículo 211 del PG3.

Para conseguir reducir la temperatura y conseguir una mezcla bituminosa semicaliente se empleará un ligante asfaltico aditivado con tensioactivos que permite reducir el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero como puede ser el CEPSASFALT BT 50/70 o similar, el Contratista deberá aportar la documentación técnica que avale su empleo y que demuestre que su comportamiento a largo plazo no resulta afectado significativamente por el uso de estos aditivos especiales.

Todas las emulsiones bituminosas estarán conformes a lo indicado en el artículo 214 del PG3.

Los áridos cumplirán las especificaciones del artículo 542.3 del PG3:

No serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica.

Áridos gruesos:

Al menos un 90% en masa de los áridos será total o parcialmente trituradas y menos de un 1% serán totalmente redondeadas, cumpliendo con las tablas 542.2.a y 542.2.b del PG3.

El Índice de lajas (FI) del árido grueso será inferior a 30.

El coeficiente de Los Angeles de resistencia a la fragmentación será igual o inferior a 25.

La resistencia al pulimiento acelerado (PSV) para las capas de rodadura será inferior a 50.

El árido grueso estará exento de todo tipo de extrañezas que puedan afectar a la durabilidad de la capa, con un contenido en finos inferior a cinco por mil en masa, en porcentaje que pasa por el tamiz 0.063mm.

Áridos finos:

El árido fino deberá tener un origen similar al árido grueso, en caso de que no se pueda cumplir, deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural.

Arcén:

Debido que en la futura glorieta y el nuevo vial el ancho del arcén es inferior a 1,25 se decide prolongar el firme de la calzada adyacente sin junta longitudinal, esto permitirá reducir el número de partidas en obra además de mejorar la calidad de la obra en genera, siguiendo las indicaciones del capítulo 7 de la norma 6.1IC.

3.3.1.2 Vía peatonal

3.3.1.2.1 Pavimento

Para la realización del pavimento se parte de la explanada anteriormente descrita, sobre la cual se realizará una capa de 50cm de zahorras artificiales similares a las dispuestas en el resto de los pavimentos.

Sobre las zahorras se realizará un pavimento de hormigón armado HA-15 de 15cm de espesor con un mallazo inferior de 15x30x0,6cm con un acabado fratasado antideslizante.

Para evitar fisuras en el pavimento se prevén cortes de retracción cada 5m.

3.3.1.2.2 Bordillos

Se realizan bordillos para separar las isletas, glorieta y jardineras de los carriles a modo de aumentar la seguridad global del proyecto.

Todos los bordillos serán prefabricados de hormigón y serán colocados sobre una base de hormigón no estructural y rejuntados con mortero de cemento industrial M-5.

Se realizarán los siguientes bordillos en la zona 1:

- Bordillo americano: Se colocará en las isletas de la rotonda, tanto la central como las de acceso.
- Bordillo T3: Se colocará entre las aceras y la calzada.
- Bordillo P2: Se colocará en los límites de la vía ciclista.
- Bordillo alcorque fiol: Se colocará en los alcorques.
- Bordillo vado vehículos V40: Se colocará en las rampas de acceso a los pasos peatonales.

Se remite al plano de bordillos para detalles de forma de cada elemento.

Se realizará una rigola de hormigón de 30cm para la recogida de aguas mediante hormigón in situ por debajo del bordillo T3.

Los bordillos preferiblemente se realizarán previamente a la ejecución del recrecido de mezcla bituminosa. Se dejarán 5mm entre las juntas de las diferentes piezas del bordillo para facilitar su substitución en caso de rotura, las juntas entre bordillos serán inferiores a 1cm.

3.3.1.3 Vía ciclista

Se realizará una vía ciclista a lo largo del nuevo vial, para su realización se tomará como referencia la "Guía de recomendaciones para el diseño de infraestructura ciclista" realizado por el MITMA en el año 2023.

Según la definición de la guía la vía ciclista es: vía específicamente acondicionada para el tráfico de ciclos, con la señalización horizontal y vertical correspondiente, y cuyo ancho permite el paso seguro de estos vehículos.

Siguiendo las recomendaciones de la guía se dimensiona el carril en 3,00m, teniendo en cuenta que el espacio de seguridad de una vía de dos sentidos es de 2,60m.

La separación entre la vía ciclista y la circulación del tráfico motorizado es de 1,80m, correspondiente a la acera peatonal.

Para la realización del carril se parte de la explanada anteriormente descrita, sobre la cual se realizará una capa de 50cm de zahorras artificiales similares a las dispuestas en el resto de los pavimentos.

Sobre las zahorras se realizará un pavimento de hormigón armado HA-15 de 15cm de espesor con un mallazo inferior de 15x30x0,6cm, el cual se recubrirá con una doble capa de acabado a base de resinas acrílicas y áridos de cuarzo tipo Slurry rojo de 7mm de espesor, el acabado será antideslizante.

Para evitar fisuras en el pavimento se prevén cortes de retracción cada 5m.

3.3.1.4 Pasarela ciclable

Durante su realización se tendrá que tener en cuenta las recomendaciones aportadas por el documento "Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial" redactado por el ACA.

Se proyecta una subestructura metálica similar a la ya existente de peatones a nivel del puente adjunto a la parcela. La solución adoptada se basa en perfiles UPE120 dispuestos en formación de ménsula triangular cada 2m y arriostramiento longitudinal de perfiles UPE80 cada 1m, acabada en barandilla. Dicha subestructura se anclará mediante pletinas de anclaje al hormigón.

La barandilla en el tramo de la pasarela será de 1,40m como indica la guía citada previamente.

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento, pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio del proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 "Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1").

La agresividad a la que están sometidos los elementos de hormigón armado queda determinada en función de los tipos de ambientes establecidos en el CE.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión, según el CE, son:

- Disponer un adecuado recubrimiento de las armaduras.
- No superar la máxima relación agua-cemento.
- Definir una correcta puesta en obra del hormigón.
- Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado.
- Controlar desde el cálculo la fisuración.
- Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas, drenajes, etc. En relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente del tipo correspondiente según la distancia al mar.

Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios del mismo.

Para el cálculo estructural las normas consideradas en este caso son:

- Código Estructural
- Acciones: CTE DB-AE

3.3.1.5 Paso instalaciones

Se realizará una capa de asiento a base de 10cm de hormigón pobre. A continuación, se colocarán las instalaciones y se recubrirán con una capa de arena hasta 10cm por encima del límite superior de las instalaciones. Finalmente, se realizará la explanada prevista.

A 50cm por encima del límite superior de las tuberías de agua se colocará una banda señalizadora. Las zanjas se realizarán con un ancho mínimo de 60cm y dejando 15cm junto a cada tubería como mínimo.

Cuando el paso de instalaciones transcurra por la zona de paso de vehículos pesados se sustituirá la arena por hormigón de limpieza a modo de protección de las instalaciones.

3.3.2 Aparcamiento superficie (Zona 2)

En la parcela de menor tamaño no se prevén modificaciones en la red viaria; el único vial existente es la calle Figueres, que une el municipio de Vilamalla con el municipio vecino, Figueres. El vial queda fuera de nuestro ámbito de actuación.

Sí está previsto la realización de un aparcamiento en superficie tal como se especifica en el apartado Zona-2 Aparcamiento, ampliación del actual, que dará servicio al futuro equipamiento.

3.3.2.1 Diseño del aparcamiento

En la disposición del nuevo espacio de aparcamiento se respetarán los dos vados de acceso existentes no obstante a petición del Ajuntament dichos vados no se emplearán para el acceso al interior del aparcamiento por motivos de seguridad, concretamente para evitar el paso sobre la acera.

También se conservará la canalización de hormigón del canal, solamente se cubrirá una parte para permitir el paso de vehículos por encima. También se respetará la acera existente que separa del parking actual del nuevo.

El nuevo aparcamiento será una ampliación del aparcamiento existente siendo accesible mediante un ligero desnivel.

Se ha previsto un espacio en el final del aparcamiento, justo en el vado, para permitir un cambio de sentido con facilidad, así como permitir el acceso por el vado en caso de emergencias o si el Ajuntament lo considera necesario en el futuro.

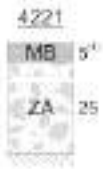
La ampliación del aparcamiento contara con las siguientes plazas:

- Plazas de turismo (5,00x2,50m): 94 uds
- Plazas adaptadas (5,00x3,70m): 3 uds

- Plazas de motocicletas (2,50x1,20m): 10 uds
- Plazas de bicicleta: 20 uds

3.3.2.1.1 Firme

Se prevé una categoría de T42 debido a que no se prevé el paso de vehículos pesados por el aparcamiento en estudio, para obtenerlo sobre la explanada E2 se realizará la solución 4221 de la norma 6.1-IC:



Sobre la explanada se extenderá una capa de 25cm de zahorra artificial compactada al 99% sobre la explanada siguiendo lo especificado en el artículo 510 del PG3. El valor del módulo E_{v2} una vez extendida la zahora deberá ser superior a 120 MPa y la relación entre E_{v2}/E_{v1} inferior a 2,2.

A continuación, se procederá a realizar el firme a base de mezcla bituminosa según lo especificado en el apartado anterior y un espesor de capa de rodadura de 5cm

Previo a la aplicación de las capas de mezcla bituminosa se aplicará una capa de riego de imprimación con ligante hidrocarbonado C50BF4 IMP, con dotación no inferior a 0,50kg/m^2 de ligante residual y siguiendo todas las especificaciones del artículo 530 del PG3.

Se aplicará una mezcla bituminosa semicaliente semidensa AC22 SURF 50/70 S calizo de 5cm con una dotación aproximada de ligante superior al 4,5% y 1,2% de polvo mineral/ligante.

El ligante será un betún asfáltico convencional 50/70 según norma UNE-EN 12591 como especifica el artículo 542 del PG3 para una zona térmica estival media y un tráfico T2. Su transporte y almacenamiento, así como su control de calidad se realizará según lo especificado en el artículo 211 del PG3.

Para conseguir reducir la temperatura y conseguir una mezcla bituminosa semicaliente se empleará un ligante asfaltico aditivado con tensioactivos que permite reducir el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero como puede ser el CEPSASFALT BT 50/70 o similar, el Contratista deberá aportar la documentación técnica que avale su empleo y que demuestre que su comportamiento a largo plazo no resulta afectado significativamente por el uso de estos aditivos especiales.

3.3.2.1.2 Acerado

Se realizará sobre la explanada una capa de 25cm de zahorra artificial similar a la aplicada en los firmes para llegar al nivel deseado.

Sobre la zahorra se realizará una capa de 13cm de hormigón en masa HM-15. Sobre el hormigón se aplicará un mortero autonivelante de 4cm.

Finalmente se colocará el pavimento exterior a base de baldosas de 30x30x3,5cm con cara vista pulida de color rojo de la marca Panots Jimenez, modelo Terratzo 5 rayas pulido, para continuar con el pavimento del aparcamiento existente.

3.3.2.1.3 Bordillo

Todos los bordillos serán prefabricados de hormigón y serán colocados sobre una base de hormigón no estructural y rejuntados con mortero de cemento industrial M-5.

Se realizarán los siguientes bordillos en la zona 2:

- Bordillo T3: Se colocará entre las aceras y la calzada.
- Bordillo vado peatonal V120: Se colocará en las rampas de acceso a los pasos peatonales.

Se remite al plano de bordillos para detalles de forma de cada elemento.

Se realizará una rigola de piezas de hormigón prefabricado de color blanco de 30x30cm para la recogida de aguas mediante por debajo del bordillo T3.

Los bordillos preferiblemente se realizarán previamente a la ejecución del recrecido de mezcla bituminosa. Se dejarán 5mm entre las juntas de las diferentes piezas del bordillo para facilitar su substitución en caso de rotura, las juntas entre bordillos serán inferiores a 1cm.

3.3.2.1.4 Protección canal existente

Sobre el muro de hormigón existente de 20cm de espesor se realizará un recrecido mediante un muro de hormigón armado de altura variable hasta alcanzar 30cm por debajo de la cota de acabado.

Ambos muros irán unidos mediante varillas metálicas de unión.

Sobre el recrecido se realizará una losa de hormigón HA-25/B/20/XC2 de 25cm de espesor con una doble parrilla con barras de 12mm separadas cada 15cm base de acero B500S.

Sobre la losa de hormigón se realizará la capa de mezcla bituminosa sobre un riego de imprimación de las mismas características de las descritas en el apartado 3.3.2.1.1 del presente proyecto.

3.3.3 Accesibilidad

En cumplimiento de la orden TMA/851/2021 sobre las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación se prevén una serie de actuaciones que se definirán en los siguientes puntos.

Es importante remarcar que la sección tipo del proyecto se ha consensuado con el Ajuntament de Vilamalla y por tanto deberemos acogernos a la excepción indicada en la citada normativa: *"Tampoco es ajeno dicho régimen a los numerosos condicionantes orográficos, histórico-artísticos y culturales, medioambientales o de otras características similares existentes en el país, en los que se deben permitir establecer, razonable y justificadamente, excepciones al cumplimiento de determinados requisitos, siempre que exista una motivación adecuada y suficiente y respetando en todo caso lo dispuesto por la normativa autonómica y local, cuando exista. No en vano serán dichas Administraciones las que, por su mayor cercanía a las circunstancias particulares e intrínsecas de sus territorios, puedan abordar las mejores soluciones a la vista de su complejidad y la variedad de las situaciones."* En consecuencia, se han aplicado las siguientes condiciones buscando maximizar la accesibilidad al proyecto sin interferir en la visión que la administración tiene para la urbanización estudiada.

Itinerario accesible

La zona 1 en estudio y la previsión en la zona 2 contará con un itinerario Peatonal Accesible (IPA) que cumple las siguientes características:

Parámetros	Requerido	Propuesto Zona 1	Propuesto Zona 2
Anchura libre	>1,80m	1,80m	1,80m
Altura libre	> 2,20m	Ilimitada	Ilimitada
Escaleras	Sin escalones aislados	Sin escalones	Sin escalones
Pendiente transversal	<2,0%	1,5%	1,5%
Pendiente longitudinal	<6,0%	1,5%	Inapreciable
Pavimento	Pavimento IPA	Pavimento IPA	Pavimento IPA

El itinerario accesible partirá en el oeste de la zona 1 en la acera norte de 1,80m, se realiza en esta acera debido a que la acera sur cuenta con limitaciones de espacio y cuenta con obstáculos como árboles y farolas reduciendo el ancho libre por debajo de los valores requeridos. Durante todo este recorrido se considera el vallado de la parcela como elemento orientador.

Previo al inicio de la glorieta se seguirá el itinerario accesible en el acerado contrario, incluyendo un paso de peatones que se ajusta a las condiciones de accesibilidad como se definirá en los puntos siguientes.

En el acerado sur se eliminará el arbolado en el tramo accesible para asegurar el ancho libre de obstáculos de 1,80m, igualmente se deberá realizar un pavimento táctil indicador direccional junto al carril bicicleta al no existir elementos de orientación.

Finalmente, en el este de la parcela se realiza un último paso peatonal para poder llegar hasta la pasarela peatonal existente sobre el Regatim.

La iluminación en todo el recorrido es la consensuada con el Ajuntament, instalando las luminarias consensuadas, siendo valores desde 7 hasta 29lx.

Para la zona 2 se ha continuado con la urbanización existente a petición del Ajuntament. No obstante, se prevé realizar una previsión de adaptar la nueva urbanización a la normativa vigente incluyendo el pavimento táctil indicador de advertencia en los pasos peatonales.

No se realizará un pavimento táctil indicador direccional a la espera de la previsión de incluir vallado en la parcela de equipamiento. En consecuencia, se han desplazado los bancos respecto a la urbanización anexa para poder permitir tener un elemento de orientación durante todo el recorrido, el cual será el vallado y/o fachada futuro equipamiento.

Durante todo el itinerario accesible se cumplen las siguientes condiciones:

Pavimento

El pavimento peatonal será duro, estable y con una resbalacidad de tipo 3; el pavimento seleccionado a base de una solera de hormigón fratasado el cual cumple dichas características. Igualmente, no presentará piezas ni elementos sueltos, será continuo y no existirán resaltes de altura superior a 4mm. Siendo esto criterios de rechazo en la recepción de la obra.

Pavimento táctil indicador

Se realizará un pavimento táctil indicador con la finalidad de dirigir y advertir a las personas con visibilidad reducida sin constituir un peligro para el tránsito peatonal en su conjunto. Dicho pavimento contrastara tanto cromáticamente como en textura respecto al resto de pavimento.

Distinguiremos dos tipos en el proyecto:

- Direccional: Servirá para guiar, así como la proximidad a elementos para el cambio de nivel, estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial de acanaladuras rectas y paralelas con altura de 4mm. Se emplearán a lo largo de la vía peatonal debido a la inexistencia de delimitación física. Se realizará una franja-guía longitudinal de pavimento táctil indicador direccional de 40cm de anchura.

- De advertencia: Servirá para indicar la proximidad a puntos de peligro, estará constituido por piezas o materiales con botones sin aristas vivas, de forma troncocónica, cúpula truncada o equivalentes con altura de 4mm. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha.

En todo el proyecto se emplearán materiales estandarizados y con funcionalidad probada para estos casos.

Rejillas y tapas

Las rejilla y tapas de instalación se colocarán de manera que no invadan el itinerario peatonal accesible, salvo demanda expresa de las compañías suministradoras de servicios. Igualmente, las tapas y rejillas estarán enrasadas con el pavimento circundante y las aberturas tendrán una dimensión que permitirá la inscripción de un círculo de 1,6cm de diámetro como máximo. Las superficies de estos elementos serán no deslizantes tanto en seco como mojado.

Alcorques y vegetación

Los alcorques se encontrarán rellenos de tierra y/o grava enrasados hasta la cota del pavimento. Igualmente, los árboles ornamentales no obstaculizaran el paso peatonal accesible ni el campo visual de las señales de tráfico, indicaciones u otros elementos permitiendo a su vez el correcto alumbrado público.

Rampas y escaleras

No se prevén rampas superiores al 6% ni escalones en todo el proyecto, solamente tendrán un pendiente superior al 1,5% los tramos de aproximación al paso de peatones.

Pasos de patones

Se garantizará que, junto a los puntos de cruce, no existan elementos que puedan obstaculizar el mismo o la detección visual de la calzada y de elementos de seguridad por parte de los peatones, así como la visibilidad de los peatones por parte del conductor.

En la zona 1 se aplicará un pavimento táctil indicador en cruce con vado peatonal de tres planos inclinados como se indica en el ejemplo 34 de la "Guía de accesibilidad en los espacios públicos urbanizados" con un fondo de franja de 60cm y un ancho de franja guía de 80cm.

En la zona 2 se aplicará un pavimento táctil indicador en cruce con un fondo de franja de 60cm y un ancho de franja guía de 120cm.

3.3.4 Señalización

La señalización vertical se corresponderá con lo expuesto en la norma 8.1-IC del PG3 y las recomendaciones de glorietas de los ministerios de Obras Públicas y de Fomento.

La señalización horizontal se corresponderá con lo expuesto en la norma 8.2-IC del PG3 y las recomendaciones de glorietas de los ministerios de Obras Públicas y de Fomento.

Las señales contarán con una retroreflexión de clase RA2.

Todas las señalizaciones verticales contarán con una cimentación mínima de 45x45x75cm.

Para la señalización horizontal Se utilizará pintura bicapa, blanca RAL 9003, antideslizante.

3.3.4.1 Zona 1- Vial

Señalización vertical

Se instalarán las señales necesarias para el correcto funcionamiento de la vía:

- Señal de "Velocidad máxima" R301, se instalarán dos señales R301-60 en la salida de rotonda y dos R301-30 a 85m de distancia del acceso a la glorieta.
- Señal de "Situación de un paso para peatones" S13, se instalarán dos señales en cada paso de peatones para prevenir a los conductores.

Señalización horizontal

Se marcarán las líneas continuas y discontinuas según se indica en los planos adjuntos:

- Marcado de paso de peatones in M-4.3 en la calzada con marcado separados cada 50cm y de 50cm de ancho cada una. El ancho del marcado será de 4,0m.
- Marcado M-1.12 de 0,10m discontinua de interrupción de marca continua para permitir el acceso a los caminos rurales de la parcela rústica.
- Marcado M-2.7 de 0,10m de línea continua para indicar la delimitación del borde de la calzada.
- Marcado M2.2 de 0,10m para separación de carriles básicos de sentidos opuestos en calzada de dos carriles, indicando la prohibición de realizar cualquier maniobra que implique atravesar la línea.

3.3.4.2 Zona 1- Glorieta

Señalización vertical

Señalización vertical: Se repondrá la cartelería indicativa de calles y/o señales de tráfico que se vean afectadas. Entre ellas están la señal de "prohibido adelantar" R305, señal de "fin de la prohibición de adelantamiento" R-502 y "peligro incorporación por la derecha" P1a.

Se instalarán las señales necesarias para el correcto funcionamiento de los accesos:

- Señal de aviso P-4 situado a unos 150m de la marca de "ceda el paso" señalizando la glorieta.*
- Señal de "ceda el paso" R-1 a 150m de la marca de "ceda el paso". *
- Señal de "ceda el paso" R-1 al principio del carril de acceso a la glorieta. **
- Señalización de los destinos de salida mediante un cartel-croquis S-200, indicando:
  - Vilamalla
  - "Parcel·la industrial" o el nombre de la empresa instalada
  - "C-31 Totes direccions"
  - Salida sud a definir, de momento sin salida.
- Señal de "obligación" R-401a en el acceso a la glorieta. Con marcado de distancia.
- Señal de "intersección de sentido giratorio" R-402 en el interior de la glorieta.
- Señal de "entrada prohibida" R-101 en los accesos a la glorieta desde el interior de la misma. **

*Las señales de "ceda el paso" R-1 y de señalización de glorieta P-4 se sitúan en el mismo poste, junto con la señal S-800 de marcado de distancia.

** Las señales de "ceda el paso" R1 y de "entrada prohibida" R101 en el interior de la glorieta se sitúan en el mismo poste, pero en sentidos contrarios de circulación.

Señalización horizontal

Se marcarán las líneas continuas y discontinuas según se indica en los planos adjuntos:

- Señal de ceda el paso M-6.5 de dimensiones 3,6x1,2m de largo por ancho respectivamente, complementado con la señalización M-4.2 con línea de 0,4m, discontinua con un ancho de 0,8m y separadas 0,4m. en la entrada de la glorieta a una distancia entre 5-10m de esta.
- Cebreado tipo M-7.2 en los tramos donde no se pueda circular como se muestra en los planos, con un acabado en el extremo de 0,3m como se indica en los detalles de la citada norma.
- Marcado M1.3 de 0,10m de ancho para indicar separación de carriles normales en vías con velocidad máxima inferior a 60km/h.
- Marcado M4.1 de 0,40m de ancho, continua para indicar la línea de detención previa a los pasos peatonales.
- Marcado M4.2 de 0,40m de ancho, discontinua para indicar el ceda el paso previo a la entrada en la glorieta.

3.3.4.3 Zona 1- Vía ciclista

Señalización vertical

Se instalarán las señales necesarias para el correcto funcionamiento de los accesos:

- Señal S-33 para indicar la existencia de una vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado.

Señalización horizontal

Se marcarán las líneas continuas y discontinuas según se indica en los planos adjuntos:

- Marcado B-1.12 de 0,10m de separación de sentidos en vías ciclistas a lo largo de todo el carril.
- Marcado B-2.6b de 0,10m de delimitación de vía ciclista en acera, situada a lo largo de los dos extremos del carril.
- Marcado B-5.2, flecha para definir los sentidos de circulación de las vías ciclistas.
- Marcado B-6.9 de símbolo de bicicleta para indicar el espacio reservado para el uso de bicicleta.

3.3.4.4 Zona 1- Bandas transversales de alerta

Siguiendo la orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre por la que se aprueba la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la red de carreteras del estado. Se dispondrán de Bandas Transversales de Alerta (BTA) en ambos sentidos de la circulación en las inmediaciones del acceso a la glorieta.

Se dispone este sistema al ser necesario prevenir de una glorieta a los conductores que circularan el nuevo vial, provenientes de un tramo de cerca de 1,5 kilómetros en línea recta desde el acceso de la C-31 dirección a Vilamalla.

Se dispondrán BTA del tipo "resaltadas", quedando por encima de la rasante del pavimento. Se realizarán con el material Rugoline o similar, a base una resina con áridos de aplicación manual. Para obtener un firme que siga siendo estable, durable e indeformable. Se añadirán microesferas de vidrio con la dosificación de 500g/m^2 para asegurar la visibilidad nocturna.

La altura de dicho sistema será como máximo de 10mm y con los bordes de ataque redondeados, asegurando la ausencia de molestias a los usuarios.

Se realizarán los BTA en toda la anchura de la calzada en un sentido de circulación, sobrepasando 0,50m el arcén; debido a que es un tramo con línea continua y adelantamiento prohibido no se extiende la BTA al sentido de circulación contrario.

Los diferentes módulos se realizan con las medidas requeridas en la Orden FOM, siendo trazos discontinuos de 0,50m de anchura, con 1m de trazo y 1m de vano con disposición alterna de los trazos entre cada dos marcas contiguas. Se realizarán 3 líneas transversales separadas 0,50m.

El emplazamiento de las BTA está alejado del núcleo urbano por lo que no se producirán molestias acústicas.

La disposición longitudinal de las BTA es la expuesta en la Orden FOM para producir un efecto de alerta, con el fin de provocar una reducción de velocidad y advertencia de acceso a la glorieta; en consecuencia, se realizarán como se expone en los planos adjuntos, teniendo en cuenta que la velocidad prevista de la carretera es de 50km/h, en consecuencia, se realizaran 5 BTA de tres filas cada una a una distancia de 50m de la glorieta.

3.3.4.5 Zona 2- Aparcamiento

Señalización vertical

Se instalarán las señales necesarias para el correcto funcionamiento de los accesos:

- Señal de "preseñalizacion de calzada sin salida" S-15a situada en el inicio de la ampliación del aparcamiento.
- Señal de "entrada prohibida" R-101 en los vados de la ampliación del aparcamiento. Se instalará la señal en ambos lados del poste para evitar que ningún vehículo invada la acera.

Señalización horizontal

Se marcarán las líneas continuas y discontinuas de cambio de carril según se indica en los planos adjuntos:

- Marcado de paso de peatones in M-4.3 en la calzada con marcado separados cada 50cm y de 50cm de ancho cada una. El ancho del marcado será de 4,0m.
- Cebreado tipo M-7.10 de prohibido detenerse en color amarillo delante del vado situado más al norte para reservar esa zona para el giro de los vehículos que no tengan salida.
- Marcado M6.8 para indicar las zonas reservadas para personas con movilidad reducida.
- Marcado M7.4a de 0,10m para delimitar las plazas de estacionamiento de vehículos en batería recta con dimensiones de 2,5x5,0m.

3.4 Instalaciones fontanería

3.4.1 Agua potable

La zona 1 contará con un pozo de nueva construcción realizado por el promotor y cedido al Ajuntament de Vilamalla el cual se conectará a la red existente.

La zona 2 se conectará directamente a la red existente municipal.

Se debe tener en cuenta que el proyecto interior de la parcela contará con un sistema de reaprovechamiento de las aguas pluviales que hará que el consumo de agua potable por parte de la actividad no sea excesivamente alto.

3.4.1.1 Red

En la zona 1 la red de agua potable estará conectada a la red existente.

El agua proveniente del pozo de extracción deberá pasar por una estación municipal de clorado previo a su conexión con la red de agua potable. Dichas conexiones se realizarán por la parte norte de la parcela, con la red situada bajo la línea ferroviaria la cual conecta con la red del polígono industrial Empordà Internacional.

La red de agua potable general se conectará a la red pública de agua sin clorar mediante dos tuberías de polietileno de alta densidad alimentario (HDPE) de 10atm con un diámetro de 110mm.

La red existente de agua clorada se alargará hasta las acometidas de la parcela industrial donde posteriormente se realizarán los contadores y desviaciones necesarios en el proyecto de urbanización interior, se realizará una red a base de tubería HDPE de 10atm Ø110mm.

Las acometidas tendrán un diámetro mínimo de 110mm siendo así aptas para el sistema de extinción de incendios.

Se busca crear un circuito cerrado junto con la red proveniente del polígono industrial Empordà Internacional.

En los puntos donde se requiera especial protección como por ejemplo bajo el muro escollera, se protegerá la tubería mediante una tubería metálica de diámetro 160mm, adicionalmente se realizará un cajón de hormigón en masa HM-15 de 40x40cm.

La red de distribución podrá modificarse en caso de acuerdo con la compañía municipal de suministro de agua, en este caso el Ajuntament de Vilamalla.

En la zona 2 se prevé una acometida desde la red existente bajo la acera de la carretera GIV-6228 hasta la parcela de equipamientos siguiendo la instalación existente mediante una tubería de PVC de 90mm de diámetro partiendo del pozo existente. Previo a la acometida se instalará un contador de compañía.

Se instalarán arquetas prefabricadas normalizadas de hormigón prefabricado H-200 con medidas exteriores: 720x720x640 mm, interiores: 590x590x640 o similar.

3.4.1.2 Pozo

El pozo tendrá una profundidad entre 100 m y 125m y tendrá un diámetro de 500 mm. Se colocará una camisa metálica de 300mm y perimetralmente se rellenará el hueco restante con gravas. Dicho pozo contará con una bomba sumergida de 30/40 CV de elevación/extracción de 18.000l/h a una previsión de 180m.c.a, conectada a un tubo de metálico galvanizado y con un diámetro mínimo de 90 mm para la extracción de agua. A partir de aquí, se instalará un sistema de filtrado automático a base de un conjunto de 6 filtros tipo anillas sanitarios de 3" y provisto de válvulas hidráulicas automáticas además de los correspondientes sistemas de control. Se dispondrán de colectores de inserción de los filtros de 4".

El pozo contará con un proyecto independente tras la realización de los diferentes ensayos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y será legalizado como ampliación de concesión a nombre del Ayuntamiento de Vilamalla.

3.4.2 Red hidrantes

Se prevé una red de hidrantes en la urbanización, en la acera más cercana a la parcela edificable de la zona 1.

Se prevé la realización de 4 hidrantes bajo tierra, realizados e instalados según la normativa UNE-EN 14339 y separados entre ellos 175m.

La red de hidrantes se conectará a la existente en el polígono industrial Empordà Internacional mediante una tubería de diámetro 110mm de polietileno de alta densidad (HDPE) de 10atm. La presión deberá venir asegurada por la compañía suministradora de agua potable.

La arqueta se realizará mediante material de función pintado en rojo RAL 3000 y conforme a la normativa UNE-EN 23400.

La zona 2 ya se encuentra urbanizada y no se actuará sobre la red existente.

3.4.3 Aguas residuales

La parcela de la zona 1 del Plan Parcial SUD-1 contará con una depuradora situada en el noreste de la parcela privada. En consecuencia, no será necesario conectar las parcelas con las acometidas existentes.

En la zona 2 se prevé una acometida mediante pozo de registro hasta la parcela de equipamientos siguiendo la instalación existente mediante una tubería de PVC de 320mm de diámetro partiendo del pozo existente.

Depuradora

El sistema de depuración se basará en un tratamiento biológico de las aguas por Fangos Activados y dentro de ello, por el de Aireación Prolongada, también denominado de Oxidación Total, el cual es el procedimiento habitualmente empleado cuando se hace preciso un alto rendimiento en la reducción de la DBO_5.

Los lodos activos alcanzan, en este proceso, una elevada mineralización gracias a alcanzar el fango una edad superior a los veinte días de permanencia en la planta dimensionada, con una carga máxima inferior a 0,1 gr. DBO_5 /gr.Mat.suspensión/día.

Como elemento suministrador de aire se opta por el sistema de surpresor con difusores. El surpresor actúa como colector hasta los difusores, situados en el interior de los tanques de aireación. El consumo energético en núcleos pequeños es relativamente bajo.

La línea de tratamiento PM-VIT se ha establecido en las siguientes fases:

- 1. Pretratamiento mediante reja manual y tamiz rotativo
- 2. Proceso de nitrificación - desnitrificación en recinto anóxico agitado
- 3. Tratamiento biológico de aireación prolongada, mediante surpresor y difusores.
- 4. Decantación secundaria mediante recintos anexos a los de aireación.
- 5. Recirculación de fangos.

El cálculo justificativo del caudal y de los valores limite se realizará en el proyecto de ejecución de la misma.

El agua enviada a la red pública cumplirá como mínimo con los valores marcados en el Anexo II del "Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament" al no existir una ordenanza municipal reguladora.

3.4.4 Aguas pluviales

Como hemos comentado anteriormente, las aguas pluviales interiores de la parcela se reaprovecharán para el propio uso de la actividad: riego de zonas verdes, limpieza de camiones, inodoros, etc. El agua sobrante en caso de lluvias torrenciales será enviada a la riera del Regatim mediante un Bypass.

Las aguas pluviales de la carretera de Castelló se recogerán mediante sumideros en ambos lados de la carretera, se llevarán mediante un colector enterrado bajo la carretera de Castelló y se verterán a la Riera del Regatim por gravedad según los planos que se adjuntan al Proyecto.

Los colectores de PVC liso multicapa funcionaran por gravedad y contaran con un diámetro de 250mm hasta 560mm y una pendiente del 0,75 al 1,00%. El colector estará como mínimo un metro por debajo de la cota de acabado. En las zonas donde se prevea gran trafico de camiones, desde el paso sobre el Regatim hasta la glorieta, se reforzará el colector realizando un cajón de hormigón como se indica en los planos.

Previo al vertido en la riera del Regatim las aguas recogidas por los colectores pasaran por separadores de hidrocarburos. Partiendo del caudal aproximado de 1.788m^3/h serán necesarios dos separadores de talla nominal 200 como el AquaHDCDP 200/08 o similar, preparados para un caudal de 1.000l/s cada uno y equipados con bypass para asegurar su funcionamiento en caso de lluvias torrenciales.

En la zona 2 se recogerán las aguas pluviales mediante una red de imbornales los cuales se llevarán hasta una red de colectores realizada con PVC liso multicapa, funcionaran por gravedad y contaran con un diámetro de 200mm hasta 315mm y una pendiente del 0,75%.

La velocidad mínima en ambas redes será superior a 0,90m/s y la máxima inferior a 3,0m/s.

Los pozos de registro se situarán en el cabezal, en las conexiones con los imbornales, cambios de dirección y/o cada 40m. Serán de hormigón prefabricado según la norma UNE EN 1917, con cemento tipo SR, resistente a sulfatos y agua de mar. La boca de acceso tendrá un diámetro de 80 centímetros y el interior del pozo un diámetro de 120cm con paredes de grosor entre 16 y 20cm.

3.5 Instalaciones eléctricas

3.5.1 Reglamentación y Normas Técnicas Consideradas

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, y publicado en el BOE nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002, RD 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva ITC BT-09, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo, Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de BT, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Resolución ECF/4548/2006, de 29 de diciembre, por la cual se aprueban a Fecsa Endesa las Normas técnicas particulares relativas a la red y a las instalaciones de enlace, Guía vademécum para instalaciones de enlace en baja tensión v16 3ª edición rev1 febrero 2014, así como la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Disposiciones Complementarias.

3.5.2 Aspectos Generales de la instalación.

3.5.2.1 Tipos de instalación

La instalación se divide en dos zonas, según el alcance de las instalaciones a resolver:

Zona 1: Instalación en BT eléctrica, nueva, con proyecto para alumbrado de urbanización.

Zona 2 Extensión de circuito de alumbrado de urbanización en Zona 2.

En ambos casos se contemplan las instalaciones de BT de Alumbrados Publico y O. Civil de competencia.

3.5.2.2 Clasificación de la instalación y justificación

Al tratarse de la instalación eléctrica para un alumbrado público según ITC-BT 04-05 y 28 es necesaria la inspección inicial, inspecciones periódicas y contrato de mantenimiento por parte de una empresa instaladora autorizada.

INSTALACIÓN ZONA 1	
- Uso al que se destina:	ALUMBRADO
- Grupo de la instalación:	K
- Tensión de suministro:	400 / 230 V
- Intensidad IA	20A
- Sección de la línea de suministro:	4x1x6mm^2 Cu
- Sección de la línea de circuitos:	4x6+TT16mm2
- Potencia instalada	5,96kW
- Potencia de cálculo	5,96kW
- Potencia máxima admisible	13,84KW
INSTALACIÓN ZONA 2	
- Uso al que se destina:	ALUMBRADO
- Grupo de la instalación:	K
- Tensión de suministro:	400 / 230 V
- Intensidad IA	Circuito Existente
- Sección línea de circuitos:	4x6+TT16mm^2 Cu
- Potencia instalada	0,76kW
- Potencia de cálculo	0,76kW
- Potencia máxima admisible	Circuito Existente

3.5.3 clasificación de la vía de instalación.

La presente instalación que nos ocupa queda clasificada como instalación de ALUMBRADO EXTERIOR por lo que serán de aplicación las prescripciones de la ITC-BT-09 Instalaciones de Alumbrado exterior y las que les afectara del mismo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

3.5.4 Descripción de la instalación

ZONA 1: En este detalle se contempla la instalación eléctrica de los circuitos de alumbrados públicos para el área de referencia, detallada en planos adjuntos.

El cuadro general de baja tensión se sitúa en el entorno de la parcela, al lado de un CT de compañía.

Desde el CT saldrá la derivación individual que alimentará el cuadro general de distribución, éste será canalizado y protegido por medio de canalizaciones enterradas en zanjas, con cable tipo XZ1 de 0,6-1kV/Cu.

Los trabajos incluidos en este proyecto son:

- Trabajos de obra civil, zanjas, armario de obra civil.

- Instalación de equipos de baja tensión, nicho CGP y equipo de medida, cuadros, luminarias, protecciones eléctricas, la red de tierras de protección de la instalación, etc.

ZONA 2: En esta memoria se contempla la extensión eléctrica de una red de alumbrado público existente del área de referencia, detallada en planos adjuntos.

Los trabajos incluidos en este proyecto son:

- Trabajos de obra civil, zanjas.

- Instalación de equipos de baja tensión, luminarias, protecciones eléctricas, la red de tierras de protección de la instalación, etc.

3.5.4.1 Descripción de las instalaciones de enlace

Suministro

Zona 1: Se dispondrá de una acometida trifásica a 400/230V, la cual alimentará el Cuadro General de Baja Tensión (CG de BT) del alumbrado.

Zona 2: El suministro es existente; se dispondrá del extremo terminal del circuito trifásico a 400/230V, de alumbrado público existente en acera, con toma de empalme en arqueta de registro, desde el cual se alimentarán las nuevas luminarias, por medio de un empalme.

3.5.4.1.1 Derivación Individual en Zona 1:

Según se especifica en esta ITC, se considera línea de derivación a los conductores que transportan la energía eléctrica desde la línea repartidora hasta los dispositivos privados de accionamiento y protección y tendrá un aislamiento de 750V como mínimo. Al ser este caso un contador instalado de manera individual, la caída máxima de tensión admisible en este tramo será del 1.5%.

La derivación individual está realizada con conductor tetra polar de cobre, aislado con polietileno reticulado, con una tensión nominal de aislamiento de 1000V (será resistente al fuego, no propagador de la llama, y emisión de humos y opacidad reducida) ira entubado y enterrado en zanja con una caída de tensión máxima admisible de 1.5% al ser suministro individual.

La parte de la instalación de cables aislados y conductores de protección en el interior de tubos enterrados cumplirán lo especificado en la ITC BT 07.

3.5.4.1.2 Derivación Individual en Zona 2:

No aplica dado que el circuito a prolongar se encuentra existente en acera.

3.5.5 Iluminación

Para la iluminación de los viales se continuará con el modelo de báculo y luminaria existentes en las urbanizaciones continuas para dar armonía al sector.

Así se instalarán los siguientes elementos:

- Columnas troncocónicas de acero galvanizado de 3mm de espesor, 9m de altura, con punta de 60mm de diámetro, modelo STB9m.
- Luminarias Nix 1 x 48L (LEDs) - 3000K de 95W, 3000ºK Óptica 16.02 con driver regulable a 49W.

  Se deberán cumplir todas las consideraciones recogidas en el ITC-BT-09 "Instalaciones de alumbrado exterior" en lo referente a:
- Dimensionamiento de las instalaciones.
- Cuadros de protección, medida y control.
- Redes de alimentación.
- Soportes de luminarias.
- Luminarias.
- Equipos eléctricos de los puntos de luz.
- Protección contra contactos directos e indirectos.
- Puestas a tierra.

  Todos estos puntos se justificarán en un proyecto eléctrico independiente.

3.5.6 Conexiones y cableado

Los sistemas de instalación que se describen en esta Instrucción técnica deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20460-5-52.

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influenzas externas, lo que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20460-5-52.

Prescripciones generales

Circuitos de potencia: Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o compartimento de canal si todos los conductores están aislados por la tensión asignada más elevada.

Disposiciones:

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de manera que entre las superficies exteriores de las dos se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de manera que no puedan coger una temperatura peligrosa y, por lo tanto, se separarán por una distancia adecuada o por media de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar ocasionar condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc…. a menos que se tomen disposiciones para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

El cableado interno de la columna será con cable de sección mínima 2.5mm2. La conexión con bornes a presión se hará en una caja aislante y estanca en el interior de la base de la columna de forma accesible por la portezuela.

La alimentación de la luminaria se protegerá contra cortocircuitos mediante fusibles calibrados (máximo 6A), fase y neutro.

Las canalizaciones sólo podrán ir dentro de un mismo canal cuando:

Las protecciones de contactos indirectos esté asegurada por alguno de los dos sistemas señalados en la ITC BT 24, considerando las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

-Aumento de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de flujo caliente.

-La condensación.

-La inundación por avería en una conducción de líquidos; en este caso se harán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación.

-La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

-La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sensatamente las otras.

Las partes soterradas irán canalizadas, a una distancia no inferior a 0.60 cm. Se instalará un solo circuito por canalización. La tensión nominal de los conductores de la instalación interior o receptora no será inferior a 750V y 1000V, según sea en canalización en tubos o en bandeja. Una vez instalados y por tramadas inferiores a 100m, deberá dar una resistencia de aislamiento no inferior a mil veces la tensión de servicio, en nuestro caso, la resistencia de aislamiento será superior a 500.000Ω para todos los circuitos.

En el cálculo de las secciones de cada uno de los circuitos se han tenido en cuenta la potencia instalada, el factor de simultaneidad y las caídas de tensión máximas admisibles, de manera que en ningún caso superen el 3% para los alumbrados y el 5% para los demás servicios.

Intensidades máximas admisibles

Las intensidades máximas admitidas serán las establecidas en la tabla 1 de la ITC BT 19, debidamente afectadas, si es el caso por los correspondientes factores de protección.

Conductores de protección (ITC MIE BT 019)

Serán de cobre y sus secciones cumplir lo establecido en el punto 3.4 y en la tabla II de la ITC BT 018. Se identificarán por el color amarillo-verde.

Reparto de cargas

Se procurará realizar el reparto de cargas de manera que no se produzcan desequilibrios sensibles entre las fases.

La columna 1 irá conectada a la fase 1, la columna 2 irá conectada a la fase 2, la columna 3 irá conectada a la fase 3 y la columna 4 irá conectada a la fase 1. Así sucesivamente, en los circuitos tetrapolares independientes.

Identificación

Se identificarán todos y cada uno de los circuitos, bien por medio de etiquetas y o rótulos, o bien para que el propio sistema de instalación permita el uso de identificaciones indudables.

Los conductores se identificarán con los siguientes colores:

Fases marrón, negro o gris

Neutro azul

Protección amarillo

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460 -5-52.

Varios circuitos eléctricos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

La separación de circuitos: No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión de seguridad (MBTS o MBTP) en las mismas canalizaciones, salvo que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las siguientes disposiciones:

- que cada conductor de un cable de varios conductores esté aislado para la tensión más alta presente en el cable;

- que los conductores estén aislados por su tensión e instalados en un compartimento separado de un conducto o de una canal, si la separación garantiza el nivel de aislamiento requerido para la tensión más elevada.

Los tubos protectores a instalar en este tipo de proyectos pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.

- Tubo y accesorios no metálicos.

- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican tal como está en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos

- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables

- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles

- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

El cableado de interconexión entre el armario de acometida, luminarias, u otros equipos, será canalizado por tubo, y en caso de que sea necesario, la entrada a los receptores se realizará a través de prensaestopas o se tomarán limitadores las medidas correctas para garantizar la correcta entrada del conductor, evitando posibles seccionamientos del aislamiento y mejorando la estanqueidad para garantizar el IP del equipo.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar a los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

La sección minima de los conductores a utilizar, será de 6 mm2 para las fases y el nuetro, mientras que para la red de puesta a tierra, se instalará una seccion de 16 mm2

Los cable y tubo de instalación habitual son:

Sistema de canalización (Calidad mínima)		**Cable**	
Tubo	Compresión 450N Impacto normal UNE-EN 50.086-2-4	VV-K	Cable de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre clase 5(-K) aislamiento y cubierta de policloruro de tubo vinilo (VV) UNE 21.123-1[1]
		RV-K	Cable de tensión asignada 0,6/kV, con conductor de cobre 5 (-k), aislamiento de polietileno reticulado (-R) y cubierta policloruro de vinilo. (V) une 21.123-2[1]

Para el cálculo de la intensidad máxima admisible se acudirá a la ITC BT 07 teniendo en cuenta el factor de corrección por ir en tubo de 0.8.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de luminarias, y a una altura mínima de 0,3m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

3.5.7 Caídas de tensión admisibles

Las caídas de tensión máximas admisibles, según la instrucción ITC BT-9 será del 3%.

3.5.8 Sistema de protección contra contactos directos y indirectos

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II (IT BT 43)

Por el tipo de instalación, ninguno de los elementos en tensión será accesible directamente ya que las conexiones se realizarán en cajas cerradas, ya sea en el interior de la columna de la luminaria o a una altura inaccesible (más de 3 metros). La protección contra contactos indirectos será del tipo B asociando la toma de tierra de las columnas con dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptor diferencial). La resistencia a tierra de la instalación será inferior a los valores obtenidos por las sensibilidades de cada diferencial: R<24V/0,3A<80 ohm por sensibilidad 300mA R<24V/0,03A<800 ohm por sensibilidad 30mA La conexión de la columna a tierra será mediante terminal a presión, tornillo, viruta y tuerca de material inoxidable, instalando un jabalot para toma de tierra en cada punto de luz manteniendo la continuidad de la red de tierras con conductor desnudo de cobre de 35 mm2 enterrado.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas tierra.

3.5.9 Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones

Cada luminaria llevará su propia protección por fusible calibrado (máximo 6A), fase y neutro. En el origen de las líneas, se protegerán con interruptores automáticos, cuya intensidad nominal es inferior a la admisible por los conductores de 6 mm2. La capacidad de ruptura será igual o superior a los 6 kA. Según la instrucción ITC BT 023, la protección contra sobretensiones se conseguirá mediante la instalación de un limitador de sobretensiones de tipo 2 en la cabecera de la instalación, tras el IGA. No será necesaria una protección magnetotérmica suplementaria del limitador en caso de que el calibre del IGA sea suficiente.

3.5.10 Tomas de Tierra (ITC-BT-18 e ITC-BT-24)

Se instalará junto a los tendidos de fases y nuestro, un conductor aislado color verde amarillo, de 16mm2 de sección, que conectará sin discontinuidad todos los puntos de luz en columnas al que se unirá en cada columna un jabalot de acero cocerado, formando una única red de tierras para toda la instalación.

3.5.10.1 Cuadro de protección, medida y control

El cuadro general de protección y medida se sitúa al lado del CT.

Este albergará las líneas de alimentación a los báculos de alumbrado.

Las líneas estarán protegidas individualmente con:

-corte omnipolar, en este cuadro:

- tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos)

- tanto contra corrientes de defecto a tierra;

- contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realizará con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

El envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 2º.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura entre 2m y 0,3m. Los elementos de medida estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

En el cuadro se instalarán los siguientes elementos:

Cuadro para protección, mando y conteo de alumbrado público, con sistema de gestión SERVICIO DALI o SIMILAR, con armario de acero inox. y dos puertas.

1. 6 salidas protegidas con interruptores diferenciales autorrearmables y magnetotérmicos.
2. Iluminación interior del armario y enchufe chuko protegido, protector sobretensiones permanentes y transitorias Clase II y acometida normalizada.

Con estos dispositivos se pueden practicar las siguientes maniobras:

1. Encendido y apagado manual.
2. Encendido por interruptor horario.
3. Apagado por interruptor horario.
4. Apagón parcial de un circuito a una hora determinada.
5. Control de volumen lumínico según luz ambiente.

Se cumplen todas las exigencias del actual Reglamento electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones.

3.6 Instalación de telecomunicaciones

Se deberá realizar una infraestructura de conductos de canalización enterrada para dotar a las parcelas de un servicio de telefonía básica. Esta red se realizará siguiendo las indicaciones del operador de telefonía, previendo una entrada en cada parcela. La red se distribuirá mediante cuatro tubos enterrados en forma de prisma, todo ello supeditado a las instrucciones constructivas a facilitar por la compañía operadora correspondiente.

En el presente proyecto se dejarán los espacios necesarios de obra civil para que el operador pueda desarrollar su proyecto técnico específico. Se contempla la instalación de una arqueta de entrada, y las canalizaciones enterradas, siendo:

- Arqueta de entrada: es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación y la infraestructura común de telecomunicación y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores (que parten de los nodos de comunicación) y, por otro, la canalización externa de la ICT de las parcelas y/o edificaciones.
- Canalización enterrada: está constituida por los tubos que discurren por zanjas desde la arqueta de entrada hasta el punto de acometida general.

Con relación a los aspectos constructivos tenemos:

Parte	Comentarios	Dimensiones y características
Arqueta de entrada	Hasta 20 puntos de acceso usuario (PAU)	400x400x600 (largo x ancho x profundo, en mm), como dimensiones interiores mínimas. (punto 5.1, del anexo III del reglamento) La tapa cumplirá la norma UNE-EN 124, debiendo ser la tapa de Clase B 125. Además, deberá tener un grado de protección IP 55, con cierre de seguridad y cumplir también la norma UNE 133100-2. En la tapa deberá figurar las siglas ICT (apartado 6.1 del reglamento).
Canalización externa	Hasta 8 PAU	8 tubos de diámetro exterior 63mm y 90mm, de pared interior lisa, y con hilo-guía, de características según apartado 6.2.1 del reglamento para montaje enterrado.
Registros secundarios	Cuando la canalización externa es enterrada, hay que considerar arquetas de registro en los cambios de dirección y cada 35m para facilitar su instalación.	400x400x400 (largo x ancho x profundo, en mm), como dimensiones interiores mínimas

Se prevé una acometida mediante cuatro tuberías de diámetro 63 y 90mm hasta el centro de la glorieta por si en el futuro se requiere realizar algún tipo de instalación.

3.7 Mobiliario

3.7.1 Transporte

Se realizará la instalación de plazas de bicicleta con un anclaje de tipo U-invertida, cada anclaje puede albergar dos bicicletas.

- 12 anclajes para uso zona verde.

- 10 anclajes para uso equipamiento.

En total entre los tres usos se propone la instalación de 22 nuevos anclajes de tipo U-invertida.

En el caso de requerirse por las compañías operadoras del servicio de autobús, se realizará una nueva parada mediante poste, la ubicación se consensuaría con la compañía y el Ajuntament aunque nunca debería interferir en el recorrido accesible.

3.7.2 Peatones

En la zona 1 y 2 se instalarán papeleras de la marca Novatilu modelo Barcelona Inox salvo contraindicación del Ajuntament. Las mismas se instalarán en los pasos de peatones y en las zonas intermedias cuando la longitud sea excesiva como se grafía en los planos. La papelera tendrá una altura de 885mm.

En la zona 2 se instalarán adicionalmente bancos fabricados a base de plástico reciclado, resistente a la intemperie, de la marca Benito modelo SIS en el vial peatonal como se indica en los planos.

En la zona 2, frente a la desembocadura del canal se instalará un vallado de la marca Fitor forestal modelo Universal con una altura de 1,10m, suficiente para evitar caídas.

3.8 Zonas verdes y ajardinamientos

Toda la zona verde contará con una capa de 30cm de tierra vegetal como mínimo, dicha tierra será procedente del propio sector.

Como se exige en el POUM: Las zonas destinadas a verde público, y también los ajardinamientos privados, se diseñarán incluyendo planta autóctona de régimen xerófilo, es decir, resistente al estrés hídrico, y no neutralizadoras. Así se permitirá la plantación de especies como el olivo, la encina, el roble, el pino blanco, el romero, el brezo, el lentisco entre otras, y se prohibirá la plantación de cipreses, estepas, mimosas, diente de león, eucaliptos, acacias y ailante, entre otras.

3.8.1 Revegetación zona verde

En las zonas verdes como se aprecia en el plano de zonificación se dejará un espacio mínimo de 20m desde la riera del Regatim y de 13 a 15 en el linde con la vía férrea.

Tal como solicita el informe del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, los terrenos de la nueva terraza de inundación adyacente al Regatim recibirán un tratamiento de naturalización para que pueda potenciarse su función de corredor biológico. No se ajardinará, sino que a partir del banco de semillas del suelo la vegetación será preferiblemente espontánea. Los árboles existentes que se puedan mantener se quedaran en su sitio.

No se prevé ninguna construcción adicional a las descritas anteriormente como pozo.

Todas las actuaciones de revegetación se basan en:

- La introducción de especies vegetales autóctonas con sistemas autosuficientes de mantenimiento mínimo.
- La creación de condiciones adecuadas por la fauna autóctona.

La plantación de una unidad de planta incluye las siguientes fases:

- Siempre que sea posible trabajar con ecotipos locales lo más cercanos posible en la zona de intervención.
- Mantenimiento de la planta en estado óptimo durante el transporte, almacenamiento y plantación.
- Realización de un hoyo del tamaño idóneo para la planta o agrupación.
- Plantación y realización de un alcorque idóneo.
- Riego de implantación.

El material vegetal tendrá las características y la calidad pactada con el viverista, con los pasaportes fitosanitarios en caso necesario.

3.8.1.1 Terrazas de inundación

Ésta recibirá un tratamiento simple de naturalización a partir de siembras de herbáceas con mezcla de semillas de arbustivas.

Propuesta de mezcla para la siembra de la terraza

Siembra	Siembra, con las siguientes proporciones de especies recomendadas y con una dosis de 35 gr/m^2. 40% Brachypodium retusum, 10% Eryngium campestre, 10% Catapodium rigidum,10% Sedum sediforme, 10% Medicago minima, 10% Linum strictum

3.8.1.2 Taludes

Los taludes creados se cubrirán con red de coco y siembra de herbáceas, se harán bermas y hoyos de plantación para arbustivas y árboles autóctonos y en tramos de mucha longitud se harán rollos por control del escorrentivo para evitar los caminos preferenciales del agua.

La disposición de los núcleos permitirá la creación de puntos de pantalla vegetal entre la zona urbanizada y la riera del Regatim.

Los rollos para el control del escorrentivo son para evitar que el agua tome caminos preferenciales y para disipar la energía.

En algunas ocasiones se planta por encima de la fibra de coco, ésta mantiene la humedad, mejora el crecimiento y supervivencia de las plantas y al descomponerse incorpora un sustrato orgánico al suelo.

Resulta importante destacar que en el caso de instalarse sin ningún otro elemento y de forma continua, conviene proteger la parte inferior con una red o manta orgánica, ya que en situaciones de chubascos importantes, el suelo de la base se puede erosionar si el agua salta por encima de la estructura. Las piezas se fijan con estacas de madera o barras de corrugado. También se pueden hacer rollos con red de coco rodeando bancales de rama para aprovechar material de la zona

3.8.1.3 Vegetación arbórea

Se propone la plantación de vegetación arbórea en una franja entre la nueva terraza y el suelo privado

Se propone la siguiente composición de especies arbóreas y arbustivas:

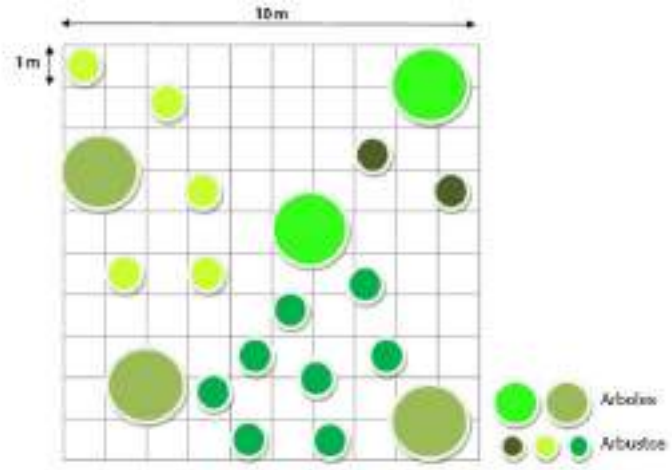
Estrato arbóreo:

- Fraxinus angustifolia (fresno)
- Ulmus minor (olmo)
- Populus sp (chopo)

Estrato arbustivo:

- Rubus ulmifolius (zarzamora)
- Clematis vitalba (clemátide)
- Hedera Hèrix (hiedra)

Propuesta de marco de plantación para la vegetación de la terraza



Según el esquema indicado obtenemos la siguiente cantidad de vegetación para una superficie de 20.807m^2.

	Especie	Ud/100m^2	Ud/m^2	Ud zona verde
Arbolado	Olmo	2	0,02	417
	Chopo	3	0,03	625
	Total			**1042**
Arbustos	Clemátide	5	0,05	1041
	Zarzamora	2	0,02	417
	Hiedra	8	0,08	1665
	Total			**3123**

A petición de los organismos competentes se podrán modificar dichas especies según se requiera.

3.8.2 Vertido aguas pluviales

Para mejorar el impacto ambiental y la laminación del agua toda el agua pluvial procedente de la parcela industrial, previo a su vertido al Regatim deberá pasar previamente por separadores de hidrocarburos de clase 1 como se especifica en el plan parcial o por un depósito de acumulación.

El vertido se realizará directamente sobre el cauce del Regatim, no sobre la terraza fluvial. A modo de evitar la erosión del terreno en el punto de vertido se laminará el agua dejándola a 50cm por encima de la cota de cauce para evitar posibles entradas de agua en sentido inverso al deseado. En los puntos de vertido se realizará un muro escollera de 3m de ancho para mejorar el impacto visual.

3.8.3 Viales

Se plantarán en los alcorques previstos almeces o árboles autóctonos a consensuar con las autoridades del Ajuntament o de medio ambiente.

En la zona 1 los alcorques se realizarán con piezas de hormigón de 0,92x0,92x0,20 por debajo del nivel de acabado del pavimento.

En la zona 2 los alcorques se realizan con piezas de fundición dúctil de 1,00x1,00x0,20m.

Como se ha indicado anteriormente el alcorque se rellenará con tierra vegetal hasta enrasarlo con el pavimento.

Se plantarán árboles autóctonos que no requieran riego salvo en situaciones excepcionales de sequía. La selección del arbolado se consensuará con el Ajuntament de Vilamalla.

3.8.4 Mantenimiento

Durante los dos primeros años de la plantación arbustiva y arbolada se deberá garantizar el siguiente mantenimiento:

- Primer período de primavera: 1 riego cada 15 días (6 riegos)

- Segundo Periodo de primavera: 1 riego mensual (3 riegos)

- Primer período de verano: 1 riego semanal (12 riegos)

- Segundo período de verano: 1 riego cada 15 días (6 riegos)

Si una semana hace una lluvia superior a los 20l/m^2, no se realizará el riego

El riego se llevará a cabo manualmente individuo a individuo y no por dispersión, por no favorecer la aparición y proliferación de especies de tipo ruderal e invasor con mucho menos requerimiento hídrico y con un crecimiento mucho más rápido que los árboles y arbustos plantados.

El riego se realizará con poca presión y lentamente para evitar descalzamientos de árboles y arbustos. Se evitan erosiones y el lavado del suelo. Al mismo tiempo se llenará el pequeño hoyo, dejado en la plantación.

En las agrupaciones de arbustos, el riego debe englobar a los diferentes individuos. Una vez finalizado el riego, se hará un repaso del estado de las plantas para dirigir todas las que lo requieran.

Se comprueba que los espacios verdes están distribuidos de manera que minimizan el impacto visual de la parcela rodeando tres de las cuatro caras de la misma, además de respetar las zonas ambientalmente sensibles como los márgenes del Regatim y son zonas de fácil acceso y agradables para el disfrute de los vecinos del municipio o alrededores.

3.9 Refuerzo puente para paso instalaciones

Para poder permitir el paso de instalaciones por el puente se reforzará la estructura por la parte norte del puente.

Las instalaciones previstas son:

- Dos tuberías de HDPE 10 atm de 110 milímetros de diámetro para paso de agua potable
- Dos tuberías de diámetro 200 milímetros para el paso de la línea de media tensión y a continuación ocho tuberías de paso de telecomunicaciones de diámetro 63 y 90mm.

La instalación de media tensión vendrá protegida por un cajón de hormigón de limpieza de 0,5x0,5m el cual se realizará encofrando por el exterior y contará con una malla de acero en todas sus caras creando un cajón armado de parrilla d12 cada 20cm para después rellenarse con hormigón HA-30/F/15/XC3.

Las tuberías de agua potable se realizarán 30 cm por debajo de las de media tensión a modo de seguridad.

Las subestructuras necesarias serán:

- Paso de agua: Una IPE80 cada 200cm con un largo de 40cm.
- Tuberías eléctricas con cajón de hormigón: Una IPE80 cada 100cm con un largo de 100cm.

Las conexiones de las vigas al puente se realizarán mediante placas de anclado de 200x150mm con un espesor de 15mm. Ancladas con 4 pernos de 12mm de diámetro. El acero empleado será B500S, Ys=1,15. Se empleará resina para eliminar posibles desperfectos.

Sant Cugat del Vallès, Mayo 2024	
Vº Bº DE LA PROPIEDAD	SERVITEC INGENIERÍA, S.L. El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (colegiado nº 35.237)
	Fdo. D. Ramon Forcadell Fabregat

4 Anexos

- Anexo 1: Gestión de residuos
- Anexo 2: Estudio de seguridad y salud
- Anexo 3: Plan de control de calidad
- Anexo 4: Estudio geotécnico
- Anexo 5: Cálculo estructural
- Anexo 6: Cálculo pluviales
- Anexo 7: Cálculo eléctrico
- Anexo 8: Cálculo lumínico

4.1 Anexo 1: Gestión de residuos

Para el cálculo de la gestión de residuos se ha partido del Real Decreto 105/2008 Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. Se ha realizado el estudio a partir de las fichas realizadas por el Col·legi Oficial d'Aparelladors de Catalunya (COAC).

Se ha realizado el estudio con los siguientes condicionantes:

- Movimiento de tierras: No se ha considerado esta partida en la gestión de residuos debido a que las tierras vegetales sobrantes serán transportadas y compactadas en parcelas rusticas cercanas; y el resto de las tierras sobrantes serán empleadas en la parcela industrial.
- Derribo: Se ha tomado el vial de la zona 1 el cual tiene una superficie de 4.735,00m^2.
- Obra nueva: Se ha tomado una superficie de 16.274m^2 correspondiente 13.390m2 a la zona 1 y 2.884m^2 a la zona 2.

RESIDUOS Derribo, Rehabilitación y Ampliación R.D. 105/2008 Oficina Consultora Técnica. COAC. V1.2 agosto de 2009 (Fuente: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994" - ITEC. OCT)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

RESIDUOS
Derribo,Rehabilitación y Ampliación
tipos
cantidades
codificación
minimización

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Obra:	Proyecto de urbanización del Sector SUD-1		
Situación:	Sector SUD-1		
Municipio :	Vilamalla	**Provincia :**	Girona

EVALUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS

	(tm)	(m^3)
residuo de excavación	**0,00 t**	**0,00 m^3**

residuo de derribo	Codificación LER Orden MAM/304/2002	Peso (tones/m^2)	Peso residuos (tones)	Volumen aparente (m^3/m^2)	Volumen aparente (m^3)
obra de fábrica	170.102,00	0,56	0,00	0,51	0,00
hormigón	170.101,00	0,35	0,00	0,06	0,00
pétreos	170.107,00	0,04	1.988,70	0,08	1.420,50
metales	170.407,00	0,01	0,00	0,00	0,00
maderas	170.201,00	0,02	0,00	0,07	0,00
vidrios	170.202,00	0,00	0,00	0,00	0,00
plásticos	170.203,00	0,00	0,00	0,00	0,00
yesos	170.802,00	0,01	0,00	0,00	0,00
alquitranes y betunes	170.302,00	0,00	923,33	0,00	1.183,75
fibrocemento	170.605,00	0,00	0,00	0,02	0,00
residuo de derribo		0,98	**2.912,03 t**	0,75	**2.604,25 m^3**

residuo de construcción	Codificación LER Orden MAM/304/2002	Peso (t/m^2)	Peso residuos (t)	Volumen aparente (m^3/m^2)	Volumen aparente (m^3)
sobrantes de ejecución		0,09		0,09	
obra de fábrica	170.102,00	0,04	596,19	0,04	662,36
hormigón	170.101,00	0,04	593,42	0,03	423,94
petreos	170.107,00	0,01	127,92	0,01	192,04
yesos	170.802,00	0,00	63,91	0,01	158,19
otros		0,00	16,27	0,00	21,16
embalajes		0,00		0,03	
maderas	170.201,00	0,00	19,64	0,00	73,23
plásticos	170.203,00	0,00	25,71	0,01	168,44
papel y cartón	170.904,00	0,00	13,51	0,01	193,34
metales	170.407,00	0,00	10,58	0,00	2,93
residuo de construcción			**1.467,15 t**		**1.895,62 m^3**

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN REUTILIZABLES

madera en bigas	0,00 t	0,00 m^3
madera en llatas, tarimas, parquets reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m^3
acero en perfiles reutilizables	0,00 t	0,00 m^3
otros	0,00 t	0,00 m^3
Total de elementos reutilizables	0,00 t	**0,00 m^3**

MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. en la obra se realizaran las siguientes acciones:

1.- Almacenaje adecuado de productos y materiales	si
2.-Conservación de materiales y productos en su embalaje original hasta el momento de su utilización	si
3.- Los materiales sueltos (gravas, arenas, etc.) se depositaran en contenedores o sobre superfícies duras	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-
7.-	-
8.-	-

Servitec Ingeniería, SL ingeniería y arquitectura | Avda. Corts Catalanes nº 9-11, oficina 10-11E 08.173 St. Cugat del Vallès (Barcelona) | TF. 935.839.564 administracion@servitec-ingenieria.com

RESIDUOS Derribo, Rehabilitación y Ampliación R.D. 105/2008 Oficina Consultora Tècnica. COAC. V1.2 agosto de 2009 (Fuente: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994" - ITEC. OCT)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición	RESIDUOS Derribo,Rehabilitación y Ampliación gestión

GESTIÓN DE RESIDUOS

Los materiales de excavación que se reutilicen en la misma obra o en otra autorizada, no tienen la consideración de residuo, siempre que su nuevo uso pueda ser acreditado	reutilización: misma obra	reutilización: otra obra	a valorizador / vertedero
	si	no	si

SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. Es necesario separar individualizadamente en las fracciones siguientes si la generación para cada uno de ellos en obra supera las cantidades de ...

R.D. 105/2008	toneladas	Proyecto	separación individualizada	tipo de residuo
Hormigón	80,00	593,42	**si**	inerte
Ceràmico	40,00	596,19	**si**	inerte
Metales	2,00	10,58	**si**	no especial
Madera	1,00	19,64	**si**	no especial
Vidrios	1,00	0,00	**no**	no especial
Plásticos	0,50	13,51	**si**	no especial
Papel y cartón	0,50	13,51	**si**	no especial
Especiales*	inapreciable	inapreciable	**si**	especial

* Los residuos especiales incluyen los envases que contienen restos de materiales peligrosos, barnices, pinturas, disolventes, desencofrantes, etc... y los materiales que hayan estado contaminados por estos. A pesar de ser dificilmente cuantificables, estan presentes en la obra , se separaran y trataran a parte del resto de residuos.

A pesar de no ser obligatoria para todos los tipos de residuos, se han previsto operaciones de selección y recogida selectiva de los residuos en obra en contenedores o espacios reservados para las fracciones siguientes:

		R.D. 105/2008	proyecto**
Inertes	Contenedor para Hormigón	**si**	**no**
	Contenedor para Cerámicos (ladrillos, tejas,...)	**si**	**si**
	Contenedor para Metales	**si**	**si**
	Contenedor para Madera	**si**	**no**
	Contenedor para Plásticos	**si**	**si**
No especiales	Contenedor para Vidrio	**no**	**no**
	Contenedor para Papel y cartón	**si**	**si**
	Contenedor para yesos y otros no especiales	**no**	**no**
Especiales	Peligrosos (un contenedor para cada tipo de residuo especial)	**si**	**si**

** La casilla **proyecto** aparece por defecto con los datos del R.D. 105/2008, Se permite la posibilidad de incrementar las fracciones que se separaran en obra, para poder mejorar asi la gestión de los mismos, pero **en ningún caso se permite no separar residuos si el real decreto obliga a ello.**

INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

En la obra se han detectado estos residuos peligrosos, que se separaran y gestionaran por separado para evitar que contaminen otros residuos o materiales.

Materiales de construcción que contienen amianto	-	Otros	-
Residuos que contienen hidrocarburos	si		-
Residuos que contienen PCB	-		-
Tierras contaminadas	-		-

Los residuos se gestionaran en :

Instalaciones de reciclaje y/o valorización	si
Depósito autorizado de residuos de la construcción	si
Debido a la falta de espacio, las operaciones de separación de residuos las realizará fuera de la obra un gestor autorizado	si

Tipo de residuo. Nombre, dirección y código de gestor del residuo (si fuera necesario)

tipo de residuo	gestor	dirección	código del gestor
inerte	Transports i excavacions Ribera, S.A.	C/Bernat Metge 96-104; 08205 Sabadell	E-1172.10
no especial	Transports i excavacions Ribera, S.A.	C/Bernat Metge 96-104; 08205 Sabadell	E-1172.10
especial	Transports i excavacions Ribera, S.A.	C/Bernat Metge 96-104; 08205 Sabadell	E-1172.10

RESIDUOS Derribo, Rehabilitación y Ampliación R.D. 105/2008 Oficina Consultora Tècnica. COAC. V1.2 agosto de 2009 (Fuente: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994" - ITEC. OCT)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición	RESIDUOS Derribo,Rehabilitación y Ampliación presupuesto

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Se ha considerado para el cálculo del presupuesto:	Costes*	
Las previsiones de separación del apartado de de gestión y:	Classificación en obra: entre **12-16 €/m³**	12,00
Un esponjamiento del 35% en todos los tipos de residuo	Transporte: entre **5-8 €/m³** (mínimo 100 €)	5,00
La distancia media a gestor :15 Km	Gestor: residuo limpio (separado) : entre **4-10 €/m³**	4,00
Los residuo especiales y peligrosos en bidones de 200 l.	Gestor: residuo sucio (mezcla) : entre **15-25 €/m³**	15,00
Contenedores de 5 m³ para cada tipo de residuo	Especiales**: **nº transportes** a 200 €/ transporte	0,00
Alquiler de contenedores incluido en el precio	Gestor Tierras: entre **5-15 €/m³**	5,00
La gestión de tierras incluye su caracterización***	Gestor Tierras contaminadas: **70-90 €/m³**	70,00

*Los precios recogidos por la OCT, se han obtenido de vertederos y valorizadores de Calatunya que han suministrado datos (2008-2009)

** A pesar de ser de dificil cuantificación, siempre habrá residuos especiales en obra, por tanto siempre será necesaria una previsión de **número** de transportes para su correcta gestión.

***La caracterización de tierras o de cualquier residuo, permite saber con exactitud que elementos contaminantes y con que proporciones están presentes en el residuo (en el coste de la gestión de tierras se ha incluido una caracterización independientemente del volumen de tierras. Coste de cada caracterización : 1000 euros)

Excavación / Mov. tierras	**Volumen**	reutilización		tierras por tratar 0,00
	m³	en propia obra	en otra autorizada	valorizador / vertedero
tierra vegetal	0,00	0,00	0,00	0,00
gravas/arenas/piedraplen	0,00	0,00	0,00	0,00
arcillas	0,00	0,00	0,00	0,00
otras	0,00	0,00	0,00	0,00
tierras contaminadas	0,00			0,00
Total	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

TIPO RESIDUO Excavación / Construcción	**Volumen**	**Clasificación**	**Transporte**	**Valorizador / Vertedero**	
				residuo limpio	**residuo sucio**
	m³ (+20%)	**12,00 €/m³**	**5,00 €/m³**	**4,00 €/m³**	**15,00 €/m³**
Tierras	0,00	-	-	-	
Tierras contaminadas	0,00	-	-		-
	m³ (+35%)				
Hormigón	572,32	-	2.861,62	-	8.584,85
Cerámico, ladrillos,...	894,19	10.730,24	4.470,93	3.576,75	-
Petreos mezclados	2.176,92	-	10.884,62	-	32.653,85
Metales	3,95	47,46	100,00	15,82	-
Madera	98,87	-	494,33	-	1.482,99
Vidrios	0,00	-	-	-	0,00
Plásticos	227,39	2.728,70	1.136,96	909,57	-
Papel y cartón	261,01	3.132,07	1.305,03	1.044,02	-
Yesos y no especiales	242,11	-	1.210,56	-	3.631,67
Peligrosos/ Especiales	1.598,06	19.176,75			0,00
		35.815,21	22.464,04	5.546,15	46.353,36

El presupuesto aproximado de la gestión de residuos es: 110.178,75 €

Volumen de residuos aparente **4.499,87 m³**

Peso de residuos **4.379,18 t**

El presupuesto de ejecución material de la gestión de residuos es:	**110.178,75 euros**

Servitec Ingeniería, SL ingeniería y arquitectura | Avda. Corts Catalanes nº 9-11, oficina 10-11E 08.173 St. Cugat del Vallès (Barcelona) | TF. 935.839.564 administracion@servitec-ingenieria.com

RESIDUOS Derribo, Rehabilitación y Ampliación R.D. 105/2008 Oficina Consultora Tècnica. COAC. V1.2 agosto de 2009 (Fuente: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994" - ITEC. OCT)

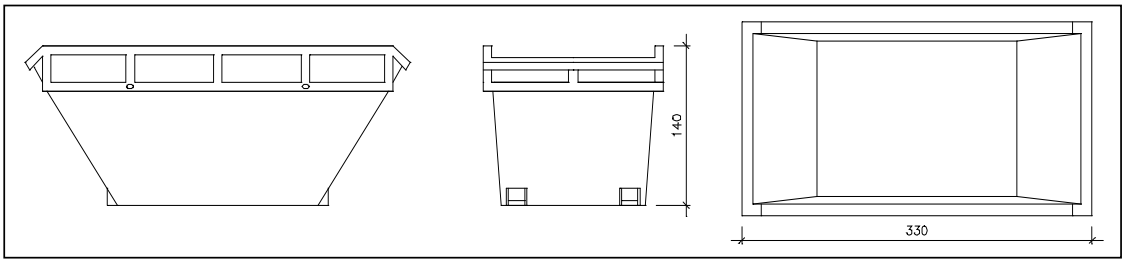
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

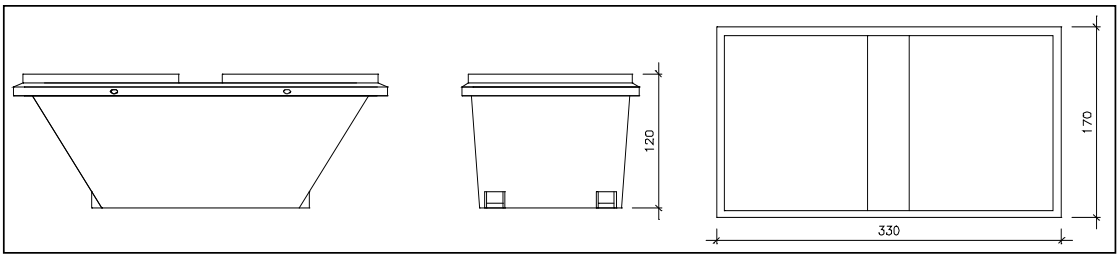
RESIDUOS
Derribo,Rehabilitación y Ampliación

documentación gráfica

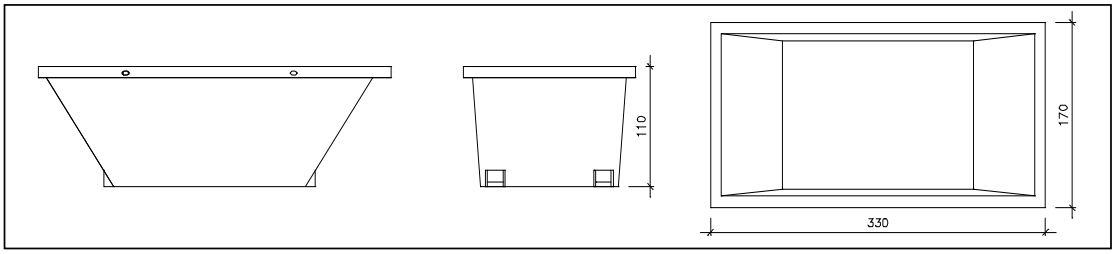
INSTALACIONES PREVISTAS : TIPOS Y DIMENSIONES DE CONTENEDORES DE RESIDUOS PARA OBRAS



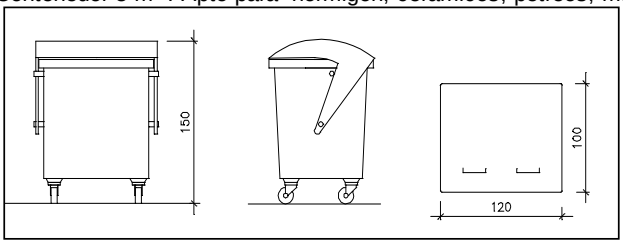
Contenedor 9 m^3 . Apto para hormigón, cerámicos, petreos y madera



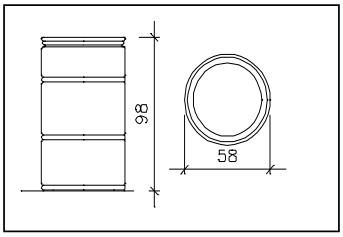
Contenedor 5 m^3 con tapas . Apto para plásticos, papel y cartón, metales y madera



Contenedor 5 m^3 . Apto para hormigón, cerámicos, petreos, madera y metales



Contenedor 1000 L . Apto para papel y cartón, plásticos



Bidón 200 L .Apto para residuos especiales

El **Real Decreto 105/2008**, establece que es necesario facilitar planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos en la obra. Posteriormente esta documentación gráfica puede ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo con la dirección facultativa.

Estas instalaciones genéricas, se adaptaran a las características de la obra mediante el **Plan de Gestión de Residuos** y deberan constar en el **Plan de Seguridad y Salud**

Además de los elementos descritos, la obra constará de las instalaciones siguentes:

Machacadora de petreos	-
Caseta para almacenaje de residuos especiales	-
	-

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición	RESIDUOS Derribo,Rehabilitación y Ampliación Pliego de condiciones técnicas

Las operaciones destinadas a la tria. Clasificación, transporte i disposición de los residuos generados a la obra, se ajustaran a lo que determina el Plan de Gestión de Residuos elaborado por el Contratista, aprovado por la Dirección Facultativa y acetado por la Propiedad.

Este Plan ha sido elaborado en base al Estudio de Gestión de Residuos, que se incluye al proyecto.

Si debido a modificaciones en la ejecución de la obra o otros, se debe realizar modificaciones a la gestión en la obra de los residuos, estas modificaciones se documentarán por escrito y seran aprobadas, en su caso, por la Dirección Facultativa y se dará comunicación para su aprobación a la Propiedad.

FIANZA MUNICIPALsegún decreto 89/2010

Para las características del proyecto, de como se ejecutará la obra y dadas las operaciones de minimización antes descritas, el cálculo inicial de generación de residuos, a efectos del calculo de la fianza, se estima que se podrá reducir en un porcentage del:

Previsión inicial del Estudio		Porcentaje de reducción por minimización	Previsión final del Estudio
Total excavación	0,00 t		0,00 t
Total construcción y derribo	4.379,18 t	0,00 %	4.379,18 t

Si para las previsiones del Plan de gestión de residuos (que ha de elaborar el contratista), se modifican las previsiones de generación de residuos, por causa de modificación de los procedimientos de trabajo o en la ejecución de las obras, este documento se actualizará y los nuevos datos se deberán enviar a:

El Ayuntamiento de **Vilamalla**

Calculo de la fianza			
Residuos de la excavación*	0,00 t	11 euros/t	0,00 euros
Residuos de construcción y derribo*	4.379,18 t	11 euros/t	48.170,95 euros
		PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS	4.379,18 t
		Total fianza**	48.170,95 euros

*Traspasar los datos de los totales de excavación y construcción de la Previsión final del Estudio (apartado supe

** Fianza mínima 150€

4.2 Anexo 2: Estudio de seguridad y salud

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

ANEXO I: Estudio de Seguridad y Salud

Promotor:	ONDINA CAPITAL SL Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia) B-73047680
Emplazamiento:	Sector SUD-1 17469 Vilamalla (Girona)
Fecha:	Mayo 2024
Expediente:	2111B

Avda. Corts Catalanes nº 9-11, of.10-11E
08.173 St. Cugat del Vallès (Barcelona)
TF. 935.839.564
administracion@servitec-ingenieria.com

c/ Sant Francesc, nº 27-29, 7º 1ª
12.500 Vinaròs (Castelló)
TF. 964.407.330
administracion@servitec-ingenieria.com

El presente documento es copia de su original del que es autor el proyectista que suscribe el documento. Su producción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

ANEXO I: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 4

1.1 OBJECTO DEL ESTUDIO. 4

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. 5

1.2.1 DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA OBRA. 5
1.2.2 PROMOTOR, PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA. 5

1.3 DATOS GENERALES. 6

1.3.1 CONDICIONES DEL ENTORNO. 6
1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN. 6
1.3.3 CLIMATOLOGIA. 6
1.3.4 SERVICIOS AFECTADOS E INCOMPATIBILIDADES CON OTRAS INSTALACIONES. 6

1.4 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA. 7

1.4.1 REALIZACIÓN DEL VALLADO DEL SOLAR Y/O LOCAL. 7
1.4.2 REALIZACIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRAS. 7
1.4.3 INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS 7

1.5 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA. 8

1.5.1 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR. 8
1.5.2 VESTUARIOS. 9
1.5.3 COMEDOR. 10

1.6 MEDIOS DE AUXILIO. 12

1.6.1 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA. 12
1.6.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMOS 13

1.7 ANÁLISIS DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES. 14

1.7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA. 16
1.7.2 FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA. 21
1.7.3 ELEMENTOS AUXILIARES 103

1.8 PREVENCIÓN DE INCENDIOS 125

1.8.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS 125
1.8.2 VIAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA. 126

1.9 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES. 127

ANEXO I: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1 OBJECTO DEL ESTUDIO.

El presente Estudio de Seguridad y Salud, establece las normas de seguridad y salud aplicables para el desarrollo de las obras correspondientes a la **Proyecto de urbanización del sector SUD-1 en Vilamalla (Girona)**, redactado por Servitec Ingeniería, S.L., actuando como redactor del Proyecto Ramon Forcadell Fabregat colegiado nº 35.237 en el Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, y habilitada para este tipo de proyectos. A tal efecto se contemplarán e identificarán los riegos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas para ello, así como las medidas correctoras y preventivas de aquellos no evitables.

Por tanto, se establecen en el presente Estudio de Seguridad y Salud, las directrices básicas a la empresa constructora y otros industriales, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establece la obligatoriedad de un estudio básico de seguridad y salud en los de las obras no incluidos en los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata y salud en los proyectos de obras incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías y conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras incluidas alguno de los apartados anteriores deberá contener un Estudio de Seguridad y Salud. Como anteriormente se ha señalado y posteriormente se desarrolla las obras objeto del presente proyecto no se hallan incluidas en ninguno de los supuestos anteriores.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

1.2.1 DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA OBRA.

El promotor encarga a SERVITEC INGENIERÍA, S.L., el Presente Proyecto de urbanización del sector SUD-1 en Vilamalla, Girona.

La obra está situada en el Sector SUD-1 de la localidad de 17469 Vilamalla (Girona).

1.2.2 PROMOTOR, PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

1.2.2.1 PROMOTOR.

El promotor del presente plan parcial es la misma mercantil ONDINA CAPITAL SL.

Los datos del promotor son los siguientes:

- NIF: B-73047680

Domicilio social: Carretera A-7 (km 596), 30840 Alhama de Murcia (Murcia).

1.2.2.2 PRESUPUESTO.

El presupuesto de ejecución material de la obra (PEM): **3.016.846,32€,** incluyendo la partida en concepto de seguridad y salud.

El presupuesto de la partida de seguridad y salud: **48.500,00 €**.

1.2.2.3 PLAZO DE EJECUCIÓN:

Se estima una duración de las obras de 5 meses.

1.2.2.4 TRABAJADORES PREVISTOS:

Se estima un promedio de trabajadores por jornada de 5 trabajadores para la ejecución de la obra, incluidas subcontratas eventuales. Si bien éste variará a lo largo de su desarrollo. En ningún caso confluirán más de 10 trabajadores en una misma jornada.

1.2.2.5 VOLUMEN DE MANO DE OBRA:

El volumen de mano de obra se estima en 500.

1.2.2.6 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud se designará antes del inicio de las obras.

1.3 DATOS GENERALES.

1.3.1 CONDICIONES DEL ENTORNO.

El Proyecto se desarrolla en dentro del polígono sector SUD-1 del municipio de Vilamalla (Girona), el cual se divide en dos ámbitos: el más grande (Zona 1) junto al polígono industrial Empordà Internacional, carretera de Castelló s/n, y el más pequeño (Zona 2) junto al casco urbano de Vilamalla, carretera GIV-6228.

1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.

El proyecto en estudio se comprende de las obras necesarias para la urbanización del sector SUD-1 tales como viales, rotondas, zonas verdes, redes de servicios, etc. También se contempla la construcción de un aparcamiento en superficie en la zona de equipamiento junto al núcleo urbano de Vilamalla y ampliar así el existente.

1.3.3 CLIMATOLOGIA.

En Vilamalla, cuenta con un clima mediterráneo húmedo, con veranos calurosos y secos e inviernos suaves y lluviosos. Una característica fundamental de Vilamalla es la Tramontana, viento del norte, frío y seco, que sopla durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 10 °C a 22 °C y rara vez baja a menos de 5 °C o sube a más de 30 °C. Las precipitaciones se sitúan a un promedio de 500mm anuales.

1.3.4 SERVICIOS AFECTADOS E INCOMPATIBILIDADES CON OTRAS INSTALACIONES.

El emplazamiento de la zona 1 no se encuentra urbanizado, siendo solamente existente el trazado del Camí Vell de Castelló.

El emplazamiento de la zona 2 se encuentra parcialmente urbanizada, con aceras, zonas verdes y redes de servicios ya ejecutados.

A parte de las redes de servicios públicos existentes de la Zona 2, no existen instalaciones públicas que puedan verse afectadas por la realización de la obra.

1.4 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

Antes de la realización de las obras se han tenido en cuenta los siguientes trabajos:

1.4.1 REALIZACIÓN DEL VALLADO DEL SOLAR Y/O LOCAL.

De forma que el acceso a la misma quede restringido por el personal propio de la misma. En la misma y en la zona del portón de acceso se situarán los siguientes carteles indicativos:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada para vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco de seguridad tanto en la entrada de personal como en la de vehículos.

1.4.2 REALIZACIÓN DE LA ACOMETIDA ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRAS.

Se ubicará una hornacina con un cuadro de contador y las protecciones diferenciales y la línea de distribución hasta el cuadro general de distribución desde el que tomarán las líneas previstas para su utilización.

Se tendrá en cuenta para su instalación el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.4.3 INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS

En los talleres y almacenes, así como cualquier otro lugar en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la normativa de etiquetado de productos.

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc.)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios. Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

1.5 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo que puede preverse no superará los 10 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios: una ducha, un inodoro y un lavabo, completados por los elementos auxiliares necesarios (toalleros, jaboneras, etc.). En caso de que en algún momento se supere dicho número se tomarán todas las medidas y medios para la suplementación de las necesidades para un total cumplimiento de la legislación vigente.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y armarios individuales.

La superficie de estos servicios será la adecuada con respecto al número máximo de trabajadores. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

Se dispondrá en obra de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se deberá informar en la obra de la ubicación de los diferentes centros médicos (servicios propios, ambulatorios, mutuas patronales, mutuas laborales, etc.) donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra y en un sitio muy visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

1.5.1 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.

1.5.1.1 DESCRIPCIÓN:

Los servicios higiénicos para utilizar en esta obra reunirán las siguientes características:

- Dispondrán de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

1.5.1.2 RIESGO (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

1.5.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.
- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los andamios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

1.5.2 VESTUARIOS.

1.5.2.1 DESCRIPCIÓN:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 2m² por persona como mínimo, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.

- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- La dotación de los aseos y vestuarios será: Los aseos estarán provistos de una ducha, un inodoro y un lavabo, completados por los elementos auxiliares necesarios (toalleros, jaboneras, etc.). Mientras que los vestuarios estarán provistos de asientos y armarios individuales.

1.5.2.2 RIESGO (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

1.5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

1.5.3 COMEDOR.

1.5.3.1 DESCRIPCIÓN:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor a razón de 1.20 m2 como mínimo necesario por cada trabajador.
- El local contará con las siguientes características:
- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación directa, y renovación y pureza del aire.

- Dispondrá de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.
- La altura mínima será de 2.60 m.
- Dispondrá de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Deberá de instalarse un comedor siempre que haya un mínimo de 25 trabajadores que coman en la obra.
- Existirán unos aseos próximos a estos locales.

1.5.3.2 RIESGO (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

1.5.3.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Quedará prohibido comer, beber, introducir alimentos o bebidas en los locales de trabajo, que representen peligro para el obrero, o posibles riesgos de contaminación de aquellos o éstos.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Deberán de reunir las condiciones suficientes de higiene, exigidas por el decoro y dignidad del trabajador.
- Habrá extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.
- No será necesaria la colocación de comedor en la obra ya que al encontrarse la misma dentro de un casco urbano, los operarios podrán comer en sus casas o en un bar próximo a la obra.

1.6 MEDIOS DE AUXILIO.

Se deberá informar en la obra de la ubicación de los diferentes centros médicos (servicios propios, ambulatorios, mutuas patronales, mutuas laborales, etc.) donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra y en un sitio muy visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

1.6.1 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.6.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL AISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Atención Primaria (CAP Vilafant) Av. Maria Torres, 89 17740 Vilafant, Girona **Telf.: 972 51 43 49**	6,5 km / Tiempo estimado en coche: 11 min.
	Hospital de Figueres Ronda del Rector Arolas, s/n 17600 Figueres, Girona **Telf.: 972 50 14 00**	8,9 km / Tiempo estimado en coche: 17 min.
Comunicación a los equipos de salvamento	Parque de Bomberos de Figueres C/ del Compositor Serra, 0 17600 Figueres, Girona	9,6 km / Tiempo estimado en coche: 12 min.
	Mossos d'Escuadra de Figueres C/ Ter, 9 17600 Figueres, Girona	8,8 km / Tiempo estimado en coche: 12 min.

1.7 ANÁLISIS DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- Riesgos generales más frecuentes
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases
- Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.
- Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra
- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.

- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

1.7.1.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos derivados especialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación de sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

1.7.1.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

Sistema de protección contra contactos indirectos.

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por la intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

1.7.1.3 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES.

- El calibre o sección del cableado estará de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista y deberá constar en el Plan de Seguridad e Higiene.
- Todos los conductores utilizados serán aislados, de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50cm. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre manguera se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera":
- Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

1.7.1.4 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES.

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

1.7.1.5 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien, a "pies derechos" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

1.7.1.6 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA TOMA DE ENERGÍA.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitirá dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos indirectos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales, o estarán incluidas en armarios que proporciones un grado similar de inaccesibilidad.

1.7.1.7 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios. Su cálculo se efectuará siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos en general estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA (según R.B.E.T.). Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (según R.B.E.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 V mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

1.7.1.8 NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y preferentemente en posesión del carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio", mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por el personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

1.7.1.9 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación, pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2m (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, ni junto a escaleras de mano.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave).
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.

1.7.2 FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

MOVIMIENTO DE TIERRAS: ZANJAS Y POZOS

1.- Definición y descripción

1.1.- Definición:

- Zanja: Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.
- Pozo: Excavación a cielo abierto, de poca superficie y gran profundidad, de sección poligonal o circular.

1.2.- Descripción:

La sección transversal de la zanja tendrá como máximo 2 metros de ancho y 7 de profundidad.

La sección transversal de los pozos no superará los 5 m2 de sección y 15 m. de profundidad.

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medio mecánicos.

El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma.

En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- operarios para la excavación manual.
- operarios para los trabajos de entibación.
- conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.

Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- excavadoras.
- camiones o dumpers.

El trabajo que desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavando en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la vez.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.
- Entibando el terreno a medida que se vaya avanzando.
- En el caso de pozos se debe iluminar el tajo y, en los casos que se precise, ventilación.

El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior.

El desentibado se realiza en el sentido inverso.

2.- Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	LEVE	BAJO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO

8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
29.-Enfermedades causadas por agentes biológicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.

(16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

(29) Riesgo debido a la extracción de tierras contaminadas

3.- Norma de seguridad

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

3.2.- Proceso de la zapata

- El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlas con la mayor seguridad posible.
- Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo la rasante.

- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo, se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de esta, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- En general las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.
- La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, debe protegerse la zanja con un cabecero.
- La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40 m.) no superará los 0,70m. aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.
- Aun cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.
- Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación

rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.

- El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán, así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.
- En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.
- En cortes de profundidad mayores de 1,30 m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm. el nivel superficial del terreno.
- Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.
- En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctricas subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).
- Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico
- Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.
- En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

- En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.
- El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos.
- En caso de usar le martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.
- Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.
- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y complementariamente, en los tajos que se precise.

3.3.- Proceso de los pozos

- El personal encargado de la realización de pozos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Se deberán entibar las paredes de los pozos a medida que se van profundizando, sin que la distancia entre el fondo del pozo y el borde inferior de la entibación supere nunca 1,5 metros.
- A medida que se profundice el pozo se deberá instalar en él una escalera que cumpla con las disposiciones de nuestra legislación.
- En los terrenos susceptibles de inundación, los pozos deberán estar provistos de medidas que permitan la rápida evacuación de los trabajadores.
- Si fuera necesario bombear constantemente un pozo, se deberá disponer de un equipo auxiliar de bombeo.
- En toda excavación de pozos se empleará un medidor de oxígeno.
- Se establecerá una comunicación entre los trabajadores del interior del pozo y el exterior.
- Los trabajadores empleados en la excavación del pozo deberán estar protegidos, en la mayor medida posible, contra la caída de objetos.
- Se deberá proteger la parte superior del pozo por medio de vallas o bien con barandillas, plintos, etc.

- Si la excavación de pozos se lleva a cabo durante la noche se deberán iluminar convenientemente la parte superior y las inmediaciones del pozo.
- Siempre que haya personas dentro de un pozo, el fondo del mismo deberá estar convenientemente iluminado y disponer de una iluminación de emergencia.
- Los aparatos elevadores instalados encima del pozo deberán:
    - Tener una resistencia y estabilidad suficientes para el trabajo que van a desempeñar o tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo.
    - El aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera, del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en su mismo gancho.
    - El gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad par que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.
    - Se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo cuando éste se encuentre en lo alto del pozo.
    - El cubo deberá estar amarrado al gancho, el cual deberá disponer de un pestillo de seguridad de manera que no se pueda soltar.
    - Los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno.
    - Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección.
    - El trono de izar debe poseer un freno, que debe comprobarse antes de empezar cada jornada.
    - No se deberán llenar los cubos o baldes hasta su borde, si no solamente hasta los dos tercios de su capacidad.
    - Se deberá guiar durante su izado los baldes llenos de tierra.
    - En los casos que se precise se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones, largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

- En caso de realizar la excavación del pozo en una zona peatonal y con tránsito de vehículos se realizará un vallado de manera que los vehículos se mantengan a una distancia mínima de 2 metros y en caso de tránsito peatonal a 1 metro.
- En ambos casos se señalizará con las respectivas señales viales de "peligro obras" y se iluminará, por la noche, mediante puntos de luz destellantes.
- El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos.
- En caso de usar le martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.
- consumo eléctrico debe estar protegido mediante un interruptor diferencial, para evitar el riesgo de contacto eléctrico no deseado debido a un defecto de aislamiento.
- Debe vigilar que los cables conductores y aparellaje de conexión estén en buen estado, sustituyéndolas en caso de que se observe algún deterioro.
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.
- Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.
- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y , complementariamente, en los tajos que se precise.

3.4.- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad:

- o Oxicorte
- o Escaleras de mano
- o Grupo compresor y martillo neumático
- o Camiones y dúmpers de gran tonelaje
- o Dúmpers de pequeña cilindrada
- o Retroexcavadora

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

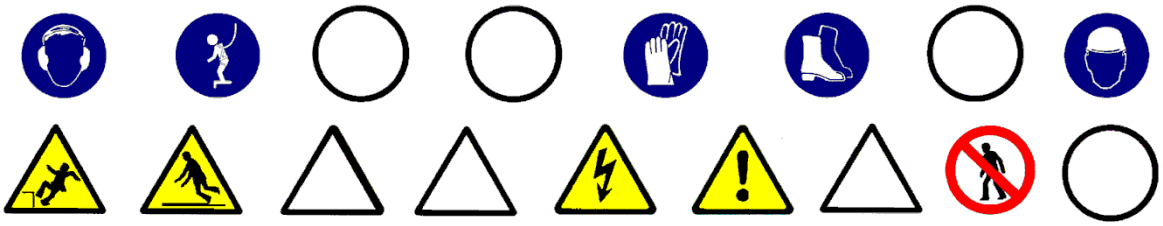
- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de final de prohibición.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Balizamiento destellante para la seguridad de la conducción nocturna.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente,

reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)



5.- Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos en zanjas y pozos (operarios):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
  - Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Protección auditiva (auriculares o tapones).
  - Muñequeras.
  - Chaleco de malla ligero y reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

CIMENTACIÓN SUPERFICIAL: ZAPATAS

1).- Definición y descripción

1.1.- Definición:

Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno.

1.2.- Descripción:

Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas.

Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- operarios para realizar la excavación manual.
- conductores de la maquinaria de excavación.
- ferrallistas.
- encofradores.
- conductores de hormigonera.
- operarios para el bombeo del hormigón.
- gruistas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la cimentación:

- Maquinaría: retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, etc.
- Herramientas manuales.
- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	GRAVE	BAJO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO

16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras, al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

3.- Norma de seguridad

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo.

En el caso que las cimentaciones estén a distinta cota de la rasante de la calle:

- Las rampas de acceso al tajo nunca superarán el 10% de pendiente.
- Se deberá instalar un acceso peatonal independiente al de la rampa, para el acceso del personal a las cotas de cimentación.
- En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.
- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

3.2.- Proceso

- El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.
- Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados.
- Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc.

- Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase III, según Reglamento de Baja Tensión.
- En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.
- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- Se deberán construir las zonas de estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.
- En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con arena u otro sistema adecuado.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo.
- El operario conductor del dúmper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

3.3.- Elementos Auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad. Dicha maquinaria cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dúmpers de gran tonelaje
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistema de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

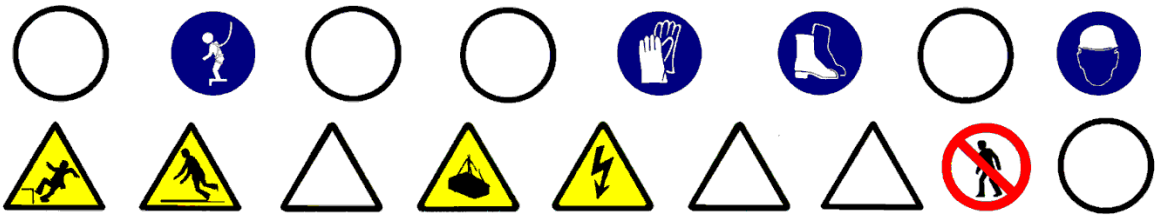
- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.

- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).



5.- Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos con armaduras (operarios):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.
- Trabajos de hormigonado:
  - Cascos.
  - Botas de seguridad de goma de caña alta.

- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

CONTENCIÓN

1.- Definición y descripción

1.1.- Definición:

Obra de fábrica o de movimiento de tierras dispuestos para contener el terraplén o desmonte, soportando o anulando los empujes horizontales.

1.2.- Tipos de cimentación

Se distinguen los distintos tipos de contención:

- Naturales:
  - Taludes.
- Artificiales:
  - Muros de contención.
  - Muros pantalla.

1.3.- Observaciones generales

La actividad de contención, en el caso de taludes comporta la excavación del terreno, tal que en su parte alta está más metido en el macizo que en la base, obteniéndose la inclinación del terreno según los parámetros geotécnicos de éste para anular los esfuerzos horizontales de las tierras.

El muro de contención se construye desde la rasante inferior hasta la rasante superior para la contención del corte del terreno creado en el desmonte previo o en un proceso de terraplenado. El muro de contención está conformado, básicamente, por dos elementos:

- La cimentación superficial.
- El muro, cuya construcción consiste en la colocación de armaduras, encofrado, vertido del hormigón, vibrado y desencofrado, de manera que sus dimensiones permitan contener las tierras en su trasdós, anulando los empujes horizontales.

El muro pantalla se construye desde la rasante superior para la contención del corte de las tierras, necesaria para la realización del vaciado posterior. Para la ejecución del muro pantalla deben seguirse los siguientes pasos:

- Construcción del murete guía.
- Perforación de zanjas, con empleo de lodos tixotrópicos si aparece el nivel freático.
- Colocación de encofrado de juntas entre paneles.
- Colocación de armaduras.
- Vertido del hormigón en los paneles.

- Extracción de encofrados de juntas.
- Demolición de cabezas de paneles.
- Ejecución de la viga de atado de paneles.

Para realizar todas estas actividades para los distintos tipos de contención debe programarse y organizarse el tajo convenientemente.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

CONTENCIÓN: MUROS DE CONTENCIÓN

1.1.- Definición:

Muro de hormigón armado con cimentación superficial, de directriz recta y sección constante, para sostener rellenos drenados entre explanadas horizontales, con desniveles no mayores de 6 metros.

1.2.- Descripción

Construcción de zapatas:

- Se hará un replanteo de las cimentaciones del muro.
- Se excavará hasta la cota definida en el proyecto nivelando la rasante y compactando el terreno.
- Se colocarán las armaduras.
- Hormigonado de la zanja, dejando los hierros de espera.

Construcción del muro:

- Se colocarán las armaduras del muro, previo cosido con los hierros de espera de la cimentación superficial.
- Se colocarán los moldes del encofrado anclados para evitar el vuelco.
- Se colocarán los pasadores de sujeción de los paneles del encofrado.
- Vertido del hormigón a tongadas y, simultáneamente, un correcto vibrado.
- Se desencofrará cuando el hormigón armado tenga la consistencia establecida en el proyecto de ejecución.
- Se continuarán regando las superficies del muro.

Para realizar los muros de contención será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- encofradores.
- Ferrallistas.
- Operarios de vertido y vibrado del hormigón.
- Conductores de hormigonera.
- Operarios para el bombeo del hormigón.
- Gruistas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo los muros de contención:

- Maquinaría: camión hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, sierra circular, etc.
- Herramientas manuales.
- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos

Según se específica en el apartado 2 de los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, realizamos a continuación una relación de los riesgos más importantes de esta actividad.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta relación de riesgos podrá modificarse en función de las características de la obra y de los sistemas de ejecución que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

Teniendo en cuenta el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales el empresario (constructor), al desarrollar sus principios de acción preventiva (Plan de Seguridad y Condiciones de Salud), deberá considerar los riesgos evitables con sus correspondientes medidas preventivas ; y en el caso de riesgos que no se puedan evitar por su naturaleza, deberá realizar su evaluación, teniendo en cuenta la probabilidad de la materialización del riesgo y la severidad del daño causado, estableciendo las medidas preventivas para minorar estos riesgos.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	LEVE	BAJO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO

4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	BAJA	MUY GRAVE	BAJO
26.-Manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES :

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(6) Riesgo específico con encofrados de madera.

(8) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

(16) Riesgo específico debido a servicios afectados.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

3.- Norma de seguridad

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

- La pendiente de las rampas de acceso a las cotas inferiores a la rasante de la calle no superarán el 10%.
- El camino de acceso de la maquinaria pesada a la cota de base de los muros se señalizará adecuadamente.
- El acceso del personal de obra a la rasante de cimentación se realizará por caminos independientes a los caminos de circulación de la maquinaria.
- El acceso a cotas inferiores a la rasante de la calle se realizará por medio de escaleras incorporadas a módulos de andamio tubular.
- En caso de que dichos caminos de acceso presentarán riesgo de caída a distinto nivel se colocarán barandillas de seguridad.

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de contención debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

3.2.- Proceso

- El personal encargado de la realización de los muros de contención debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la contención con la mayor seguridad posible.
- La excavación de la zanja para albergar la cimentación se realizará mediante retroexcavadora., y en sus maniobras se evitará que el personal circule por el radio de acción de la misma.
- El vertido de las tierras sobre el dúmper o camión se realizará guiado por un capataz o encargado.
- Cuando este terminada la operación de carga de tierras en el camión o dúmper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.
- El transporte de armaduras desde la zona de acopio a la zanja se realizará mediante la grúa móvil convenientemente eslingada y guiada.
- Los operarios que realicen la colocación de las armaduras en la zanja deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.
- Una vez fraguada la cimentación, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco.
- El transporte de los moldes del encofrado se realizará mediante una grúa móvil, convenientemente eslingado.
- El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado.
- Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.
- En primer lugar, se colocará el molde correspondiente al trasdós del muro debidamente arriostrado para evitar el vuelco.
- Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrate, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

- El operario que coloque las armaduras deberá utilizar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo y botas de seguridad de cuero.
- En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.
- Se construirá en la parte superior del encofrado del muro una plataforma de trabajo que irá de punta a punta del muro, esta plataforma debe tener como mínimo 60 cm. de ancho y deberá instalarse en su perímetro la correspondiente barandilla de seguridad.
- El acceso a esta plataforma se realizará mediante escalera manual.
- O mediante una pasarela desde la rasante superior de las tierras siempre que esta se mantenga aproximadamente horizontal.
- En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios.
- El operario que guíe el vertido del hormigón deberá usar guantes de neopreno, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.
- El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde.
- El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.
- El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia.
- Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.
- El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.
- El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero.
- Se eslingarán los moldes a desencofrar para evitar, simplemente, su caída, mientras el operario los desengancha mediante cuñas u otras herramientas.
- Queda terminantemente prohibido desencofrar con la grúa.
- Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.

3.3- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad.

- Oxicorte.
- Escaleras de mano.
- Dúmpers de pequeña cilindrada.
- Retroexcavadora.
- Planta de hormigón.
- Bombeo de hormigón.
- Sierra circular.

Debe cumplirse en todo momento el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.- Sistema de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los guardacuerpos deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.

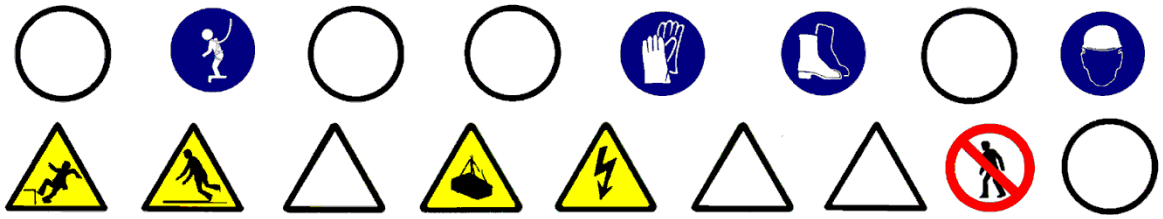
Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- o Señal de peligro indefinido.
- o Señal de la pendiente de la rampa.
- o Señal de limitación de velocidad.
- o Señal de prohibido adelantar.
- o Señal de paso preferente.
- o Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- o Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).



5.- Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte (conductores y gruistas):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos con encofrados (encofradores):
  - Cascos de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.

- Trabajos con armaduras (operarios):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.
- Trabajos de hormigonado y vibrado:
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad de goma de caña alta.
  - Guantes de neopreno.
  - Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

SOLERA

1.- Definición y descripción

1.1.- Definición:

Las Soleras son los revestimientos de suelos naturales en los interiores de edificios, constituidos por una capa resistente de hormigón en masa, quedando la superficie a la vista o puede colocarse algún revestimiento para su acabado.

Este tipo de suelo requiere de juntas de retracción dispuestas en cuadrícula, con una longitud de cada lado no mayor a 6 m., y lleva una junta de contorno a fin de aislar la solera de los elementos estructurales tales como pilares, muros y bloques de cimentación.

1.2.- Descripción

El trabajo consistirá en la ejecución de la solera, llevándose a cabo como se describe a continuación:

En primer lugar, se procederá a la limpieza de la zona a ejecutar tanto de escombro como de material y medios auxiliares que pueda haber por la zona. En caso de que existan zonas del terreno que hayan quedado sueltas o poco compactas tras la ejecución de la excavación, deberá ser compactada con medios mecánicos (bandejas o rodillos compactadores). Tras dicha operación, se procederá a sacar los niveles de hormigonado, colocando tablones como referencia y ayuda al trabajo, cortando los tablones que sean necesarios para la nivelación correcta. Una vez sacados los niveles, se procederá a verter el hormigón (suministrado desde planta), mediante cubilete, vibrando la superficie con regleta, repasando la misma con talocha. Para distribuir correctamente el hormigón, se utilizarán rastrillos y palas.

Conforme se vallan rematando los carriles se retirarán los tablones de apoyo, dejando vacío el espacio que quede para rellenarlo posteriormente con arena. El curado del hormigón se realizará mediante riego con agua. Una vez endurecido, si hubiese quedado algún tablón embebido en el hormigón, este se quitará con ayuda de una pata de cabra.

1.3.- Materiales a utilizar

Los materiales necesarios para la ejecución de estos trabajos serán:

- Hormigón.
- Clavos.

1.3.- Maquinaria de obra y herramientas

La maquinaria para utilizar en los citados trabajos será:

- Camión Grúa (incluyendo todos sus elementos auxiliares).
- Bandeja Vibradora.
- Sierra circular de corte, para el corte de tablones, tacos y cuñas a la
- hora de sacar la nivelación, así como en la formación de pasarelas.

- Camión hormigonera.

Las herramientas para utilizar serán:

- Nivel (pequeña herramienta manual).
- Maceta (pequeña herramienta manual).
- Pata de cabra (pequeña herramienta manual).
- Palas, picos y legonas para la realización de encofrados y encamillados.
- Nivel óptico y regleta, para sacar niveles sobre tablones.

2.- Relación de riesgos

Según se específica en el apartado 2 de los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, realizamos a continuación una relación de los riesgos más importantes de esta actividad.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta relación de riesgos podrá modificarse en función de las características de la obra y de los sistemas de ejecución que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

Teniendo en cuenta el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales el empresario (constructor), al desarrollar sus principios de acción preventiva (Plan de Seguridad y Condiciones de Salud), deberá considerar los riesgos evitables con sus correspondientes medidas preventivas ; y en el caso de riesgos que no se puedan evitar por su naturaleza, deberá realizar su evaluación, teniendo en cuenta la probabilidad de la materialización del riesgo y la severidad del daño causado, estableciendo las medidas preventivas para minorar estos riesgos.

Riesgos
2.-Caídas de personas al mismo nivel.
3.-Caída de objetos por desplome.

4.-Caída de objetos por manipulación.
7.-Golpes contra objetos inmóviles.
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.
13.-Sobreesfuerzos.
14.-Exposición a temperaturas extremas.
15.-Contactos térmicos.
18.-Contactos con sustancias caústicas i/o corrosivas
21.-Incendios.
23.-Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
24.-Accidentes de tráfico.

Sobreesfuerzos: a continuación, se hace referencia a una posible causa de sobreesfuerzos producidos durante la ejecución de los trabajos:

- Limpieza y compactación del terreno.
- Colocación de los tablones de nivelación.
- Transporte de aparatos de nivelación.
- Vertido del hormigón.
- Distribución del hormigón mediante rastrillos y palas.
- Posiciones inadecuadas a la hora de realizar los replanteos.
- Retirada de tablones en hormigón fresco y endurecido.
- Vibrado del hormigón con regleta vibradora.
- "Talochado" del hormigón.

Medidas preventivas: todos los operarios habrán recibido formación sobre ergonomía, en especial referente a los trabajos anteriormente enumerados.

3.- Norma de seguridad

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que están instalados los servicios de Higiene y Bienestar para el personal de la obra.

3.2.- Proceso

- El personal encargado de la realización de la sub-base y solera debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En el interior de la obra deben colocarse señales de limitación de velocidad.
- En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios del corte del tránsito vial.
- Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria".
- El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.
- El tránsito de camiones, dúmpers, compactadoras y extendedoras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Durante el extendido de áridos para las sub-bases y bases mediante camiones debe tenerse la precaución en las maniobras marcha atrás, que serán auxiliadas mediante un señalista.
- En caso de extendido y nivelación de los áridos mediante motoniveladora, se deberá tener la precaución de que ésta disponga de luces y señales sonoras intermitentes y claxón, para señalizar la marcha atrás, para evitar atropellos de personal auxiliar.
- Durante la maniobra de vertido de hormigón con la canaleta debe evitarse el movimiento incontrolado de ésta, para ello será guiada por un operario.
- El conductor del camión hormigonera, durante el vertido de hormigón, ha de estar atento a las instrucciones del operario que guía el vertido.
- El operario que realice el vertido del hormigón deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.
- La manipulación de las piezas para bordillos debe realizarse con utensilios o maquinaría adecuados para evitar la caída de las piezas en la manipulación o traslado.

- En la realización de la sub-base, base y pavimentación se deberá considerar la posible presencia de algún servicio aéreo existente (líneas aéreas eléctricas o de telecomunicaciones) y se deberá tener en cuenta, en caso de que no puedan desviarse o suprimir el suministro, las normas de seguridad que se especifican a continuación.

Normativa de seguridad en caso de trabajos cerca de servicios existentes:

Líneas eléctricas aéreas

- Todas las personas que intervengan en la ejecución de la obra deben ser informadas de los riesgos existentes en los trabajos próximos a líneas aéreas y formas de eliminarlos o protegerse. Se darán a conocer las distancias de seguridad a respetar y las medidas adecuadas de protección, así como la conducta a seguir en caso de accidente.
- En presencia de líneas de electricidad aéreas y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad con la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables; distancia recomendada:
    - 1 metro para tensión < 1KVoltios
    - 3 metros para tensiones entre 1K Voltios y 66 KVoltios
    - 5 metros para tensiones entre 110 KVoltios y 220 KVoltios
    - 7 metros para tensión de 380 KVoltios
- esta distancia viene dada en función de la tensión y además debe ser incrementada un valor de 0,7xf (siendo f la flecha de la catenaria), debido a movimientos del cable por el viento (balanceo) o dilataciones.
- En caso de tránsito de vehículos por debajo de líneas eléctricas aéreas se deberán instalar unos pórticos a cada lado de la línea, siguiendo el camino, para limitar el gálibo de la maquinaria.
- En caso de líneas de baja tensión se pueden aislar mediante recubrimientos aislantes, constituidos por fundas especiales de caucho o de materiales plásticos.
- Debe tenerse la precaución al instalar estas fundas de que la línea esté sin tensión. Estos recubrimientos deben ser continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen.
- Para montar esta protección es necesario dirigirse al distribuidor de la línea, quien debe indicar y proveer del material adecuado para dicha protección.
- En caso de contacto con una línea eléctrica debe tenerse en cuenta que no provoca generalmente el disparo de los dispositivos de corte de corriente y si así ocurre, la tensión automáticamente se reestablece por un periodo de tiempo muy breve.
- En caso de contacto directo de la maquinaria con los cables eléctricos de alta tensión:

- No abandonar el puesto de conducción.
- Advertir a terceros para que se mantengan a distancia.
- Maniobrar para alejarse de la zona peligrosa: intentar maniobrar la máquina en el sentido inverso al que causó el contacto eléctrico, para conseguir separar la máquina del contacto eléctrico.
- Si es imposible separar la máquina del contacto eléctrico y en caso de absoluta necesidad el conductor o el maquinista no descenderá de la misma utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.
- En caso de que se haya conseguido desengancharse de la línea eléctrica conducirá la máquina hasta una distancia segura.
- En caso de que la máquina llegue a cortar el cable con tensión y este caiga al suelo se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

- En caso de que la máquina no pueda desprenderse del contacto con el cable eléctrico, las personas que se encuentren en la zona de peligro deben observar las siguientes normas:
  - No tocar la máquina o la línea aérea caída a tierra.
  - Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
  - Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y no efectuar actos imprudentes.
  - Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa no acercarse a la máquina.
- En caso de que haya una persona electrocutada, y hasta que no se realice la separación de la línea eléctrica y la máquina, desapareciendo así la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

3.3- Elementos auxiliares

Para la realización de los citados trabajos, se utilizarán tablones y tableros para crear pasarelas sobre el hormigonado. A la hora de hormigonar se utilizará un cubilote.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente,

reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.- Sistema de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas peatonales, de 90 cm. de alto.
- Extintor de polvo químico seco o dióxido de carbono.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

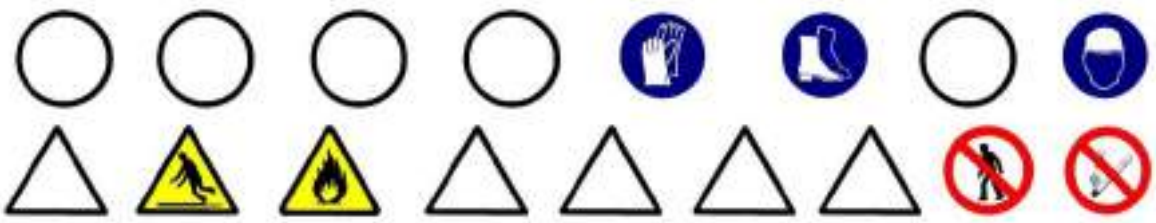
Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de final de prohibición.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Balizamiento destellante para la seguridad de la conducción nocturna.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibida pasar a los peatones.
- Señal prohibida fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.

- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.



Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de señalización, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Señalización de seguridad y salud en el trabajo), reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

5.- Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos con morteros y hormigones:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de goma (neopreno).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de goma de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

En todo momento la empresa constructora deberá cumplir con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

La empresa constructora deberá cumplir con el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo sobre Utilización de Equipos de protección personal.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

1.- Definición y descripción

1.1.- Definición:

Conjunto de elementos, verticales (pilares) y horizontales (jácenas y viguetas de perfil laminado / madera, redondos de acero corrugado, entrevigado de bloques cerámicos o de mortero de cemento y hormigón), que constituyen la parte resistente y sustentante del edificio.

1.2.- Descripción:

Características:

- Prefabricación y montaje de los elementos, con lo cual se reduce el tiempo de ejecución.
- Pequeñas tolerancias, con lo cual los elementos de acabado se adaptan con exactitud al efectuar el montaje.
- No hace falta disponer de grandes espacios a pie de obra.
- Se trabaja en seco.

Construcción de la estructura:

- Sobre las cimentaciones se colocarán las placas de base de los pilares.
- Se montan, primeramente, los pilares de dos o tres plantas, en caso de edificios en altura.
- Después se montan las vigas principales.
- La unión entre los elementos estructurales se puede realizar mediante bulones o soldadura eléctrica.

- Una vez colocadas la viguería principal se coloca la chapa de encofrado, en caso de losa armado, o vigueta y bovedilla en caso de encofrado unidireccional.
- Finalmente se hormigona el forjado, repitiéndose el ciclo.

Para realizar estructuras metálicas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- encofradores.
- ferrallistas.
- operarios de vertido y vibrado del hormigón.
- conductores de hormigonera.
- operarios para el bombeo del hormigón.
- gruistas.
- soldadores.
- operarios especialistas en el montaje de estructuras metálicas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la construcción de la estructura:

- Maquinaría: camión hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, apeos, escaleras manuales, plataformas de carga y descarga, andamios, sierra circular, etc.
- Herramientas manuales.
- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	LEVE	BAJO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	MEDIA	LEVE	BAJO
15.-Contactos térmicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(6) Riesgo específico con encofrados de madera.

(8) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

(15 Y 19) Riesgo específico de la soldadura eléctrica y del corte oxiacetilénico de metales.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y radiaciones ultravioletas e infrarrojas.

3.- Norma de seguridad

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

- El acceso a cotas inferiores a la rasante de la calle, si procede, se realizará por medio de escaleras incorporadas a módulos de andamio tubular.
- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de estructuras debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

3.2.- Proceso

- El personal encargado de la construcción de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de ésta con la mayor seguridad posible.
- Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la estructura:

Durante el montaje de la estructura metálica.

- En los desplazamientos por encima de una viga los montadores de la estructura deberán llevar el cinturón de seguridad anclado a:
- un amarre (de cable o tejido) que abrazará a la correspondiente viga de manera que no ofrezca impedimento en el desplazamiento del trabajador, dicho amarre estará constituido por un mosquetón en un extremo y en el otro por una anilla, de manera que el mosquetón se enganche a la anilla formando todo un conjunto que abrace a la viga anteriormente mencionada. Dicho amarre en caso de caída al vacío del trabajador deberá soportar el peso del mismo quedando así suspendido de la viga.
- un cable fiador tensado instalado de punta a punta de la viga facilitando el desplazamiento del anclaje móvil.
- En los desplazamientos a distintas alturas de la estructura se usarán escaleras metálicas manuales las cuales dispondrán de unos garfios en su extremo para que puedan sujetarse a los respectivos pilares metálicos.

- Será obligatorio disponer de aros de protección de caída en dichas escaleras metálicas manuales que se usan como las de gato, y anclaje móvil guiado en su parte central.
- Está terminantemente prohibido apoyarse, sentarse, desplazarse por encima de una viga mientras ésta esté suspendida por la grúa. Todo trabajo debe hacerse desde un lugar fijo, no suspendido por grúa alguna.
- La instalación de plataformas provisionales entre viga y viga deberá disponer de las correspondientes barandillas reglamentarias, es decir, pasamanos a 90 cm., barra intermedia y rodapié. La anchura mínima de la plataforma deberá ser de 60 cm.
- Se procurará que el montaje de la estructura metálica no sobrepase dos o tres plantas de la realización del correspondiente forjado.
- Las circunstancias de que la estructura vaya en avanzadilla sobre los trabajos en el forjado, permiten que puedan fijarse las protecciones a pilares y vigas principales a la altura y en el momento más conveniente y de esta forma realizar los trabajos con total seguridad
- El montaje de pilares no suele ser problemático, realizado sobre forjado y con protecciones de red o barandilla. El montaje de vigas debe ser realizado desde plataformas diseñadas para ello.

Durante la construcción de forjado.

- En espera a la construcción de las escaleras definitivas entre plantas, se garantizará el acceso a las mismas mediante escaleras manuales apoyadas, en su parte superior, a la planta y sujeta a ella, así como también, en el apoyo de la planta inferior debe procurarse que ésta disponga de los apoyos antideslizantes.
- El la colocación de la chapa metálica de encofrado perdido se hará siempre desde la parte ya colocada.
- El acopio de chapa, mallazos, etc. se debe hacer estratégicamente en toda la planta para evitar desplazamientos inútiles por las vigas.
- Una vez fraguado el hormigón se instalarán las correspondientes redes sujetadas por ménsulas.
- A su vez se instalarán los ascensores y montacargas auxiliares de la obra. Respecto a los ascensores se montarán las correspondientes puertas para evitar la caída al vacío, así como barandillas perimetrales. Y respecto a los montacargas se pondrá una barandilla abatible para proteger al personal en la plataforma de carga y descarga. Cuando se levante dicha barandilla para entrar la carga, quedará bloqueado el montacargas.
- En cada planta se instalará en todos sus perímetros, tanto interior como exterior, dos cables de acero tensados, uno a 90 cm. del suelo y otro a 45 cm. del suelo. Desde el cable superior hasta

el suelo se pondrá la red tipo tenis plastificada la cual se clavateará en el forjado ya realizado y se sujetará al cable superior.

- Protección de huecos horizontales.
    - Mallazo: El mallazo de reparto se prolongará a través de los huecos en la ejecución del propio forjado.
    - Madera: Se taparán los agujeros con madera y en el caso de que haya losa de hormigón se clavatearán a la misma.
    - Barandilla o redes: En caso de que el hueco sea de una dimensión que imposibilite la colocación de mallazo se instalarán las correspondientes barandillas o redes horizontales.
- Se establecerá una zona de acopio donde previamente se compactará el terreno para albergar en ella las piezas de gran tonelaje.
- La viguería principal y secundaria se clasificará ordenadamente, en función de su dimensión, el acopio de dichos perfiles se realizará sobre durmientes de madera y estableciendo que la altura del acopio no supere 1,5 metros.
- Si el acopio de materiales está fuera del área de barrido de la grúa torre el transporte de perfiles metálicos de la estructura a esta área se realizará mediante una grúa móvil, dada las dimensiones de la carga, ésta deberá estar gobernada por dos operarios en su transporte horizontal, mediante sendas cuerdas atadas a los extremos de los perfiles para evitar posibles movimientos de oscilación. El eslingado de la carga se realizará mediante eslingas de dos brazos suficientemente separadas para garantizar su estabilidad (el ángulo entre eslingas debe ser mayor de 30º).
- Debe cumplirse en todo momento el R.D. 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.
- El transporte de perfiles, armaduras, encofrados, puntales, viguería, sopandas, contrasopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos.
- Las maniobras de ubicación in situ de pilares y vigas serán guiadas por un operario. Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón de seguridad, que será usado en los desplazamientos sobre las alas de las vigas.

- Los operarios que realicen la colocación de perfiles metálicos deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.
- Una vez montada la correspondiente jácena se colocarán las redes tipo ménsula.
- Las redes se revisarán puntualmente una vez concluido los trabajos de soldadura realizados sobre su verticalidad.
- Está prohibido elevar una nueva altura sin comprobar que se hayan concluido los cordones de soldadura en las inmediatas inferiores
- En las operaciones de soldadura para vigas, jácenas, etc. realizadas in situ se confeccionará una guíndola de soldador, provista de una barandilla perimetral de1 metro de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Para evitar en los posible el oxicorte en altura, los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje.
- En el uso de el corte oxiacetilénico se tendrá en cuenta que el soplete contenga las válvulas antirretroceso, que las mangueras de alimentación están en buen uso, que las bombonas, de gas estén sujetas en el carrito portabombonas y que los manómetros estén en buenas condiciones.
- En el caso de usar el soplete para el corte de perfilería "in situ", con riesgo de incendio, se procurará limitar en lo posible la cascada de chispas y trozos de hierro fundido, y para ello se colocará en su verticalidad una manta ignífuga.
- En caso de soldadura eléctrica también se procederá de la misma forma, colocando una manta ignífuga.
- En el uso de soldadura eléctrica se tendrá en cuenta que el portaelectrodos esté convenientemente aislado, que los cables de alimentación están en buen estado y que el grupo de transformación esté convenientemente aislado para evitar el riesgo de contactos eléctricos.
- En el caso de montaje de la estructura metálica a base de bulones, el operario que realiza esta operación irá provisto de cinturón de seguridad convenientemente anclado o situado dentro de una guíndola.
- El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad con protector auditivo tipo orejera, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de seguridad de cuero.

- En el control de la calidad de la soldadura mediante procesos de radiaciones gamma, el operario debe estar protegido con mandil, guantes adecuados y polainas para evitar que las radiaciones gamma alcancen el cuerpo.
- Se prohibe, en caso de dejar el tajo, depositar en el suelo la pinza y el electrodo directamente conectado al grupo; e incluso en caso de un prolongado abandono del tajo dejar el grupo transformador en tensión.
- Se prohibe la permanencia de operarios en la vertical de los trabajos de soldadura.
- Durante el montaje de la estructura metálica el acceso al tajo se realizará mediante escaleras manuales, teniendo en cuenta el amarre de estas en su parte superior y zapatas antideslizantes en su parte inferior.
- Para el acceso entre plantas, en espera de la escalera definitiva, se construirá un módulo de escalera de dos o tres plantas, que se irá izando a medida que avance la ejecución de la estructura.
- Se prohibe trepar directamente por la estructura.
- No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.
- Si el encofrado está formado por chapas metálicas de encofrado perdido, se acopiarán entre viga y viga, procurando que su altura no sea superior a 0,5 metro.
- La colocación del encofrado se realizará siempre desde la parte ja montada.
- El mallazo se acopiará entre viga y viga, procurando que su altura no sea superior a 0,5 metro.
- En losas de hormigón, durante el proceso de ferrallado para evitar el aplastamiento de las armaduras deben colocarse unas plataformas de circulación de 60 cm. de ancho, como mínimo.
- En caso de encofrados unidireccionales con viguetas, debe circularse exclusivamente sobre las vigas y viguetas, o sobre plataformas situadas para este fin.
- El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.
- El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia.
- Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.
- El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.

- El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente, deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.
- En caso de edificios de gran altura, en lo posible, una vez realizado el forjado se procurará que el acceso del personal a la planta se realice mediante ascensores de obra, para de esta forma canalizar el tránsito de personal a la obra.
- Las elevaciones a las distintas plantas, donde se prevea la inmediata construcción de los cerramientos, se colocarán plataformas de carga y descarga, para facilitar la elevación de material.
- El trasiego de material paletizado en el interior de las plantas se realizará mediante transpalets.
- El transporte horizontal, si el forjado lo permite, puede realizarse mediante carretillas elevadores.
- Una vez realizado el forjado, y dependiendo de las dimensiones del mismo y del material almacenado en él, se colocará cerca del acceso principal un extintor contra incendios del tipo que se precise.
- En los cuadros eléctricos de zona se colocarán extintores de CO.
- Se deberán utilizar mantas ignífugas siempre que debido al tipo de trabajo pueda ocasionarse un incendio.
- Se debe considerar la previsión de un sistema contra incendios en los tajos donde se realicen trabajos susceptibles de generar un incendio (por ejemplo: soldaduras, corte de metales mediante soplete, tratamiento térmico mediante material bituminoso).
- Se deberá mantener en todo momento el tajo limpio y ordenado.
- Se debe garantizar, en todo momento, la iluminación diurna y nocturna.
- Se debe garantizar en todos los tajo el suministro eléctrico.
- Se debe garantizar el suministro de agua en todas las plantas.
- Se debe garantizar la evacuación de escombros.

3.3.- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Soldadura eléctrica
- Amoladora angular

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)1.

4.- Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

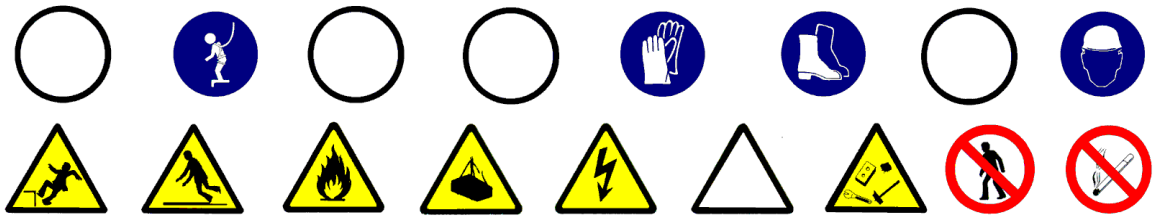
- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 15x15 y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le clavateará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5 m.
- Mallazo de 150x150 mm. y grosor del hierro de 6 mm.
- Redes horizontales sujetas por ménsulas: formadas por un tornillo de presión y unas tornapuntas. La red estará formada por paños de 3x3 metros, de malla de poliamida de 100x100 mm., como máximo, y cuerda de 4 mm. como mínimo. La cuerda perimetral debe ser de poliamida de 12mm. como mínimo. La red se sujetará al forjado mediante anillas embebidas durante el hormigonado, separadas 20 cm y empotradas en el forjado 5 cm. como mínimo. El otro extremo de la red irá cogido a la barra metálica que se apoya en el extremo de las ménsulas contiguas. Formando todo ello un conjunto, de manera que garantice el freno de la caída de un trabajador desde una altura de 6 metros como máximo.
- Extintores de incendios tipo A y/o B, según los casos.

- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de material inflamable.
- Señal prohibida pasar a los peatones.
- Señal prohibida fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)



5.- Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual de las actividades más representativas:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos con encofrados y armaduras:
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.
- Para los trabajos con el soplete:
  - Cascos de seguridad.
  - Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.
  - Guantes de cuero.
  - Mandil de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero con polainas.
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
  - Cascos de seguridad.
  - Pantalla con cristal inactínico.
  - Guantes de cuero.
  - Mandil de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero con polainas.
- Trabajos de bulonado:
  - Cascos de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

- Trabajos de hormigonado y vibrado:
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad de goma de caña alta.
  - Guantes de neopreno.
  - Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

1.1.- Definición:

Revestimiento de suelos mediante una superposición de capas de distinta granulometría y tratamiento que presenta una superficie lo suficientemente regular y adherente para que facilite los movimientos del tráfico rodado, tanto desde el punto de vista funcional, como de la seguridad; así mismo, debe de ser lo suficientemente impermeable para impedir que el agua penetre y disminuya la capacidad portante de las capas inferiores y de la caja de pavimentación.

1.2.- Descripción:

Los pavimentos asfálticos estan formados:

- sub-base: es la primera capa del firme que se coloca sobre la rasante de la caja de pavimentación siempre en fase previa a la construcción de bordillos y encintados. Es una capa granular que colabora con la resistencia del firme y tiene carácter drenante, y protege a los

materiales de la explanada durante la construcción de las obras, mejorando la calidad de la caja de pavimentación e incrementando su capacidad para resistir cargas.

- bordillos y rigolas: el bordillo limita lateralmente las capas de base y de pavimento en la línea de separación calzada-acera. El bordillo colocado y el hormigón de base que constituye su asiento sirven de contención a los materiales de las capas de base y de pavimento durante las ooperaciones de extendido y compactado de los mismos.
- base: tiene la misión de completar la función resistente del pavimento y servirle de soporte, en cada sección estructural del firme se debe estudiar conjuntamente las dos capas (base y pavimento), tanto en relación a sus espesores como respecto a la elección de los materiales de cada una de ellas.
- pavimento: pueden ser pavimentos de mezcla asfáltica en caliente, pavimentos de mezcla asfáltica en frío, o tratamientos asfálticos superficiales, el pavimento más usual en calzadas es de mezcla asfáltica en caliente con dos capas de rodadura. Estos pavimentos estan formados por uno o varios de los elementos siguientes: riego de imprimación, capa de base, riego de adherencia y capa de rodadura.

Para realizar los pavimentos asfálticos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- conductores de maquinaria.
- albañiles y peones.
- asfaltadores.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

- Maquinaría: compactadoras, extendedora, motoniveladora, camión hormigonera, dúmper o camión basculante, dúmper de pequeña cilindrada, carretilla elevadora para material paletizado, grupo electrógeno, asfaltadora (calderín de riego asfáltico), etc.
- Útiles y herramientas varias.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos

Según se específica en el apartado 2 de los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, realizamos a continuación una relación de los riesgos más importantes de esta actividad.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes, tanto los propios de esta actividad como de los elementos auxiliares necesarios para llevarla a cabo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta relación de riesgos podrá modificarse en función de las características de la obra y de los sistemas de ejecución que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

Teniendo en cuenta el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales el empresario (constructor), al desarrollar sus principios de acción preventiva (Plan de Seguridad y Condiciones de Salud), deberá considerar los riesgos evitables con sus correspondientes medidas preventivas ; y en el caso de riesgos que no se puedan evitar por su naturaleza, deberá realizar su evaluación, teniendo en cuenta la probabilidad de la materialización del riesgo y la severidad del daño causado, estableciendo las medidas preventivas para minorar estos riesgos.

Riesgos
2.-Caídas de personas al mismo nivel.
3.-Caída de objetos por desplome.
4.-Caída de objetos por manipulación.
7.-Golpes contra objetos inmóviles.
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.
13.-Sobreesfuerzos.
14.-Exposición a temperaturas extremas.
15.-Contactos térmicos.
18.-Contactos con sustancias caústicas i/o corrosivas
21.-Incendios.
23.-Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
24.-Accidentes de tráfico.

3.- Norma de seguridad

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que están instalados los servicios de Higiene y Bienestar para el personal de la obra.

3.2.- Proceso

- El personal encargado de la realización de la sub-base, base, bordillos y rigolas y pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En el interior de la obra deben colocarse señales de limitación de velocidad.
- En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios del corte del tránsito vial.
- Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria".
- El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.
- El transito de camiones, dúmpers, compactadoras y extendedoras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Durante el extendido de áridos para las sub-bases y bases mediante camiones debe tenerse la precaución en las maniobras marcha atrás, que serán auxiliadas mediante un señalista.
- En caso de extendido y nivelación de los áridos mediante motoniveladora, se deberá tener la precaución de que ésta disponga de luces y señales sonoras intermitentes y claxón, para señalizar la marcha atrás, para evitar atropellos de personal auxiliar.
- Durante la maniobra de vertido de hormigón con la canaleta debe evitarse el movimiento incontrolado de ésta, para ello será guiada por un operario.
- El conductor del camión hormigonera, durante el vertido de hormigón, ha de estar atento a las instrucciones del operario que guía el vertido.
- El operario que realice el vertido del hormigón deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.

- La manipulación de las piezas para bordillos debe realizarse con utensilios o maquinaría adecuados para evitar la caída de las piezas en la manipulación o traslado.
- En caso de realización del riego asfáltico mediante la lanza esparcidora debe tenerse la precaución de apuntar siempre hacia el suelo, a pesar de que se obture el conducto.
- Los operarios que trabajen con asfalto en caliente deben tener la precaución de no ponerse en contacto con éste, para evitar quemaduras y dermatitis.
- Si el asfalto en caliente toca la piel debe enfriarse rápidamente con agua fría, y si la quemadura es extensa debe cubrirse con gasas estériles y llevar al accidentado a un centro asistencial.
- No se deben usar disolventes para quitar el asfalto de la carne quemada, ni intentar quitar partículas de asfalto de los ojos.
- En las cabinas de los conductores de la maquinaria de asfaltado se deberá disponer de un botiquín de primeros auxilios para atender, como primera asistencia, a las posibles quemaduras u otras lesiones que puedan producirse durante el trabajo.
- En trabajos en asfalto en caliente se deben prever la existencia de extintores de productos químicos secos o de dióxido de carbono para apagar posibles fuegos.
- En caso de viento no se realizarán operaciones de riego asfáltico.
- En todo momento los trabajadores que hagan el riego asfáltico han de usar casco (gorro de tejido ceñido), mono de trabajo ceñido y cerrado, botas de seguridad de suela alta (preferiblemente de suela de madera), guantes de cuero y pantalla facial.
- En todo momento los trabajadores que realicen trabajos auxiliares con asfalto deberán usar, ante el riesgo de contacto con el asfalto caliente, casco, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero.
- En la realización de la sub-base, base y pavimentación se deberá considerar la posible presencia de algún servicio aéreo existente (líneas aéreas eléctricas o de telecomunicaciones) y se deberá tener en cuenta, en caso de que no puedan desviarse o suprimir el suministro, las normas de seguridad que se especifican a continuación.

Normativa de seguridad en caso de trabajos cerca de servicios existentes:

Líneas eléctricas aéreas

- Todas las personas que intervengan en la ejecución de la obra deben ser informadas de los riesgos existentes en los trabajos próximos a líneas aéreas y formas de eliminarlos o protegerse. Se darán a conocer las distancias de seguridad a respetar y las medidas adecuadas de protección, así como la conducta a seguir en caso de accidente.

- En presencia de líneas de electricidad aéreas y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad con la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables; distancia recomendada:
    - 1 metro para tensión < 1KVoltios
    - 3 metros para tensiones entre 1K Voltios y 66 KVoltios
    - 5 metros para tensiones entre 110 KVoltios y 220 KVoltios
    - 7 metros para tensión de 380 KVoltios
- esta distancia viene dada en función de la tensión y además debe ser incrementada un valor de 0,7xf (siendo f la flecha de la catenaria), debido a movimientos del cable por el viento (balanceo) o dilataciones.
- En caso de tránsito de vehículos por debajo de líneas eléctricas aéreas se deberán instalar unos pórticos a cada lado de la línea, siguiendo el camino, para limitar el gálibo de la maquinaria.
- En caso de líneas de baja tensión se pueden aislar mediante recubrimientos aislantes, constituidos por fundas especiales de caucho o de materiales plásticos.
- Debe tenerse la precaución al instalar estas fundas de que la línea esté sin tensión. Estos recubrimientos deben ser continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen.
- Para montar esta protección es necesario dirigirse al distribuidor de la línea, quien debe indicar y proveer del material adecuado para dicha protección.
- En caso de contacto con una línea eléctrica debe tenerse en cuenta que no provoca generalmente el disparo de los dispositivos de corte de corriente y si así ocurre, la tensión automáticamente se reestablece por un periodo de tiempo muy breve.
- En caso de contacto directo de la maquinaria con los cables eléctricos de alta tensión:
    - No abandonar el puesto de conducción.
    - Advertir a terceros para que se mantengan a distancia.
    - Maniobrar para alejarse de la zona peligrosa: intentar maniobrar la máquina en el sentido inverso al que causó el contacto eléctrico, para conseguir separar la máquina del contacto eléctrico.
    - Si es imposible separar la máquina del contacto eléctrico y en caso de absoluta necesidad el conductor o el maquinista no descenderá de la misma utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.
    - En caso de que se haya conseguido desengancharse de la línea eléctrica conducirá la máquina hasta una distancia segura.

- En caso de que la máquina llegue a cortar el cable con tensión y este caiga al suelo se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

- En caso de que la máquina no pueda desprenderse del contacto con el cable eléctrico, las personas que se encuentren en la zona de peligro deben observar las siguientes normas:
  - No tocar la máquina o la línea aérea caída a tierra.
  - Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
  - Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y no efectuar actos imprudentes.
  - Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa no acercarse a la máquina.
- En caso de que haya una persona electrocutada, y hasta que no se realice la separación de la línea eléctrica y la máquina, desapareciendo así la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

3.3- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad, la normativa de seguridad de los distintos elementos auxiliares se especifica al final de la relación de actividades constructivas, complementando la norma de esta actividad.

- Máquina de asfaltar

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.- Sistema de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas peatonales, de 90 cm. de alto.
- Extintor de polvo químico seco o dióxido de carbono.

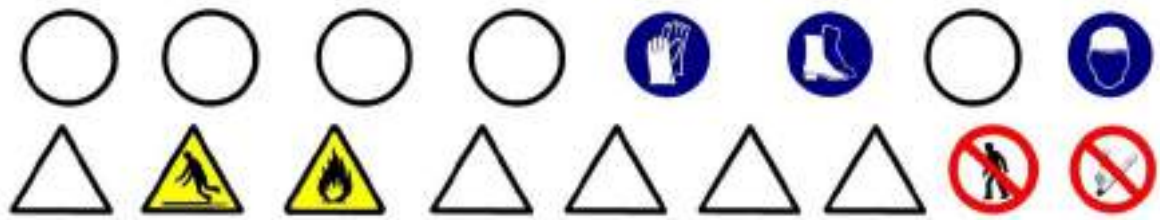
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de final de prohibición.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Balizamiento destellante para la seguridad de la conducción nocturna.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibida pasar a los peatones.
- Señal prohibida fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.



Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de señalización, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente (Real

Decreto 485/1997, de 14 de abril, Señalización de seguridad y salud en el trabajo), reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

5.- Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos con morteros y hormigones:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de goma (neopreno).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de goma de seguridad.
- Para los trabajos de riego asfáltico:
  - Cascos de seguridad (gorro de tejido ceñido).
  - Guantes de cuero.
  - Mono de trabajo ceñido y cerrado.
  - Botas de seguridad de suela alta (preferiblemente de madera).
  - Pantalla facial.
- Para los trabajos auxiliares de asfaltado y pavimentación:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

En todo momento la empresa constructora deberá cumplir con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

La empresa constructora deberá cumplir con el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo sobre Utilización de Equipos de protección personal.

PAVIMENTOS DE PIEZAS RÍGIDAS

1.1.- Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

1.2 Descripción:

Tipos de revestimientos con piezas rígidas:

- con baldosas de piedra, cerámicas, de cemento, de terrazo, de hormigón, de fundición, de chapa de acero, etc.
- con tablillas (mosaico).
- con tablas (madera).
- con losas de piedra.
- con placas de hormigón.
- con adoquines de piedra o de hormigón.

Se pueden colocar de distintas formas:

- sobre una base de arena compactada.
- sobre una base rígida de hormigón.
- sobre una estructura auxiliar.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material suelto o plaletizado en las respectivas zonas. Este acopio de material se transportará y descargará mediante maquinaría para tal fin: camión, dúmper, camión grúa, carretilla elevadora, etc.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- conductores de maquinaria y/o operadores de carretilla elevadora.
- operarios de vertido del hormigón.
- conductores de hormigonera.
- soladores.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

- Maquinaria: camión, dúmper, compactadora, camión hormigonera, hormigonera pastera, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, camión grúa, carretilla elevadora, sierra circular, grupo electrógeno, etc.
- Útiles y herramientas varias.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos.

Según se específica en el apartado 2 de los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, realizamos a continuación una relación de los riesgos más importantes de esta actividad.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes, tanto los propios de esta actividad como de los elementos auxiliares necesarios para llevarla a cabo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta relación de riesgos podrá modificarse en función de las características de la obra y de los sistemas de ejecución que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

Teniendo en cuenta el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales el empresario (constructor), al desarrollar sus principios de acción preventiva (Plan de Seguridad y Condiciones de Salud), deberá considerar los riesgos evitables con sus correspondientes medidas preventivas ; y en el

caso de riesgos que no se puedan evitar por su naturaleza, deberá realizar su evaluación, teniendo en cuenta la probabilidad de la materialización del riesgo y la severidad del daño causado, estableciendo las medidas preventivas para minorar estos riesgos.

Riesgos
2.-Caídas de personas al mismo nivel.
3.-Caídas de objetos por desplome
4.-Caída de objetos por manipulación.
7.-Golpes contra objetos por manipulación.
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.
9.-Golpes por objetos o herramientas.
10.-Proyección de fragmentos o partículas.
11.-Atrapamientos por o entre objetos.
13.-Sobreesfuerzos.
16.-Contactos eléctricos.
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
23.-Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
24.-Accidentes de tráfico.
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de hormigonado.

(11) En trabajos de manutención de cargas paletizadas.

(16) Riesgo específico en trabajos de pulido.

(18) Riesgo debido al contacto de la piel con el hormigón i/o mortero.

(26) Riesgo debido a la manipulación de piezas para pavimentar

3.- Norma de seguridad.

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

- Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante camiones, dúmpers, camiones grúa, camiones hormigonera, etc.
- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que están instalados los servicios de Higiene y Bienestar para el personal de la obra.

3.2.- Proceso

- El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- En el interior de la obra deben colocarse señales de limitación de velocidad.
- El tránsito de camiones, dúmpers, compactadoras y extendedoras en el solar, será dirigido por un mando (encargado, capataz).
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Durante el extendido de áridos para las bases mediante camiones debe tenerse la precaución en las maniobras marcha atrás, que serán auxiliadas mediante un señalista.
- En caso de extendido y nivelación de los áridos mediante motoniveladora, se deberá tener la precaución de que ésta disponga de luces intermitentes y claxon, para evitar atropellos de personal auxiliar.
- Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convetirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel.
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Para evitar lumbalgias se procurará que en el transporte manual de material no se realizan sobreesfuerzos.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.
- Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

- Durante la maniobra de vertido de hormigón con la canaleta debe evitarse el movimiento incontrolado de ésta, para ello está será guiada por un operario.
- El conductor del camión hormigonera, durante el vertido de hormigón, ha de estar atento a las instrucciones del operario que guía el vertido.
- El operario que realice el vertido del hormigón deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones a los pulmones por trabajar en ambientes con polvos neumoconiótico.
- El corte de piezas de pavimento en vía seca con tronzadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- En caso de efectuar los cortes con la amoladora (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.
- Las piezas de pavimento se transportarán e izarán sobre palets convenientemente encintados.
- Las piezas de pavimento sueltas se deberán izar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga.
- Las piezas se deberán apilar correctamente, dentro de las cajas de suministro y no se abrirán hasta al momento de su utilización.
- El conjunto apilado no se dejará nunca a menos de 2 metros de desniveles o taludes.
- Los sacos de aglomerante se transportarán e izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas implantadas, firmemente amarradas para evitar derrames.
- Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de circulación o trabajo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Los operarios que manipulen morteros, hormigones, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante.

- Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas antiimpactos y en los casos que se precisara mascarilla antipolvo.
- Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de la carga y lumbalgias.
- En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalizará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.
- Las lijadoras para utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.
- Las pulidoras para utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desconectada de la red eléctrica".

3.3.- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad, la normativa de seguridad de los distintos elementos auxiliares se especifica al final de la relación de actividades constructivas, complementando la norma de esta actividad.

- Sierra circular
- Hormigonera pastera

4.- Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas peatonales, de 90 cm. de alto.
- Extintor de polvo químico seco o dióxido de carbono.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de limitación de velocidad.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibida pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de señalización, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Señalización de seguridad y salud en el trabajo), reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

5.- RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores):
  - Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos con morteros y hormigones:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de goma (neopreno).
  - Mono de trabajo.

- Botas de goma de seguridad.

- Para los trabajos de colocación pavimento:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Rodilleras.
  - Gafas antiimpactos o pantallas faciales de metacrilato, en los casos de corte de pavimentos rígidos.
  - Mascarilla antipolvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

En todo momento la empresa constructora deberá cumplir con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

La empresa constructora deberá cumplir con el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo sobre Utilización de Equipos de protección personal.

INSTALACIONES

1.- Introducción

1.1.-Definición

Colocación y montaje de un conjunto de aparatos, conducciones, accesorios, etc., destinados a proporcionar un servicio.

1.2.-Tipos de instalaciones:

- Electricidad y audiovisuales: Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además, se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, telefonía, video, TV, megafonía, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.
- Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios):
- Fontanería.
- Saneamiento.
- Calefacción.
- Gas
- Instalación de aire acondicionado:
- Antenas y pararrayos: se incluye desde la colocación del palo de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.
- Ascensores y montacargas: partiendo del hueco previsto ya en las fases de estructura i cerramientos, se procederá por un lado a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina y por otro lado a la instalación de guías, maquinaria, contrapesos y cabina exterior del hueco.

1.3.- Observaciones generales:

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc.

En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y AUDIOVISUALES

1.-Definición y descripción

1.1- Definición:

Instalación eléctrica: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica a 220/380 voltios, des del final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización del edificio.

Instalación de audiovisuales: Conjunto de sistemas electrónicos destinados a la transmisión por cable de señales eléctricas de alta frecuencia para las funciones de telefonía, telex, vídeo, megafonía, TV, etc.

1.2- Descripción:

La instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (instalación eléctrica de 220/380 voltios) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, vídeo, megafonía, TV por cable, etc.

Las tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus cajas de distribución que deberán tener acceso para realizar el las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- electricistas.
- ayudas de albañilería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos y su evaluación

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	ALTA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(10 y 27) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas.

3.- Normas de seguridad

3.1- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

3.2- Proceso

Red interior eléctrica y audiovisual

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balconeras, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.
- Las herramientas a utilizar por las electricistas instaladoras estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Red exterior eléctrica

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizará entubados y enterrados en zanjas.
- En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.
- Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.
- Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es

decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kva una distancia de seguridad de 5 metros.

- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Estación transformadora de Alta a Baja Tensión

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Durante el proceso de instalación se dejarán las líneas sin tensión, teniendo en cuenta las cinco reglas de oro de la seguridad en los trabajos en líneas y aparatos de Alta Tensión:
- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.
- En el lugar de trabajo se encontrarán presentes como mínimo dos operarios que deberán usar casco de seguridad, protección facial, guantes aislantes, alfombra aislante, banqueta y pértiga.
- La entrada en servicio de las estaciones de transformación, tanto de Alta como de Baja Tensión, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la jefatura de la obra y de la dirección facultativa.
- Antes de hacer entrar en servicio las estaciones de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal.
- Para los trabajos de revisión y mantenimiento del Centro de Transformación estará dotado de los elementos siguientes:
- placa de identificación de celda.
- instrucciones concernientes a los peligros que presentan las corrientes eléctricas y los socorros a partir a las víctimas.

- esquema del centro de transformación.
- pértiga de maniobra.
- banqueta aislante.
- insuflador para respiración boca a boca.
- En la entrada del centro se colocarán placas para la identificación del centro y triángulo de advertencia de peligro.
- En los trabajos de instalación del grupo transformador y anexos se deberá considerar los trabajos auxiliares de albañilería, y trabajos de soldadura para la colocación de herrajes que se regirán según la norma de soldadura eléctrica.
- La colocación del grupo transformador se auxiliará mediante una grúa móvil que deberá cumplir con la normativa de grúas móviles

Téngase presente que en los trabajos a realizar en las estaciones de Alta Tensión debe considerarse el "Reglamento sobre Centrales Eléctrica, Subestaciones y Centros de Transformación" (R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre, BOE 288 de 1 de diciembre de 1982. Orden de 23 de junio de 1988, BOE de 5 de julio de 1988).

En los trabajos a realizar en las estaciones de Baja Tensión debe considerarse la legislación vigente en esta materia.

3.3- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad.

- Escaleras de mano
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemas de protección colectiva y señalización

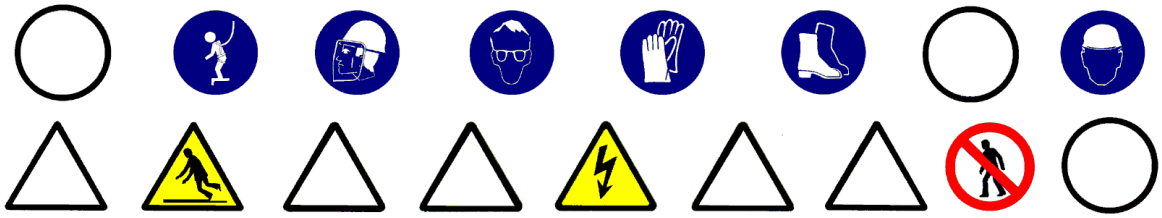
Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Redes de seguridad, horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diámetro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100x100 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm. de diámetro como mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales ya que así la red pueda quedar convenientemente tensa de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.
- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibida pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).



5.- Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte:
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
- Para los trabajos de instalación (baja tensión y audiovisuales) :
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
  - Guantes aislantes, en caso de que se precise.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

- Para los trabajos de instalación (alta tensión) :
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes aislantes.
  - Mono de trabajo.
  - Botas aislantes.
  - Protección de ojos y cara.
  - Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.
  - Pértiga aislante.

- Para los trabajos de albañilería (ayudas) :
    - Cascos de seguridad.
    - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
    - Mono de trabajo.
    - Botas de cuero de seguridad.
    - Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
    - Protección de los oídos (al realizar rozas).
    - Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
    - Cascos de seguridad.
    - Pantalla con cristal inactínico.
    - Guantes de cuero.
    - Mandil de cuero.
    - Mono de trabajo.
    - Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de estos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

INSTALACIONES PARA FLUIDOS (AGUA Y GAS)

1.- Definición y descripción

1.1 Definición:

Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes), distribución por plantas y aparatos para el suministro y consumo.

Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.

Instalación de gas: conjunto de instalaciones para el suministro de gas (válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes), distribución por plantas y aparatos para el suministro y consumo.

Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen circular el agua caliente, no superior a 90 ºC, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental a través de la radiación térmica de los radiadores.

1.2 Descripción:

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- las conectadas a una red de suministro o evacuación público: agua, saneamiento y gas.
- las que son totalmente independientes: calefacción.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación de conductos de fluidos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- fontaneros.
- albañiles.
- operario que realiza las rozas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas (rozadora eléctrica), máquina de aterrajar, amoladora angular, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la legislación vigente en prevención de Riesgos Laborales, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y

en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo, y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación del riesgo**
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(3) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.

(8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.

(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.

(19) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.

(28) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

3.- NORMA DE SEGURIDAD

3.1.- Puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

3.2.- Proceso

Red interior

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad.
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y evacuación de aguas residuales.

- El almacén para los aparatos sanitarios, radiadores, etc. se ubicará en la obra, en local cerrado.
- Durante el transporte se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.
- Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante un cabo guía que penderá de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- Los bloques de aparatos sanitarios una vez recibidos en la planta se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.
- El taller almacén se ubicará en lugar señalado en la obra y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en caso necesario.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El operario al realizar la operación de aplomado utilizará el cinturón de seguridad anticaída.
- Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado. para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avancen, apilando el escombro para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de evitar respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.
- La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se vigilará que en las mangueras haya las válvulas antiretroceso.
- Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas serán ejecutadas una vez se hayan levantado los petos o barandillas definitivas.
- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si lo precisaran.
- Los operarios que realicen rozas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas antiimpactos, protectores auditivos, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla anti-humos tóxicos si se precisara.

- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactínico, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla anti-humos tóxicos si se precisara.
- Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si lo precisara.

Red exterior

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizará enterrados en zanjas.
- En la realización de las zanjas y arquetas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

3.3.- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad.

- Escaleras de mano
- Soldadura eléctrica
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm

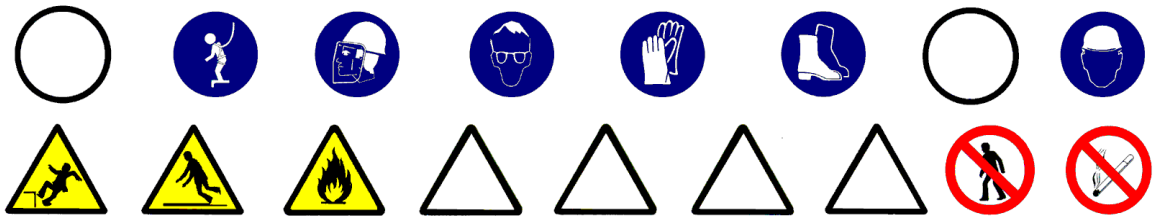
de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo material inflamable.
- Señal prohibida pasar a los peatones.
- Señal prohibida fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).



5.- RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte y fontanería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad, si se precisara

- Para los trabajos con soplete:
  - Cascos.
  - Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.
  - Guantes de cuero.
  - Mandil de cuero.
  - Manguitos de cuero.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero con polainas.
- Para los trabajos de albañilería (ayudas):
  - Cascos de seguridad.
  - Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.
  - Mono de trabajo.
  - Botas de cuero de seguridad.
  - Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
  - Protección de los oídos (al realizar rozas).
  - Mascarilla con filtro antipolvo (al realizar rozas).
  - Cinturón de seguridad, si se precisara
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
  - Cascos de seguridad.
  - Pantalla con cristal inactínico.
  - Guantes de cuero.
  - Mandil de cuero.
  - Mono de trabajo.

- Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.7.3 ELEMENTOS AUXILIARES

OXICORTE

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:
- Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas en posición vertical y atadas.
- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.
- Las bombonas de gases licuados se acopiarán en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.
- Se señalizará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.
- Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.
- Debe comprobarse que haya las válvulas antirretroceso de llama.
- Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.
- A todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:
- Utilizar siempre los carros porta bombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
- El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.
- No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
- No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.

- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
- No debe abandonarse el carro porta bombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
- Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- No depositar el mechero en el suelo.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre si mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxigeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utillizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.
- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

ESCALERAS DE MANO

- En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.
- En caso de pintarse las escaleras de madera se debe hacer mediante barniz transparente.

- No deben superar alturas superiores a 5 metros.
- Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.
- Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.
- Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.
- La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.
- El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

GRUPO COMPRESOR Y MARTILLO NEUMÁTICO

- El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra.
- El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos.
- El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.
- El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección individual (auriculares o tapones).
- Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse bajo un ombráculo.
- Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.
- Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores).
- Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.
- Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo.
- Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero.
- Se debe substituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste.

- No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión.
- No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo.
- El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y si procede gafas antimpacto, mascarilla antipolvo y protectores auditivos.

CAMIONES Y DÚMPERS DE GRAN TONELAJE

- Debe vigilarse que los camiones hallan pasado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones y dúmpers deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión o dúmper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.
- Al bascular en vertederos y en proximidades de zanjas o si debe pararse en rampas de acceso, se deben utilizar topes o cuñas que impidan el recorrido marcha atrás, además de estar aplicado el freno de estacionamiento.
- En todo momento se debe respetar la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes de señalistas autorizados. Siempre debe darse preferencia de paso a las unidades cargadas.
- Se debe elegir el dúmper o camión adecuado para la carga a transportar.
- Se debe prestar atención especial al tipo, utilización y mantenimiento de los neumáticos.
- Se deben respetar, en todo momento, las indicaciones del conductor de la máquina de carga.
- Antes de levantar la caja basculante, debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás, efectuando las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad cuando salga de la cabina.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.
- Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:
- El conductor debe quedarse en la cabina, siempre que esta disponga de visera protectora.

- Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
- Se deben respetar la instrucciones del guía en la descarga.
- Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
- Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
- Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar las consignas propias a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.
- Después de la descarga de la caja basculante:
- No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.

DÚMPERS DE PEQUEÑA CILINDRADA

- Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas.
- En la descarga del dúmper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel.
- En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja.
- En el dúmper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usarlo como transporte para el personal.
- La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

RETROEXCAVADORA

- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.

- Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás.
- Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyarlo en el suelo.
- Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:
- poner el freno de estacionamiento.
- poner en punto muerto los distintos mandos.
- si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
- sacar la llave de contacto.
- cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.
- Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

PLANTA DE HORMIGÓN

- La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra.
- Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.
- En la planta de hormigón se procurará que todas las escaleras y plataformas de acceso tengan sus barandillas de seguridad.
- El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel.
- Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta.
- Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.
- Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.

- El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

ARMADURAS

- Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas.
- El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación.
- Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo.
- En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos a la obra.
- La organización del taller ferralla se realizará teniendo en cuenta que la manipulación de los hierros debe de hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas.
- Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado.
- Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra.
- Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.
- En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura.
- El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas.
- En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte.

SOLDADURA ELÉCTRICA

- Los soldadores deben usar en todo momento casco de seguridad, pantalla de soldador, guantes de cuero, mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que se precise también deberán usar el cinturón de seguridad anticaída.

- La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo
- No pique el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No mire directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.
- No toque las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada.
- Suelde en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.
- Antes de comenzar la soldadura compruebe que no hay personas en la vertical de su trabajo.
- Use la guíndola de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de como mínimo 60x60
- No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar, debe depositarse sobre un porta pinzas.
- Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas.
- No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos.
- En caso de pausas prolongadas desconecte el grupo de soldadura.
- Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie.
- Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
- En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.
- Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contraincendios.

AMOLADORAS ANGULARES

- Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos.
- Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.

- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.
- No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente.
- En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.
- Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.
- En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.

- El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

BOMBEO DE HORMIGÓN

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigón, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado).
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.
- En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.
- En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del camión, para evitar el vuelco.
- Debe cumplirse en todo momento el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

GRÚAS Y APARATOS ELEVADORES

- En el caso de la elevación y transporte de los hierros corrugados, mediante grúa, debe de tenerse la precaución de un correcto eslingado.
- La eslinga debe de tener un coeficiente de seguridad, como mínimo, de 4
- Debe eslingarse la carga con una eslinga, como mínimo, de dos brazos.
- Nunca debe de forzarse las eslingas por encima de su capacidad de elevación y si se detectan deformaciones o roturas de alguno de sus hilos deben de desecharse.
- Los ganchos de la eslinga deben de tener su correspondiente pestillo de seguridad.
- En el caso de eslingas metálicas deben considerarse la correcta situación y dimensión de los correspondientes aprietahilos (perrillos).
- El gancho de la grúa debe de disponer del correspondiente pestillo de seguridad.
- La carga suspendida deberá guiarse con sirgas para evitar movimientos peligrosos.
- Debe de considerarse respecto a los aparatos elevadores que cumplan todo lo estipulado en nuestra legislación vigente:
- R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención.
- Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas desmontables para obra.
- R.D. 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

PISTOLA FIJA-CLAVOS

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.
- Taladradora portátil
- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohibe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

ANDAMIOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS SISTEMA MODULAR

1.- Montaje

- Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.
- Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.

- En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.
- Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.
- Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares.
- Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.
- En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:
- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se establecerán unas distancia mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.
- Las distancias anteriormente mencionadas según información de AMYS de UNESA son:
    - 3 metros para tensión < 66.000 Voltios
    - 5 metros para tensión > 66.000 Voltios
- En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:
- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

2.- Uso

- Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.
- Los principales puntos que deben inspeccionarse son:
- La alineación y verticalidad de los montantes.

- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.
- Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté encompleto o sea preciso advertir de un riesgo.
- En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo.
- En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.
- En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

3.- Desmontaje

- El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.
- Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atado.
- Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.
- Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.
- En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

4.- Almacenamiento

- Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.
- Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

SIERRA CIRCULAR

- Debe disponer de cuchillo divisor separado tres milímetros del disco de la sierra.
- Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte.
- Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín.
- Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma cierra circular.
- Debe de vigilarse en todo momento que los dientes de la sierra circular estén convenientemente triscadas.
- En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.
- Debe cumplirse en todo momento el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

TALADRADORA PORTÁTIL

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.

- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero se debe marcar el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

PASARELAS

- El ancho de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.
- Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- El suelo de apoyo de la pasarela debe de tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo
- Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.
- Las pasarelas deben disponer de un piso perfectamente unido.
- Deben disponer de accesos fáciles y seguros.
- Se deben instalar de forma que se evite su caída por basculamiento o deslizamiento.

HORMIGONERAS PASTERAS

- Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicarlas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.
- Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.
- La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONAS NO AUTORIZADAS".

- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dúmpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención de riesgos de caída al mismo nivel por resbalamiento.
- Las hormigoneras pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona.
- La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra.
- La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo.
- El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.
- Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica.
- En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.

Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

ASFALTADORA

- Las máquinas asfaltadoras deberán estar equipadas de:
  - plataformas de trabajo y medios de acceso seguros,
  - medios apropiados de extinción de incendios.
- Las plataformas elevadas de las esparcidoras de asfalto deberán estar:
  - protegidas mediante barandillas,
  - equipadas con una escalera de acceso.
- Los pisos de madera expuestos a las proyecciones de aglutinante deben estar recubiertos de chapa metálica corrugada.

- El elevador de la instalación.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, preveyendo la acometida provisional de agua y electricidad y evacuación de aguas sucias.

Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- módulos prefabricados
- construidas en obra.

En ambos se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Vestuarios con superficie de 2 m2 por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10 trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10 trabajadores.
- Inodoros que no podrán comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.
- Comedor que debe disponer de un calientaplatos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción e iluminación.

Los módulos prefabricados acostumbran a agruparse en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de manera que pueda haber acceso directo de un módulo a otro.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo.

En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las

Instalaciones de Higiene y Bienestar con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso.

Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe de considerarse, también, la instalación de lavabos e inodoros.

Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.

Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite.

Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

ALMACEN Y APARCAMIENTO

- Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.
- Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite.
- Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- Condiciones generales de seguridad

1.1.- Al empezar la jornada

- Los conductores-operadores no deben llevar ropas sueltas.
- Se deben efectuar las verificaciones y controles previstos en el manual del operador y en el libro de instrucciones de la máquina, así como las consignas particulares de la obra.
- Los operadores deben dar una vuelta alrededor de la máquina para verificar su estado y posibles pérdidas.
- Ajuste el asiento a sus necesidades.
- Se deben limpiar el parabrisas, cristales y retrovisores.
- Los operadores deben de acceder a su puesto de trabajo de forma correcta.
- Los operadores deben verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de la máquina: dirección, frenos, equipamientos, etc., al poner en marcha la máquina.

1.2.- Durante el trabajo

- Se prohíbe el acceso al manejo de la maquinaria sin el vestuario de trabajo reglamentario, así como también se prohíbe el uso de cadenas, pulseras, anillos, relojes para evitar que se puedan enganchar en las aristas o mandos de la máquina.
- No se debe permitir el acceso, ni el manejo a personas sin conocimientos sobre su funcionamiento, las características del trabajo a realizar, así como los riesgos más comunes y su prevención.
- Antes del inicio de los trabajos deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás.
- El uso del cinturón de seguridad es obligatorio.
- Cuando las maniobras a realizar sean complicadas, utilizar un ayudante o señalista. La presencia del señalista no releva al operador de vigilar constantemente y en todos los sentidos.
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.
- Nunca debe descenderse pendientes en punto muerto.
- No se debe saltar directamente al suelo si no es por un peligro inminente para el operador.
- El operador nunca abandonará la máquina, ni por cortos periodos de tiempo, con el motor en marcha, o los brazos y cucharones levantados.

- Si el desplazamiento se realiza por carretera debe asegurarse de que todos los componentes retráctiles y móviles de la máquina estén plegados y fijados, teniendo el resto debidamente señalizados.
- Cuando se circula por carretera se debe circular marcha adelante, con el cazo o la cuchilla bajados, y llevar todas las luces encendidas incluso si es de día.
- Se debe respetar en todo momento la velocidad de circulación fijada por el fabricante, la señalización, prioridades y prohibiciones. Se debe tener presente que los otros usuarios de la carretera pueden impacientarse, por ello se debe circular a un lado de la carretera para dejarles pasar, cuando sea posible.
- No se debe circular jamás en punto muerto.
- No se deben transportar personas, aparte de las plazas previstas por el fabricante.
- En caso de fatiga o somnolencia no se debe trabajar con máquinas.
- Cuando la máquina está estacionada se prohíbe utilizar la sombra proyectada por ésta con fines de descanso.
- No debe trabajarse con la máquina en situación de avería o semanería, debe repararse primero para poder reanudarse el trabajo.

1.3.- Al finalizar la jornada

- El operador debe aparcar su máquina en la zona de estacionamiento prevista, respetando entre vehículo y vehículo el espacio suficiente para permitir el paso del vehículo de mantenimiento.
- El operador una vez estacionada la máquina debe apoyar en el suelo el cazo o cuchilla.
- Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:
    - poner el freno de estacionamiento.
    - accionar el punto muerto de los distintos mandos.
    - si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
    - sacar la llave del contacto.
    - bloquear todas las partes móviles.
    - cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.
- El operador descenderá de su puesto utilizando los medios previstos al efecto, de cara al vehículo.

- En caso de alguna anomalía en la máquina (ruido anormal, pérdidas, etc.) o mal funcionamiento se debe redactar un informe señalando todas las anomalías o defectos observados, notificándolo inmediatamente al Servicio de mantenimiento y al encargado de la obra.

2.- Mantenimiento

- Se debe mantener la máquina limpia: quitar el barro y la suciedad con regularidad y la nieve y hielo en invierno; el barro helado puede causar dificultades a la transmisión o impedir otras funciones.
- No debe guardarse no combustible no trapos grasientos sobre en la máquina puede producir incendios.
- Cuando sea necesario desmontar componentes pesados se debe utilizar el equipo de elevación apropiado y asegurarse, mientras se realiza el trabajo, de que se han colocado debidamente los necesarios calzos e inmovilizaciones.
- Después de cualquier revisión, operación de mantenimiento o ajuste debe asegurarse de colocar todos los dispositivos protectores.
- Al realizar operaciones de mantenimiento o ajustes se debe poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina, para el motor y quitar siempre la llave del contacto colocando una nota, en sitio visible, para que se lea claramente.
- Se deben realizar todas las revisiones de mantenimiento indicadas por el fabricante.
- No se debe levantar la tapa del radiador en caliente.
- En caso de tener que tocarse el líquido anticorrosión protéjase con guantes, utilice a más gafas anti-proyecciones.
- Cuando se cambie el aceite del motor y/o del sistema hidráulico debe estar éste a temperatura ambiente para evitar quemaduras.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación de la maquinaria no debe fumar.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de las baterías) debe hacerse protegido con guantes impermeables, recuerde que este líquido es corrosivo.
- Antes de soldar tuberías de sistemas hidráulicos se deben vaciar y limpiar de aceite, éste aceite es inflamable.

3.- Condiciones específicas de seguridad

- El operador de una máquina de movimiento de tierras debe estar familiarizado con el funcionamiento de la máquina y conocer las características del trabajo a realizar, así como los riesgos más comunes y su prevención.

- El operador deberá pensar en todo momento en su seguridad como en la de los compañeros que trabajan cerca de su zona de influencia.

Antes de empezar el trabajo el operador deberá informarse y observar las recomendaciones de seguridad de cada máquina, que a continuación se describen.

1.8 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

1.8.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:

- Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las del material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
- Habrá extintores de incendios junto a las zonas que se dispongan productos inflamables.
- Se dispondrá de dos extintores portátiles, para su uso en caso de emergencia.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, mantas asfálticas.
- En el interior de las zonas que contengan elementos inflamables, explosivos y explosores.
- En el interior de las zonas que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.
- Durante las operaciones de: 1/Abastecimiento de combustibles a las máquinas. 2/En el tajo de manipulación de desencofrantes. 3/En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.
- Se prepararán en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de las zonas de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.
- Junto las zonas de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:
    - Prohibido fumar; (señal normalizada).
    - Indicación de la posición del extintor de incendios; (señal normalizada).
    - Peligro de incendio; (señal normalizada).
- Junto las zonas de productos explosivos y polvorines, en caso de existir, se adherirán las siguientes señales:
    - Peligro de explosión; (señal normalizada).
    - Prohibido fumar; (señal normalizada).

Y junto la zona se instalará un rótulo con la siguiente leyenda: NO ACOPIE EL EXPLOSIVO Y EL EXPLOSOR EN EL MISMO LUGAR, ES MUY PELIGROSO, SEPÁRELOS.

1.8.2 VIAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

En la obra se mantendrán limpia y despejada las vías generales de circulación, las cuales se mantendrán como vías de seguridad y evacuación en caso de emergencia.

Las vías de evacuación se señalizarán de forma clara y especifica conforme al RD 485/1997.

Se dispondrá para las vías de evacuación de sistemas autónomos de alumbrado, para la iluminación en caso de fallo en el suministro ordinario.

Las puertas correderas y portones que abran hacia arriba deberán disponer de un sistema de seguridad que impida su cierre o una eventual caída, debiendo estar perfectamente señalizadas para la evacuación.

1.9 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PARTE I

En la redacción de este estudio se ha tenido en consideración la legislación en materia de seguridad relacionada en la segunda parte de este pliego, y en especial la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Este estudio de seguridad y salud, forma parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra; es coherente con el contenido del mismo y recoge las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud debe ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluye en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos para la correcta ejecución de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7 de R.D., previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.

Según el R.D. el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras. Cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

La designación de los coordinadores no exime al promotor de sus responsabilidades.

Visado de proyectos (Art. 17 del R.D. 1627/97)

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico será requisito necesario para el visado de aquél por el Colegio profesional, para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones públicas.

En la tramitación para la aprobación de los proyectos de obras de las Administraciones públicas se hará declaración expresa en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente de la inclusión del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico.

Plan de seguridad y salud (art. 7 R.D. 1627/97)

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del

incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Libro de incidencias. (Art13 del R.D. 1627/97)

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Facilitado por el Colegio Profesional al cual pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud. En las obras de las Administraciones públicas lo facilitara la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrá acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Aviso previo (Art. 18 del R.D. 1627/97)

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del R.D. deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

Apertura del centro de trabajo (Art. 19 del R.D. 1627/97)

La apertura del centro de trabajo deberá comunicarse a la autoridad laboral competente, y deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/97.

El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PARTE II

PRESCRIPCIONES QUE SE DEBERAN CUMPLIR EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS, LA UTILIZACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LAS MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS:

Aspectos generales.

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. O.M. 20 de Mayo de 1.952 B.O.E. 15 de Junio de 1.958.
- PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION. Convenio O.I.T. 23 de Junio de 1.937, ratificado el 12 de Junio de 1.958.
- ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA.O.M. 28 de Agosto de 1.970. B.O.E. 5,7,8,9 de Setiembre de 1.970, en vigor capítulos VI y XVI.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.O.M. 9 de Marzo de 1.971. B.O.E. 16 de Marzo de 1.971, en vigor partes del título II.
- ORDEN APROBACIÓN DE MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION. O. 12 de Enero de 1998. D.O.G.C. 2565 de 27 de Enero de 1998.
- REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSO.R.D. 2.001/1.983 de 28 de Julio B.O.E. 3 De Agosto de 1.983.
- ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO.O.M. 16 de Diciembre de 1.987 B.O.E. 29 de Diciembre de 1.987.
- LEY DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.L. 31/1995 de Noviembre B.O.E. 10 de Noviembre de 1995.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.R.D. 39/1997 de 17 de Enero de 1997 B.O.E. 31 de Enero de 1997
- DISPOSICIONS MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE IMPLIQUEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.R.D. 487/1997 de 14 de Abril de 1997 B.O.E. 23 de Abril de 1997.
- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LOS TRABAJOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN. R.D. 488/1997 de 14 de Abril de 1997 B.O.E. de 23 de Abril de 1997.

- FUNCIONAMIENTO DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. O. de 22 de Abril de 1997 B.O.E. de 24 de Abril de 1997.
- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES BIOLOGICOS EN EL TRABAJO.R.D. 664/1997 de 12 de Mayo B.O.E. de 24 de Mayo de 1997.
- EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS EN EL TRABAJO.R.D. 665/1997 de 12 de Mayo B.O.E. de 24 de Mayo de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION.R.D. 773/1997 de 30 de mayo B.O.E. de 12 de Junio de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE TRABAJO.R.D. 1215/1997 de 18 de Julio B.O.E. de 7 de Agosto de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DESTINADAS A MEJORAR LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES EN ACTIVIDADES MINERAS.R.D. 1389/1997 de 5 de Setiembre B.O.E. de 7 de Octubre de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre B.O.E. de 25 de Octubre de 1997.
- NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION (N.T.E.)

Condiciones ambientales.

- ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.O.M. 26 de Agosto 1.940 B.O.E. 29 de Agosto de 1.940.
- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN EL TRABAJO.R.D. 1316/1.989, de 27 de Octubre B.O.E. 2 de Noviembre 1.989.

Maquinaria.

- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. D. 16 De Agosto de 1.969 B.O.E. 28 De Octubre de 1.969. Modificación: B.O.E. 17 de Febrero de 1.972 i 13 de Marzo de 1.972.
- REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES Y SU MANTENIMIENTO. R.D. 2291/1.985 de 8 de Noviembre B.O.E. 11 de Diciembre de 1.985.
- REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS. O.M. 23 de Mayo de 1.977 B.O.E. 14 de Junio de 1.977. Modificación B.O.E. 7 de Marzo de 1.981 i 16 de Noviembre de 1.981.
- I.T.C.-MIE-AEM1: ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS. O. 19 de Diciembre de 1.985. B.O.E. 14 de Enero de 1.986. Corrección B.O.E. 11 de Junio de 1.986 i 12 de Mayo 1.988. Actualización: O. 11 De Octubre de 1.988 B.O.E. 21 de Noviembre de 1.988.
- I.T.C-MIE-AEM2: GRUAS TORRE DESMONTABLES PERA OBRES.O. 28 de Junio de 1.988 B.O.E. 7 de Julio de 1.988 Modificación O. 16 De Abril de 1.990 B.O.E. 24 De Abril de 1.990.
- I.T.C-MIE-AEM3: CARRETILLAS AUTOMOTRICES DE MANUTENCIÓN. O.26 de Mayo de 1.989 B.O.E. 9 de Junio de 1.989.
- I.T.C-MIE-MSG1: MÁQUINAS, ELEMENTOS DE MÁQUINAS O SISTEMAS DE PROTECCIÓN EMPLEADOS.
- O. 8 De Abril de 1.991 B.O.E. 11 De Abril de 1.991.

Equipos de protección individual (EPI)

- COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.R.D. 1407/1992 de 20 Noviembre de 1992 B.O.E. 28 de Diciembre de 1992. Modificado per O.M de 16 de Mayo de 1994 B.O.E. 1 de Julio de 1994 y per R.D. 159/1995, de 3 de febrero B.O.E. 8 Marzo de 1995.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.R.D. 773/1.997 de 30 de mayo de 1997

Señalizaciones.

- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CARRETERAS.M.O.P.T. y M.A. Norma de Carreteras 8.3 - IC

Varios.

- CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES R.D. 1403/1.978 B.O.E. 25 De Agosto de 1.978.
- CONVENIOS COLECTIVOS.

Relación de la Norma Española (UNE-EN) respecto a las E.P.I.S.

Utilización de Equipos de Protección Individual.	R.D. 773/1997, del 30/05/1997 B.O.E. nº 140 de 12/06/1997

PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Casco de seguridad.	U.N.E.-E.N. 397: 1995

EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Protección individual de los ojos: Requisitos.	U.N.E.-E.N. 166: 1996
Protección individual de los ojos: Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.	U.N.E.-E.N. 169: 1993
Protección individual de los ojos: Filtros para ultravioletas.	U.N.E.-E.N. 170: 1993
Protección individual de los ojos: Filtros para infrarrojos.	U.N.E.-E.N. 170: 1993

PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.	U.N.E.-E.N. 352-1: 1994
Parte 1: Orejeras.	
Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.	U.N.E.-E.N. 352-2: 1994
Parte 1: Tapones.	
Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de trabajo y mantenimiento.	U.N.E.-E.N. 458: 1994

PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS

Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad y calzado de trabajo de uso profesional	U.N.E.-E.N. 344: 1993
Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional	U.N.E.-E.N. 345: 1993
Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional	U.N.E.-E.N. 346: 1993
Especificaciones para el calzado de uso profesional	U.N.E.-E.N. 347: 1993

PROTECCIÓN CONTRA LA CAIDA DESDE ALTURAS. ARNESES Y CINTURONES

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos de descenso.	U.N.E.-E.N. 341: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Parte 1:Dispositivos anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida.	U.N.E.-E.N. 353-1: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.	U.N.E.-E.N. 353-2: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Elementos de sujeción	U.N.E.-E.N. 354: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde alturas. Absorción de energía.	U.N.E.-E.N. 355: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura... Sistemas de sujeción.	U.N.E.-E.N. 358: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos anticuadas retráctiles.	U.N.E.-E.N. 360: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Arneses anticuadas.	U.N.E.-E.N. 361: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Conectores.	U.N.E.-E.N. 362: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Sistemas anticuadas.	U.N.E.-E.N. 363: 1993
Equipos de protección individual contra la caída desde altura. Requisitos generales pera instrucciones de uso y marcado.	U.N.E.-E.N. 365: 1993

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATÒRIA

Equipos de protección respiratoria. Mascaras. Requisitos, ensayos, marcas.	U.N.E. 81 233: 1991 E.N. 136: 1989
Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones para rosca estándar.	U.N.E. 81281-1: 1989 E.N. 148-1: 1987
Equipos de protección respiratoria . Roscas para piezas faciales. Conexiones por rosca central.	U.N.E. 81281-2: 1989 E.N. 148-2: 1987
Equipos de protección respiratoria . Roscas para piezas faciales. Conexiones roscadas de M45 x 3.	U.N.E. 81281-3: 1992 E.N. 148-3: 1992
Equipos de protección respiratoria Mascarillas. Requisitos, ensayos, etiquetas.	U.N.E. 81282 : 1991 E.N. 140: 1989
Equipos de protección respiratoria Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos.	U.N.E. 81284 : 1992 E.N. 143: 1990
Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros mixtos. Requisitos, ensayos.	U.N.E. 81285 : 1992 E.N. 141: 1990
Equipos de protección respiratoria con aire fresco provisto de máscara, mascarilla. Requisitos, ensayos.	U.N.E.-E.N. 138:1995

Equipos de protección respiratoria con aire fresco comprimido, mascara, mascarilla y adaptador fácil.. Requisitos, ensayos.	U.N.E.-E.N. 139:1995
Equipos de protección respiratoria Semimascarillas filtrantes de protección de partículas. Requisitos, ensayos.	U.N.E.-E.N. 149:1992
Equipos de protección respiratoria Mascarillas autofiltrantes con valbulas para proteges de gases y de gases y partículas. Requisitos, ensayos.	U.N.E.-E.N. 405:1993

PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte1: Terminología y requisitos .	U.N.E.-E.N. 374-1:1995
Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte2: Determinación de la resistencia a la penetración.	U.N.E.-E.N. 374-2:1995
Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos.. Part3: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.	U.N.E.-E.N. 374-3:1995
Guantes de protección contra riesgos mecánicos.	U.N.E.-E.N. 388:1995
Guantes de protegió contra riscos térmicos (calor i/o fuego).	U.N.E.-E.N. 407:1995
Requisitos generales guantes.	U.N.E.-E.N. 420:1995
Guantes de protección contra las radiaciones de iones y la contaminación radioactiva.	U.N.E.-E.N. 421:1995
Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.	U.N.E.-E.N. 60903:1995

VESTUARIO DE PROTECCIÓN

Ropa de protección. Requisitos generales.	U.N.E.-E.N. 340:1994
Ropa de protección. Método de ensayo. Determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas partículas de metal fundido.	U.N.E.-E.N. 348:1994 E.N. 348: 1992

Ropa de protección. Protección a los productos químicos. Requisitos.	U.N.E.-E.N. 467:1995
Ropa de protección utilizada durante la soldadura y las técnicas. Part1: requisitos generales.	U.N.E.-E.N. 470-1:1995
Especificaciones de Ropa de protección a riesgos de quedar atrapado por piezas de máquinas en movimiento.	U.N.E.-E.N. 510:1994
Ropa de protección. Protección contra el calor y las llames. Método de ensayo	U.N.E.-E.N. 532:1996

Sant Cugat del Vallès, Mayo 2024	
Vº Bº DE LA PROPIEDAD	SERVITEC INGENIERÍA, S.L. El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (colegiado nº 35.237)
	Fdo. D. Ramon Forcadell Fabregat

4.3 Anexo 3: Plan de control de calidad

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

ANEXO III: Plan de Control de Calidad

Promotor:	ONDINA CAPITAL SL Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia) B-73047680
Emplazamiento:	Sector SUD-1 17469 Vilamalla (Girona)
Fecha:	Mayo 2024
Expediente:	2111B

Avda. Corts Catalanes nº 9-11, of.10-11E
08.173 St. Cugat del Vallès (Barcelona)
TF. 935.839.564
administracion@servitec-ingenieria.com

c/ Sant Francesc, nº 27-29, 7º 1ª
12.500 Vinaròs (Castelló)
TF. 964.407.330
administracion@servitec-ingenieria.com

El presente documento es copia de su original del que es autor el proyectista que suscribe el documento. Su producción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

1 ANEXO III: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 4

1.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS 5

1.1.1 CRITERIO GENERAL DE NO-ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO: 6

1.2 CONTROL DE EJECUCIÓN 6

1.3 CONTROL DE OBRA TERMINADA 7

1 ANEXO III: Plan de control de calidad

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anexo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

Proyecto	Proyecto de Urbanización del Sector SUD-1 en Vilamalla (Girona)
Situación	Sector SUD-1
Población	17469 Vilamalla (Girona
Promotor	ONDINA CAPITAL, S.L.
Arquitecta técnica proyectista	Ramon Forcadell Fabregat
Director de obra	Se nombrará antes del comienzo de las obras

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción de productos
- El control de la ejecución
- El control de la obra terminada

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda;

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1.1 Control de recepción de los productos

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

-Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

1.1.1 Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

1.2 Control de ejecución

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

1.3 Control de obra terminada

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO - UNIDAD DE OBRA

01 - **MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

012 - **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

0121- **EXCAVACIONES**

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Plan	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	opcional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	0125	Identificación del suelo																	

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▒ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Plan:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	0121	EXCAVACIONES	Granulométrico UNE 103101	- Cada 5.000 m^3	Según PG3 para cada tipo de suelo
☒	0121	EXCAVACIONES	Determinación límites Atterberg UNE 103103 y 103104	- Cada 5.000 m^3	Según PG3 para cada tipo de suelo
☒	0121	EXCAVACIONES	CBR UNE 103502	- Cada 10.000 m^3	<3%

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
-
Actividades de la empresa Constructora:
-
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

LA EJECUCION DE LA UNIDAD DE OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y demás controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivo*

Plan:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☒	0121	CONCORDANCIA CON EL ESTUDIO GEOTÉCNICO	Estabilidad de taludes, control de movimientos, geometría, medidas de seguridad	- Cada 500 m^2
☒	0121	TALUDES RESULTADOS DE LA EXCAVACIÓN		
☒	0121	GEOMETRÍA DE las zonas excavadas		

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☒- Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra termina*

Plan:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	0121	EXCAVACIONES	Inspección final	- Cada 500 m^2	Visual, material heterogéneo
☒	0121	EXCAVACIONES	Proctor modificado UNE 103500/1	- Cada 2.500 m^2	<97%
☒	0121	EXCAVACIONES	Exactitud del replanteo.	- Cada 50 m^2	Errores superiores a 5cm

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☒- Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios: Todas las pruebas pueden aumentarse a petición de la Dirección Facultativa, en caso de requerirse en la inspección visual o cuando los resultados sean inferiores a los exigidos.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO - UNIDAD DE OBRA

01 - **MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

012 - **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

0122- **RELLENOS**

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Plan	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado " CE"	Control producción a fábrica	DITE	Otros	Adicional a etiqueta " CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	Homologación	Marca AENOR "N"	Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	*0122*	***RELLENO***																	
☒		***Rellenos localizados***																	
☒		Análisis granulométrico de suelos para tamizado													■				
☒		Determinación del límite líquido de un suelo por el método de Casagrande													■				
☒		Determinación del límite plástico de un suelo													■				
☒		Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico													■				
☒		Compactación, Proctor normal													■				
☒		Compactación, Proctor modificado													■				
☒		C.B.R. modificado													■				
☒		Hinchamiento libre de un suelo con edometro													■				

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Plan	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado " CE"	Control producción a fábrica	DITE	Otros	Adicional a etiqueta " CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	Homologación	Marca AENOR "N"	Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	*0125*	***IDENTIFICACIÓN DE TIERRAS PROPIAS PARA RELLENO***																	
☒		***Características físicas y mecánicas***																	
☒		Identificación granulométrica													■				
☒		Límite líquido													■				
☒		Contenido de humedad													■				
☒		Contenido de materia orgánica													■				
☒		Índice CBR e hinchamiento													■				
☒		Proctor Normal o Proctor Modificado (compactación)													■				

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Plan:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	0122	RELLENOS	Granulométrico UNE 103101	- Cada 5.000 m^3	Según PG3 para cada tipo de suelo
☒	0122	RELLENOS	Determinación límites Atterberg UNE 103103 y 103104	- Cada 5.000 m^3	Según PG3 para cada tipo de suelo
☒	0122	RELLENOS	CBR UNE 103502	- Cada 10.000 m^3	CBR<5% en suelo adecuado CBR<10% en suelo seleccionado
☒	0122	RELLENOS	Determinación materia orgánica UNE 103204	- Cada 10.000 m^3	MO>0,2%

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del PEiS: Documentación de conformidad con los requisitos técnicos *- Durante el suministro: hojas de suministro, albaranes, etiquetas* *-Acabado el suministro: Certificado de garantida del suministrador*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar la documentación - Librar la documentación a la Dirección Facultativa
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

LA EJECUCION DE LA UNIDAD DE OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y demás controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivo*

Plan:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	riterio de formación de lotes
☒	0122	EXTENSIÓN	Limpieza del fono, estado compactación del fondo, material adecuado para el relleno, grado de compactación y contenido de humedad.	- Cada 500 m^2
☒	0122	COMPACTACIÓN		
☒	0122	GEOMETRIA		

** Unidades de inspección por lote*

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra termina*

Plan:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	0122	RELLENOS	inspección final	- Cada 500 m^2	Visual, material heterogéneo
☒	0122	RELLENOS	Proctor modificado UNE 103500/1	- Cada 1.000 m^2	Proctor<99%
☒	0122	RELLENOS	Exactitud del replanteo.	- Cada 50 m^2	Errores superiores a 3cm
☒	0122	RELLENOS	Placas de carga UNE 103808 o similar	- Según DF	E_{v2}<60MPa
☒	0122	RELLENOS	Control humedad ASTM D-3017 o ASTM D-2922	- Cada 1.000 m^2	Según DF

** Verificaciones y/o pruebas por lote*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios: Todas las pruebas pueden aumentarse a petición de la Dirección Facultativa, en caso de requerirse en la inspección visual o cuando los resultados sean inferiores a los exigidos.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO – UNIDAD DE OBRA

01 - **MOVIMIENTO DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**
012 - **MOVIMIENTO DE TIERRAS**
0127- **ZANJAS Y POZOS**

CONTROL DE EJECUCIÓN

0127 – ZANJAS Y POZOS	
Datos:	
M^2 de superficie: 1.920,00 m² M^3 de tierras: 1.774,80 m³ Previsión de durada de los trabajos de excavación según el Plan de obra:	*Documentación asociada*

0127 – ZANJAS Y POZOS		
EXCAVACIÓN		
Unidades de control:		
Uc1*- Profundidad de la excavación;* ***Uc2-*** *Taludes resultados de la excavación;* ***Uc3-*** *geometría*		
Criterio de formación de lotes	***Núm. de lotes de control***	
- Cada 500 m^2	*4*	
Unidades de control para cada lote	***Previsión de visitas de inspección***	
Uc1- 1; **Uc2**- 1; **Uc3**- 1	*En función de la duración de los trabajos, (Mínimo una visita semanal)*	*Documentación asociada*

Comentarios:

En una visita de inspección de la ejecución se podrán realizar un determinado número de verificaciones, (unidades de control), teniendo en cuenta que, a la conclusión de la unidad de obra, tendrán que haberse realizado todas las unidades de control por lo menos una vez.

En la documentación del control realizado se deberá especificar el alcance de las unidades de control. Este alcance será representativo del lote que corresponde, y podrá responder al compromiso del elemento controlado (en su caso) o simplemente a una distribución aleatoria.

CONTROL DE OBRA ACABADA

0127 ZANJAS Y POZOS					
Datos:					
Plan:	Cod.	Verificaciones y/o pruebas	Control	Criterios de formación de lotes	Criterios de rechazo
☒	0127	ZANJAS	Dimensiones: Planta, altura,	Cada 25m	Errores superiores a 5cm
☒	0127	ZANJAS	Visual	Cada 25m	Mal acabado, humedad…

Comentarios:

En la documentación del control realizado se deberá especificar el alcance de las unidades de control. Este alcance será representativo del lote que corresponde, y podrá responder al compromiso del elemento controlado (en su caso) o simplemente a una distribución aleatoria.

Para los ensayos y supervisión de los anclajes, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNE-EN 1537:2015.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO – UNIDAD DE OBRA

02 - CIMENTACIONES
021- CIMENTACIONES Y ELEMENTOS DE CONTENCIÓN
0215- MUROS

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	022A	HORMIGÓN																	
☒		Documentación previa al suministro		■															
☒		Documentación durante el suministro	■																
☒		Documentación después del suministro.		■															
☒		Control previo al suministro													■				
☒		Control durante el suministro													■				
☒	043	CEMENTO																	
☒	0432	CEMENTOS SUJETOS AL MARCADO CE	■		■					▨									
☒	0434	CEMENTOS SUJETOS AL REAL DECRETO 1313/1988	■								■	■							
☒	022C	AGUA													■				
☒	022D	ARIDOS																	
☒		Documentación previa al suministro: Áridos de autoconsumo													■				
☒		Áridos de materias naturales, artificiales o recicladas, para hormigones.	■		■		■			▨									
☒		Áridos de materias naturales, artificiales o recicladas, para hormigones, morteros en inyecciones.	■		■		■			▨									
☒	022E	ADITIVOS																	
☒		Aditivos para hormigones en masa, armados y prefabricados	■		■					▨									
☒		Aditivos para modificación del tiempo de fraguado	■		■					▨									
☒		Aditivos para pastas de los cables de pretensado	■		■		■			▨									
☒	022F	ADICIONES																	
☒		Cenizas volantes	■								■								
☒		Humo de sílice	■		■	■				▨					■				
☒		Cenizas volantes silíceas para hormigones, morteros y lechadas	■		■	■				▨									

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

☐		Escorias granuladas molidas de horno alto para uso en hormigones, morteros y pastas	■		■	■				▨											

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos										
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto									
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	022G	FIBRAS																		
☒		Fibras de acero para hormigón para elementos con función estructural	■		■	■				▨										
☒		Fibras poliméricas para hormigón para elementos con función estructural	■		■	■				▨										
☒	022H	ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS																		
☒		Documentación previa al suministro									■				▨					
☒		Documentación durante el suministro	■																	
☒		Por suministros de menos de 300T, sin distintivo de calidad reconocida													■					
☒		Por suministros sin distintivo de calidad reconocido, iguales o superiores a 300 T,		■											■					
☒		Comportamiento ante la adherencia (por armaduras sin distintivo de calidad reconocido)													■					
☒		Alambres trefilados lisos y corrugados para fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semi-resistentes de hormigón armado										▨	▨	▨						
☒	022J	ARMADURAS PASIVAS																		
☒		Control previo al suministro de armaduras elaboradas y chatarra armada	■								■		■		■	■				
☒		Comportamiento ante la adherencia (por armaduras sin distintivo de calidad reconocido)													■					
☒		Control previo al suministro de armaduras normalizadas: Mallas electrosoldadas y armaduras básicas soldadas en celosía									■				■					
☒		Control previo al suministro de armaduras: Control de las instalaciones de chatarra	■																	
☒		Control durante el suministro	■													■				
☒		Control durante el suministro: Armadura con soldadura resistente									■									
☒		Control después del suministro o mes vencido		■																

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▒ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

LA EJECUCION DE LA UNIDAD DE OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y demás controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivo*

Plan:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes	Criterios rechazo
☒	02Z1	AFECTACIONES EN EL ENTORNO Y DEL ENTORNO	organoléptico	50 ml 8 puestas	Según DF
☒	02Z1	VERIFICACIONES DEL TERRENO			
☒	02R1	EXCAVACIÓN			
☒	02R1	DISPOSICIÓN DEL ARMADO			
☒	02R3	ENCOFRADOS			
☒	02R1	HORMIGONADO			
☒	02R5	JUNTAS			
☒	022A	HORMIGÓN	Ensayo de consistencia según UNE EN 12350-2	100 m^3	Según DF
☒	022A	HORMIGÓN	Ensayo de resistencia	100 m^3	< 25N/mm^2
☒	0215	MUROS	Comprobación cotas	Cada muro	Desviaciones de 5 cm

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra terminada*

Pla:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes
☒	0211	MUROS	Comprobación del comportamiento	100% de los muros

** Verificaciones y / o pruebas por lote*

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

Todas las pruebas pueden aumentarse a petición de la Dirección Facultativa, en caso de requerirse en la inspección visual o cuando los resultados sean inferiores a los exigidos.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO – UNIDAD DE OBRA

14 PAVIMENTOS

1421 SUBBASES Y RECRECIDOS

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Plan	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado " CE"	Control producción a fábrica	DITE	Otros	Adicional a etiqueta " CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	Homologación	Marca AENOR "N"	Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	*01421*	***Subbases y recrecidos***																	
☒		***Gravas***																	
☒		Análisis granulométrico de suelos para tamizado													■				
☒		Determinación del contenido de materia orgánica													■				
☒		Compactación, Proctor normal													■				
☒		Compactación, Proctor modificado													■				
☒		C.B.R. modificado													■				
☒		Desgaste de los Angeles													■				

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Plan	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado " CE"	Control producción a fábrica	DITE	Otros	Adicional a etiqueta " CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	Homologación	Marca AENOR "N"	Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	***01421***	***Subbases y recrecidos***																	
☒		***Zahorras***																	
☒		Identificación granulométrica																	
☒		Límite líquido																	
☒		Contenido de humedad																	
☒		Contenido de materia orgánica																	
☒		Índice CBR e hinchamiento																	
☒		Proctor Normal o Proctor Modificado (compactación)																	
☒		Equivalente arena																	
☒		Desgaste de los Angeles																	

Documentos para la recepción de los peis: *obligatorios* *voluntarios* *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Plan:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	1421	SUBBASES Y RECRECIDOS	Granulométrico UNE 103101	- Cada 750 m^3	Según artículo 510 PG3
☒	1421	SUBBASES Y RECRECIDOS	Equivalente arena UNE-EN 933-8 Anx A	- Cada 750 m^3	Según artículo 510 PG3
☒	1421	SUBBASES Y RECRECIDOS	CBR UNE 103502	- Cada 1.500 m^3	CBR<5%
☒	1421	SUBBASES Y RECRECIDOS	Desgaste de los Angeles UNE UNE-EN 1097-2	- Cada 1.500 m^3	LA >35

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del PEiS: Documentación de conformidad con los requisitos técnicos *- Durante el suministro: hojas de suministro, albaranes, etiquetas* *-Acabado el suministro: Certificado de garantida del suministrador*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar la documentación - Librar la documentación a la Dirección Facultativa
Persona física responsable por parte de la Constructora:

CONTROL DE EXECUCIÓN

1421 SUBBASES Y RECRECIDOS		
Datos:		
m^2 de subbases y/o recrecidos: 24.999,80 m^2 *núm. de tongadas: 2* *Estimación de duración de los trabajos de subbases y/o recrecidos:*		
Unidades de control:		
Uc1*- Refinado y compactación de la explanada;* ***Uc2****- Humectación y compactación de la capa subbase;* ***Uc3-*** *Grosor de las tongadas;*		
Criterio de formación de lotes	***Núm. de lotes de control***	
Un lote cada 500m2 Un lote cada tongada	50 2	
Unidades de control para cada lote	***Previsión de visitas de inspección***	
Uc1-1 **Uc2-**1 **Uc3-**1 Alcance de **Uc2:** 5 determinación de humedad y densidad. Alcance **Uc3:** verificación del 50% de les tongadas.	*En función de la duración de los trabajos, (Mínimo una visita semanal)*	Documentación asociada

Comentarios:

En una visita de inspección de la ejecución se podrán realizar un determinado número de verificaciones, (unidades de control), teniendo en cuenta que, a la conclusión de la unidad de obra, tendrán que haberse realizado todas las unidades de control por lo menos una vez.

En la documentación del control realizado se deberá especificar el alcance de las unidades de control. Este alcance será representativo del lote que corresponde, y podrá responder al compromiso del elemento controlado (en su caso) o simplemente a una distribución aleatoria.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

CONTROL DE OBRA ACABADA

Datos:					
Plan:	Cod.	Verificaciones y/o pruebas	Control	Criterios de formación de lotes	Criterios rechazo
☒	1421	SUBBASES Y RECRECIDOS	inspección final	- Cada 500 m^2	Visual, material heterogéneo
☒	1421	SUBBASES Y RECRECIDOS	Proctor modificado UNE 103500/1	- Cada 750 m^2	Proctor<100%
☒	1421	SUBBASES Y RECRECIDOS	Placas de carga UNE 103808 o similar	- Según DF	E_{v2}<80MPa

Comentarios:
En la documentación del control realizado se deberá especificar el alcance de las unidades de control. Este alcance será representativo del lote que corresponde, y podrá responder al compromiso del elemento controlado (en su caso) o simplemente a una distribución aleatoria.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO - UNIDAD DE OBRA

14 - PAVIMENTOS
143- SOLERA DE HORMIGÓN
1431- SOLERA DE HORMIGÓN

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	141	PAVIMENTOS																	
☒	1411	SEGURIDAD ANTE EL RIESGO DE CAÍDAS																	
☒		Verificación de la clasificación frente al deslizamiento								▨	▨				▨	▨			
☐	1413	TRATAMIENTOS DEL SOPORTE																	
☐		Pastas auto-nivelantes	■	■		■				▨					▨				
☐		Aglomerantes y aglomerantes compuestos, a base de sulfato cálcico, para pastas auto-nivelantes de suelos.	■	■		■				▨									
☒	143	SOLERAS DE HORMIGÓN																	
☒	1433	Subbase granular													▨	▨	▨		
☒	1434	ELEMENTO SEPARADOR															▨		
☒		HORMIGÓN													▨	▨	▨		
☒		ARMADO													▨	▨	▨		
☒		Fibras de acero para hormigón.	■		■					▨									
☐		Fibras poliméricas para hormigón.	■		■					▨									
☒	1437	ELEMENTOS PARA JUNTAS DE LA SOLERA																	
☒		Productos para sellado de juntas aplicados en caliente, corrientes en revestimientos bituminoso y pavimentos de hormigón, también los resistentes a carburantes para carreteras, aeropuertos y otros pavimentos de hormigón.	■		■					▨									
☒		Productos de sellado aplicados en frío	■		■					▨									
☐		Juntas preformadas (extruido) de caucho vulcanizado para sellado en pavimentos de hormigón (colocación mecánica de junta)	■		■					▨									

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	1438	ELEMENTOS AUXILIARES Y COMPLEMENTARIOS																	
☒		Materiales para soleras continuas y soleras. pastas autonivelantes	■		■					▨									
☒		Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón.	■		■					▨									
☐		Ligando de soleras: magnesia cáustica y cloruro de magnesio para soleras continuas de magnesia.	■		■					▨									
☐		Áridos y polvo mineral, obtenidos de materiales naturales, artificiales o reciclados para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas. Por ejemplo, la cuarcita de las soleras de hormigón pulido	■		■					▨									

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE LA OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas*

Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☒	PE-1755	DRENAJES PERMANENTES BAJO LOSAS DE CIMENTACIÓN	Organoléptico	Según grado de impermeabilidad (CTE-DB HS-1): - Un lote para cada grado de impermeabilidad.
☒	PE-143Z	EXPLANADA		
☒	PE-143Z	SUBBASE		
☒	PE-143Z	MEMBRANA SEPARADORA		
☒	PE-143Z	ARMADO		
☒	PE-143Z	CONDICIONES PERIMETRALES Y JUNTAS		
☒	PE-143Z	HORMIGONADO		
☒	PE-143Z	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES		
☒	PE-143Z	CONTROL DOCILIDAD HORMIGÓN	UNE EN 12350-2	Según UNE-EN 12350-1 / 1 por pastilla mínimo
☒	PE-143Z	CONTROL RESISTENCIA HORMIGÓN	UNE EN 12390-3	Según UNE-EN 12350-1 / 1 por pastilla mínimo
☒	PE-143Z	CONTROL DURBAILIDAD HORMIGÓN	UNE EN 12390-8	Según UNE-EN 12350-1 / 1 por pastilla mínimo

** Unidades de inspección por lote*

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra terminada*

Pla:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	PA-1431	SOLERA DE HORMIGÓN	Control organoléptico del elemento acabado: aspecto superficial, acabado de juntas ...	Cada 500 m^2	Según DF
☒	PA-1431	SOLERA DE HORMIGÓN	Planimetría y nivelación ASTM E1155	Cada 500 m^2	<FF40 Y <FL35 (Interior) <FF35 Y <FL30 (Drive In)
☒	PA-1431	SOLERA DE HORMIGÓN	Capacidad portante	Cada 500 m^2	<3.000 kg/m^2

** Verificaciones y/o pruebas para lote*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

Todas las pruebas pueden aumentarse a petición de la Dirección Facultativa, en caso de requerirse en la inspección visual o cuando los resultados sean inferiores a los exigidos.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO – UNIDAD DE OBRA

14 - PAVIMENTOS
14F- VIALES (URBANIZACIÓN)
14F1- VIAL

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / normas / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	14F5	SUBBASE GRANULAR, BASE GRANULAR																	
☒		Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes.	■		■					▨									
☒	14F8	FIRME FLEXIBLE: mezclas BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN bituminoso																	
☒		Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas	■		■	■				▨					■				
☒		Áridos y polvo mineral, obtenidos de materiales naturales, artificiales o reciclados para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.	■		■	■				▨					■				
☒	14FA	FIRME FLEXIBLE: mezclas BITUMINOSAS PARA capas de rodadura. MEZCLA drenantes y discontinuas	■		■					▨									
☒		Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas	■		■					▨					■				
☒		Áridos y polvo mineral, obtenidos de materiales naturales, artificiales o reciclados para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.	■		■					▨					■				
		Tratamiento superficial (al menos una capa de ligante y al menos una capa de gravilla) de áreas sometidas a tráfico	■		■		■			▨									

Documentos para la recepción de PEiS: : ■ *Obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de las existencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	14FA	Lechada bituminosa para tratamiento superficial de carreteras o pavimentos (mayores de 500 m^2 y continuos)	■		■		■			▨									
☒		Betunes y ligantes bituminosos: betunes para pavimentación	■		■	■	■			▨									
☐		Betunes y ligantes bituminosos: Betunes duros para pavimentación	■		■	■	■			▨									
☐		Betunes y ligantes bituminosos: Emulsiones bituminosas catiónicas	■		■	■	■			▨									
☐		Betunes y ligantes bituminosos. ligantes bituminosos fluidizados	■		■	■	■			▨									
☐		Betunes y ligantes bituminosos. Betunes modificados con polímeros	■		■	■	■			▨									
☐	14FB	SEÑALIZACIÓN Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS																	
☒		Sistemas de contención de vehículos fijas, no temporales: barreras, atenuadores de impactos, terminales, transiciones, pretiles y sistemas mixtos para peatones y vehículos, a utilizar en márgenes de carreteras o medianas en áreas de circulación	■		■					▨									
☒		Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluidas las vías férreas y otras capas de rodadura asfáltica)	■		■					▨									
☒		Señales verticales para carreteras. Señales de tráfico de mensaje variable	■		■			■		▨									

Documentos para la recepción de PEiS: : ■ *Obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de las existencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Plan:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	14F8	ÁRIDOS	Granulométrico UNE 103101	- Cada 750 m^3	Según artículo 542 PG3
☒	14F8	ÁRIDOS	Equivalente arena UNE EN 933-8	- Cada 750 m^3	Según artículo 542 PG3
☒	14F8	ÁRIDOS	CBR UNE 103502	- Cada 1.500 m^3	CBR<5%
☒	14F8	ÁRIDOS	Desgaste de los Angeles UNE EN 1097-2	- Cada 1.500 m^3	LA > 25 (Rodadura e Intermedia) LA > 30 (Base)
☒	14F8	ÁRIDOS	Densidad relativa UNE EN 1097-6	- Cada 1.500 m^3	Según DF
☒	14F8	ÁRIDOS GRUESOS	Proporción caras de fractura UNE EN 933-5	- Cada 1.500 m^3	< 90 (Rodadura e Intermedia) < 70 (Base)
☒	14F8	ÁRIDOS GRUESOS	Índice de lajas	- Cada 1.500 m^3	IL > 30
☒	14F8	ÁRIDOS GRUESOS CAPA RODADURA	Coeficiente pulido acelerado UNE EN 1097-8	- Cada 10.000 m^3	PSV < 44

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; autorizaciones administrativas; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y demás controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivo*

FIRME FLEXIBLE				
Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros durante la ejecución*	Control	Criterios de formación de lotes
☒	PE-14F8	Fabricación	Mediante ensayos.	Ensayo marshall (D, S, G) 1 cada 500tn Ensayo Cántabro (PA) 1 cada 500 tn Contenido de ligante 1 cada 250 tn Granulometría áridos extraídos 1 cada 250 tn
		Puesta en obra	Determinación de la densidad por capas	Un lote cada 100 ml o 5.000 m2. 5 determinaciones de la densidad por capa, por cada lote
			Medida del grosor por capas	Un lote cada 100 ml o 5.000 m2. 5 medidas del espesor por capa para cada lote
		Ejecución	Control de la ejecución	Al menos una vez al día, y al menos una vez por lote: Dosificación de ligante, según UNE EN 12697-1 Granulometría de los áridos extraídos, según UNE EN 12697-2 Contenido en huecos según UNE EN 12697-8 Resistencia a la deformación permanente según UNE-EN 12697-33 Sensibilidad al agua según UNE EN 12697-12 Resistencia al deslizamiento UNE 41201

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

UNIDAD DE OBRA ACABADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra termina*

Plan:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes	Criterios rechazo
☒	PA-14E1	Pendientes, juntas, planeidad…	organoléptico	Superficie total del pavimento	Según DF
☒	PA-14E1	Firme flexible	Densidad y humedad insitu UNE 103900	- Cada 500 m^2	Según DF y artículo 542.7.1 y 542.10.1 PG3
☒	PA-14E1	Firme flexible	Rasante, espesor y anchura	- Cada 20m	Según DF y artículo 542.7.2 y 542.10.2-3 PG3
☒	PA-14E1	Firme flexible	Regularidad superficial (IRI)	- Cada 100m	Según DF y artículo 542.7.3 y 542.10.4 PG3
☒	PA-14E1	Firme flexible	Macrotextura superficial UNE EN 13036-1	- Cada 100m	Según DF y artículo 542.7.4 y 542.10.5.1 PG3
☒	PA-14E1	Firme flexible	Resistencia al deslizamiento UNE 41201	- Cada 100m	Según DF y artículo 542.7.4 y 542.10.5.2 PG3

** Verificaciones y / o pruebas por lote*

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

Todas las pruebas pueden aumentarse a petición de la Dirección Facultativa, en caso de requerirse en la inspección visual o cuando los resultados sean inferiores a los exigidos.

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PR PROCESO CONSTRUCTIVO - UNIDAD DE OBRA

17 - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
177- ALCANTARILLADO (URBANIZACIÓN)
1771 RED DE ALCANTARILLADO

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	177	ALCANTARILLADO (URBANIZACIÓN)													**				
☒	1772	TUBERÍAS													▓				
☐		Tubos de fundición saneamiento	▓									▓							
☐		Tubos de fundición para canalizaciones de agua	▓									▓							
☒		Tubos de PVC-U, canalizaciones a baja presión	▓									▓							
☒		Tubos de PVC-U, canalizaciones a alta presión	▓									▓							
☒		Tubos de Polipropileno, canalizaciones a baja presión	▓									▓							
☐		Tubos de Hormigón, canalizaciones a baja presión	▓									▓		▒					
☐		Marcos prefabricados de hormigón, estructurales o no, de sección transversal rectangular, monolíticos y proyectados como elementos continuos, utilizados para creación de agujeros por debajo del nivel del suelo con el fin de transporte o almacenamiento de aguas residuales, galerías de cables, pasajes subterráneos , etc.	▓		▓					▒									
☒	1773	CÁMARAS DE INSPECCIÓN																	
☒		Bocas de hombre y cámaras de inspección de fibrocemento sin amianto, con drenajes subterráneos y alcantarillas	▓		▓					▒									
☒		Pozos de registro y cámaras de inspección prefabricados de hormigón en masa, con fibra de acero u hormigón armado, para acceso, aireación y ventilación de red de saneamiento	▓		▓					▒									
☒		Pates para pozos de registro enterrados y otros cámaras visitables enterradas	▓		▓					▒									
☒		Escaleras fijas para pozos de registro, para redes de aguas residuales, pluviales y superficiales.	▓		▓					▒									

Documentos para la recepción de los peis: ▓ *obligatorios* ▒ *voluntarios* ▒ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

-(**) *Pueba de estanqueidad de dos tubos unidos con un conjunto, antes de la aceptación por parte de la DF del tipo de junta propuesto (Pliego de saneamiento 1986. Arte. 4.4.)*

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE LA OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas*

Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☒	PE-1775	DISPOSICIÓN DE TUBERÍAS	Realzado de la canalización de hormigón Inspección cada 15 m	- Un lote cada 500 m^2
☒	PE-1775	RASANTE, COTAS	Comprobaciones de la rasante de los conductos entre pozos Inspección cada tres tramos	
☒	PE-1775	ESTANQUEIDAD	Comprobación de la estanqueidad según pliego de saneamiento 1986 Una prueba de estanqueidad cada 10% de la red. Se hará antes del relleno. (30minutos)	
☒	PE-1775	RELLENO DE ZANJAS	Características de los materiales de relleno Verificación de la compactación	
☒	PE-1775	rebosaderos	Desniveles: 100% Dimensiones: 50% Nivelación: 100% Solera: 100%	
☒	PE-1775	POZOS	Dimensiones: 1 control cada 5 pozos Nivelación: 1 control cada 10 pozos Solera: 1 control cada 5 pozos Desniveles: 1 control cada 5 pozos	
☒	PE-1775	SUMIDEROS	Nivelación con rejas: 1 control cada 10 sumideros	
☒	PE-1775	CÁMARA DE DESCARGA	Dimensiones: Control del 50%	

** Unidades de inspección por lote*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra terminada*

Pla:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes
☒	PA-1771	RED DE ALCANTARILLADO	Inspección visual de funcionamiento del 100% de la red	Toda la red

** Verificaciones y/o pruebas para lote*

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO - UNIDAD DE OBRA

17 - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
174- DRENAJE
1741 DRENAJE

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen i garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	174	DRENAJES																	
☐	1741	CAPAS FILTRANTES																	
☐		Geotextiles y productos relacionados, para uso en cimientos, movimiento de tierras y estructuras de contención	■		■		■			▨									
☐		Geotextil para sistemas de drenaje (D), filtración (F), o separación (S), con las siguientes combinaciones (D), (F), (F + D), (F + S + D), (F + S)	■		■		■			▨									
☐	1744	CÁMARA DE BOMBEO																	
☒	1745	CANALES Y TUBERÍAS DE DRENAJE																	
☒		Canales de desagüe de hormigón de polimeros y PVC para recogida de aguas superficiales en zonas de tráfico de personas y / o vehículos, y sus elementos (rejas, tapas)	■		■					▨									
☒		Tubos, juntas y accesorios de fibrocemento con (AT) o sin (NT) amianto destinadas a alcantarillado, saneamiento y drenaje.	■																
☒		Canaletas de desagüe de hormigón, polímero y PVC para la recogida de aguas superficiales en zonas de tráfico de personas y / o vehículos, y sus elementos (rejillas, tapas)	■		■					▨									

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Pla	Cod.	Elemento	Origen i garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	1745	JUNTAS elastoméricas																	
☒		Juntas elastoméricas de caucho vulcanizado (con o sin copolímero de isopreno-isobutileno) para canalizaciones de agua y drenaje, para suministro de agua potable caliente (WA, WB y WE).																	
☒		Juntas elastoméricas termoplásticas con estanqueidad en uniones de tuberías para transporte y drenaje de agua no destinada al consumo humano.																	
☒		Juntas elastoméricas termoplásticas de material celular de caucho vulcanizado como estanqueidad en uniones de tuberías para transporte y drenaje de agua no destinada al consumo humano.																	
☒		Juntas elastoméricas de poliuretano moldeado como estanqueidad en uniones de tuberías para transporte y drenaje de agua no destinada al consumo humano.																	

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE LA OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas*

Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☒	PE-175	DISPOSICIÓN DE CAPAS FILTRANTES	organoléptico Control del 50% de la ejecución	- Para cada instalación de drenaje
☒	PE-175	DISPOSICIÓN DE CAPAS DE DRENAJE		
☒	PE-175	EJECUCIÓN DE CÁMARAS DE BOMBEO		
☒	PE-175	EQUIPOS DE BOMBEO		

** Unidades de inspección por lote*

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra terminada*

Pla:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes
☒	PA-1741	DRENAJE	Pruebas de servicio	- Cada instalación de drenaje

** Verificaciones y/o pruebas para lote*

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO - UNIDAD DE OBRA

20 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA, ALUMBRADO
201- INSTALACIONES ELÉCTRICAS
2011- BAJA TENSIÓN

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	206	MATERIALES PARA REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN																	
☒	2061	CONDUCTORES																	
☒		conductores aislados																	
☒		Conductores desnudos de cobre																	
☒		Conductores desnudos de aluminio																	
☒		Conductores desnudos de aluminio-acero, aluminio homogéneo y aluminio comprimido destinados a líneas de transporte y distribución de energía eléctrica																	
☒	2062	CABLES																	
☒		Cables formados por conductores aislados con polietileno reticulado (XLPE), en haz, a espiral visible, para redes aéreas.																	
☒		Cables para redes subterráneas.																	
☐	2063	TUBOS RÍGIDOS																	
☐		Tubos rígidos para acometidas aéreas puestas sobre fachadas																	
☐	2064	CANALES																	
☐		Canales para acometidas aéreas puestas sobre fachadas																	
☒	207	PRODUCTOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE LA INSTALACIÓN																	
☒	2071	CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN																	
☒		Cajas generales de protección																	
☒		Grado de inflamabilidad de las cajas generales de protección																	

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▒ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	2072	CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA																	
☒		Cajas de protección y medida														■			
☒		Grado de inflamabilidad de las cajas de protección y medida														■			
☒	2073	CABLES																	
☐		Cables no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida														■			
☐		Cables no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, para DERIVACIONES INDIVIDUALES														■			
☐		Cables no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, con aislamiento de mezclas termoestables														■			
☐		Cables no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, con aislamiento de mezclas termoplásticas														■			
☐		Cables para locales con riesgo de incendio o explosión, con aislamiento mineral y cubierta metálica														■			
☐		Cables para locales con riesgo de incendio o explosión, cables armados con alambre de acero galvanizado y con cubierta externa no metálica														■			
☐		Cables para locales con riesgo de incendio o explosión, cables para alimentar equipos portátiles o móviles, con cubierta de policloropreno														■			
☒		Cables flexibles exteriores para servicios móviles, con cubierta de policloropeno														■			
☒		Cables flexibles exteriores para servicios móviles, para instalaciones temporales de obras, con cubierta de policloropeno														■			
☒		Cables flexibles interiores para servicios móviles, para instalaciones temporales de obras														■			

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▒ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	2074	ELEMENTOS DE CONDUCCIÓN																	
☒		Elementos de conducción de cables no propagadores de la llama																	
☒		tubos rígidos																	
☒		canales																	
☒		tubos curvables																	
☒		tubos flexibles																	
☒		Sistemas de tubos enterrados																	
☒		Canalización eléctrica prefabricada																	
☒		Canalización instalaciones interiores																	
☒		Canalización eléctrica prefabricada para iluminación																	
☒		Tubos para instalaciones en obras																	
☒	2075	CAJAS DE REGISTRO																	
☒		Cajas de registro																	
☒	2076	CONDUCTORES																	
☒		Conductores de cobre para instalaciones de puesta a tierra																	
☒	2077	ACCESORIOS																	
☒		Bornes de conexión para uso doméstico o análogo																	
☒		protecciones																	
☒		Equipos eléctricos, electrónicos, telefónicos o de telecomunicación incorporado en una cabina o bañera																	
☒		interruptores																	
☒		conectores																	
☒		Aparatos en las instalaciones de obras																	
☒		Transformadores de seguridad para "Muy baja tensión"																	
☒		Clavijas para la conexión de los receptores a las bases de toma de corriente de la instalación de alimentación																	
☒		Clavijas para los receptores no destinados a uso en viviendas																	
☒		condensadores																	

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Documentos para la recepción de los peis: *obligatorios* *voluntarios* *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE LA OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas*

Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☒	PE-20W1	CAJA GENERAL DE PORTECCIÓN	organoléptico Control del 100% de las instalaciones	-Un lote cada 5 unidades de alumbrado
☒	PE-20W2	PULSADOR		
☐	PE-20W3	ZUMBADOR		
☒	PE-20W4	INTERRUPTOR		
☐	PE-20W5	Conmutadores		
☐	PE-20W6	BASE DE ENCHUFE DE 10/16 Amperios		
☐	PE-20W7	BASE DE ENCHUFE DE 25 amperios		
☒	PE-20W8	DERIVACIÓN INDIVIDUAL		
☒	PE-20W9	INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA		
☒	PE-20WA	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN		
☒	PE-20WB	INSTALACIÓN INTERIOR		
☒	PE-20WC	RED DE EQUIPOTENCIALIDAD		
☒	PE-20WD	CAJA DE DERIVACIÓN		
☒	PE-20WE	LINEA DE FUERZA MOTRIZ		
☒	PE-20WF	LINEA DE ALUMBRADO AUXILIAR		
☐	PE-20WG	LINEA GENERAL DE ALUMBRADO DE ESCALERAS		
☐	PE-20WH	DERIVACIÓN DE ALUMBRADO DE ESCALERAS		
☒	PE-20WI	BARRA DE PUESTA A TIERRA		
☒	PE-20WJ	LINEA PRINCIPAL DE TIERRA EN CONDUCTO DE FÁBRICA		

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

☒	PE-20WK	LINEA PRINCIPAL DE TIERRA BAJO TUBO		
☒	PE-20WL	CUADRO DE PROTECCIÓN DE LINEAS DE FUERZA MOTRIZ		
☒	PE-20WM	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DE ALUMBRADO		
☒	PE-20WN	CANALIZACIÓN DE SERVICIOS		

** Unidades de inspección por lote*

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra terminada*

Pla:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes
☒	PA-2011	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	Condiciones de seguridad: recepción para ensayo: Continuidad de los conductores de protección, resistencia a tierra, y sensibilidad del diferencial Control del 100% de las instalaciones	- Un lote cada 5 unidades de alumbrado
			Condiciones de funcionamiento, recepción para ensayo: Tensión en los enchufes y puntos de luz, funcionamiento de los interruptores, grado de electrificación, etc. Control del 100% de las instalaciones	

** Verificaciones y/o pruebas para lote*

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCÉSO CONSTRUCTIVO – UNIDAD DE OBRA

20 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA, ALUMBRADO
203- ALUMBRADO
2031- ALUMBRADO

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Evaluaciones de idoneidad técnica
☒	203	ALUMBRADO																	
☒	2031	INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN														■			
☐	2034	ALUMBRADO DE EMERGENCIA																	
☐		luminarias exteriores														■			
☐		luminarias interiores														■			
☐		portalámparas interiores														■			
☒	2036	ELEMENTOS DE ALUMBRADO EXTERIOR																	
☒		Columnas y báculos de alumbrado de acero	■		■	■				▨									
☒		Columnas y báculos de alumbrado de aluminio	■		■	■				▨									
☒		Columnas y báculos de alumbrado de mezcla de polímeros compuestos, reforzados con fibras	■		■	■				▨									
☒		Columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado	■		■	■				▨									

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de recepción:
Ámbito de aplicación CTE, DB-HE 3, SUA 4.
En la memoria del proyecto para cada zona constarán junto con los cálculos justificativos, al menos:
A) el índice del local (K) utilizado en el cálculo,
B) el número de puntos considerados en el proyecto,
C) el factor de mantenimiento (Fm) previsto,
D) la luminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida,
E) el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado,
F) los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas,
G) el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante del cálculo,
H) las potencias de los conjuntos, lámpara más equipo auxiliar
Además, se justificará por cada zona, el sistema de control y regulación que corresponda.
(**) Se comprobará que las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa especifica para cada tipo de material.

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE LA OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas*

Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☒	PE-203Y	TIPO	Organoléptico Control del 25% del alumbrado	- Un lote cada 5 unidades de alumbrado
☒	PE-203Y	DOTACIÓN / COLOCACIÓN / DISPOSICIÓN		
☒	PE-203Y	FIJACIÓN		
☒	PE-203Y	SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL		
☒	PE-203Y	SISTEMAS DE ENCENDIDO Y APAGADO		

** Unidades de inspección por lote*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra terminada*

Pla:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control	Criterios para formación de lotes
☐	PA-2034	ALUMBRADO EN ZONAS DE CIRCULACIÓN	Niveles mínimos de iluminación en zonas de circulación Control del 25% de las zonas de circulación	- Un lote por zona de circulación
☐	PA-2034	ALUMBRADO EN ZONAS DE EMERGENCIA	Niveles mínimos de iluminación en zonas de emergencia Control del 25% de las zonas de emergencia	- Un lote por zona de emergencia
			Grado de consecución de iluminación en función del tiempo transcurrido en zonas de emergencia Control del 10% de las zonas de emergencia	
			Luminancia en equipos, cuadros, instalaciones manuales Control del 25% de los equipos	
☐	PA-2034	ALUMBRADO DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD	Iluminación de las señales de seguridad Control del 15% de las señales	- Un lote por zona común

** Verificaciones y/o pruebas para lote*

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

PROCESO CONSTRUCTIVO - UNIDAD DE OBRA

22 - INSTALACIONES DE AGUA, ACS, CONTRIBUCIÓN SOLAR
221- INSTALACIÓN DE AGUA
2211- INSTALACIÓN DE AGUA

RECEPCIÓN DE PEiS

Objetivo: *Controlar el origen; Controlar el cumplimiento con las autorizaciones administrativas; Verificar el cumplimiento de los requisitos esenciales y obligatorios:*

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☒	228	TUBERÍAS																	
☐	2282	TUBOS DE COBRE																	
☐		Tubos de cobre para el suministro de agua														■			
☐		Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.	■		■	■													
☐		Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios.										■							
☐	2283	TUBOS DE ACERO INOXIDABLE																	
☐		Tubos de acero inoxidable con extremos lisos, destinados a las instalaciones de distribución en el interior de edificios o grupos de edificios de agua, fría o caliente, para consumo directo.	■		■					▨									
☐		Tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente	■										■		■				
☐		Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo el agua destinada para el consumo humano.	■		■	■				▨									
☐	2284	TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL																	
☐		Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua enterradas o aéreas, con o sin presión	■									■				■			
☐	2285	TUBOS de policloruro de vinilo NO PLASTIFICADO (PVC)																	
☐		Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC) para el suministro de agua														■			
☐		Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).										■							

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☐	2286	TUBOS DE Policloruro de vinilo clorado (PVC-C)																	
☐		Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Policloruro de vinilo clorado (PVC-C)														■			
☐		Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Policloruro de vinilo clorado (PVC-C)										■							
☒	2287	TUBOS DE POLIETILENO (PE)																	
☒		Tubos de polietileno (PE) para el suministro de agua												■					
☐		Sistemas de canalización de polietileno enterrados y aéreos para conducción de agua, saneamiento a presión y saneamiento por vacío, a presión máxima de 25 bar y T ª de operación 20 º C y hasta 40 º C en operaciones que operan a temperatura constante.	■																
☐		Sistemas de canalización de polietileno (PE) para conducción de agua para consumo humano, incluido antes del tratamiento, a presión máx. De 25 bar y temperatura de operación de 20 º C y hasta 40 º C en aplicaciones que operan a temperatura constante.	■									■							
☐	2288	Tubos de polietileno reticulado (PE-X)																	
☐		Sistemas de canalizaciones en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X).										■	■	■		■			
☐	2289	TUBOS DE polibutileno (PB)																	
☐		Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB)										■	■	■		■			
☐	228A	TUBOS DE POLIPROPILENO (PP)																	
☐		Sistemas de canalizaciones en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP)										■	■	■		■			
☐	228B	TUBOS DE MULTICAPA DE POLÍMERO / ALUMINIO / POLIETILENO RESISTENTE A LA TEMPERATURA SEGÚN UNE 53960 EX: 2002																	
☐		Tubos de multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a la temperatura según UNE 53960 EX: 2002 para el suministro de agua														■			

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Pla	Cod.	Elemento	Origen y garantía		Autorizaciones administrativas					Conformidad con requisitos técnicos									
					Documentación del marcaje CE					DPC	Garantía conformidad a Norma producto								
			Hojas de suministro, etiquetado.	Garantía del fabricante	Declaración de conformidad	Certificado "CE"	Control producción fábrica	DITE	*Otros*	Adicional a etiqueta "CE"	Sello, marca conformidad	CCRR	homologación	Marca AENOR "N"	Ensayos s / norma s / especificación	Certif. de origen s / especif. técnicas	Ficha características técnicas	Distintivos de calidad voluntarios	Ensayos s / norma s / especificación
☐	228C	TUBOS DE MULTICAPA DE POLÍMERO / aluminio / polietileno reticulado SEGÚN UNE 53961 EX: 2002																	
☐		Tubos de multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X) según UNE 53961 EX: 2002 para el suministro de agua														■			
☐	228D	TUBOS DE ACERO GALVANIZADO																	
☐		Tubos de acero galvanizado para el suministro de agua														■			
☐	228E	TUBOS DE ACERO																	
☐		Tubos, racores y accesorios de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.	■		■	■				▨									
☐		Tubos de acero soldado, con diámetros nominales comprendidos entre 8 y 220 mm y sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducción de fluidos, aplicaciones mecánicas, estructurales y otros usos, tanto en negro como galvanizado.										■	■	■					
☒	228F	TUBOS DE MATERIALES PLÁSTICOS TERMOESTABLES REFORZADOS																	
☒		Sistemas de canalizaciones en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP), con uniones rígidas o flexibles, destinadas a la utilización en instalaciones enterradas.										■	■	■					
☒	228G	SISTEMAS DE UNIÓN DE CONDUCCIONES termoplásticas																	
☒		Adhesivos para sistemas de canalizaciones en materiales termoplásticos para fluidos líquidos a presión	■		■					▨									
☒	2291	JUNTAS PARA TUBERÍAS																	
☒		Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo.	■		■	■				▨									
☒		Juntas elastoméricas de tuberías utilizadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).	■		■					▨									
☐	2292	DISPOSITIVOS ANTI-INUNDACIÓN																	
☐		Dispositivos anti-inundación en edificios.	■		■	■				▨									
☐																			

Documentos para la recepción de los peis: ■ *obligatorios* ▥ *voluntarios* ▨ *Otros para verificar el cumplimiento de exigencias*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de recepción:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares:
-
Pautas sobre frecuencias del control de Recepción del CAATEEB:
- Antes del suministro del peis: *Documentos de origen; Documentación de conformidad con requisitos técnicos.* *- Durante los suministros de los peis.:* *Hojas de suministro, albaranes, etiquetas.* *- Acabado el suministro de los peis.:* *Certificado de garantía del suministrador, sobre todas las partidas / remesas suministradas.*
Actividades de la empresa Constructora:
- Recopilar los suministradores la documentación de recepción de los peis. Gestión de los suministros. - Entrega de estos documentos a la Dirección de la Ejecución de la Obra. - Entrega de documentación referente a la calidad preparada por el constructor (si lo autoriza el DEO).
Persona física responsable por parte de la Constructora:
Sr./a.:

LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE LA OBRA

Objetivo: *Las verificaciones siguientes: Replanteo; Materiales utilizados; Ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones; Verificaciones y controles; Compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas*

Ejecución de instalaciones de agua:

Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☐	PE-22R1	CONTADOR GENERAL	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Inspección visual del 100%	- Un lote para acometida
☐	PE-22R2	CLAVE GENERAL		
☐	PE-22R3	contadores divisionarios		
☐	PE-22R4	BATERÍA DE CONTADORES		
☐	PE-22R7	LLAVE DE PASO	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Uno cada 10 ut	- Un lote para instalación de distribución.
☐	PE-22R8	LLAVE DE PASO CON GRIFO DE VACIADO	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Uno cada 2 ud.	
☐	PE-22R9	VÁLVULA REDUCTORA	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Inspección visual del 100%	
☐	PE-22RA	VÁLVULA DE RETENCIÓN		
☐	PE-22RB	antiariete	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Uno cada 2ut.	
☐	PE-21RD	bomba aceleradora	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Inspección del 100% de las bombas	
☐	PE-22RD	GRUPO DE PRESIÓN	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, distribuciones, fijaciones, encuentros. Inspección del 100% de los grupos de presión	

** Unidades de inspección por lote*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Pla:	Cod.	Verificación de Parámetros de ejecución *	Control	Criterio de formación de lotes
☐	PE-22R5	CANALIZACIÓN DE ACERO	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, distribuciones, fijaciones, encuentros Inspección visual cada 10 ml	- Un lote para instalación de distribución - Un lote para instalación de vivienda
☐	PE-22R6	CANALIZACIÓN DE COBRE		
☐	PE-	OTROS CANALIZACIONES		
☐	PE-22RE	GRIFO	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Uno cada 10 ud.	- Un lote para instalación de vivienda
☐	PE-22RF	fluxores		
☐	PE-21RA	PURGADOR		
☐	PE-21RB	dilatador		
☐	PE-21RE	CALENTADORES	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, fijaciones Verificación del 100% de los equipos	
☐	PE-21RJ	HIDROMESCLADORS		
☐	PE-22RC	DEPÓSITO ACUMULADOR	Comprobaciones de tipos de materiales, diámetros, conexiones, fijaciones. Inspección del 100% de los depósitos acumuladores	

** Unidades de inspección por lote*

Prescripciones sobre el control de la ejecución:

Prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones
-
Consideraciones en la recepción de la obra ejecutada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ - Se aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ Persona responsable del autocontrol

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

UNIDAD DE OBRA TERMINADA

Objetivo: *Verificación de las condiciones de funcionalidad y aptitud de:*

- *Unidad de obra terminada*
- *Parte de la unidad de obra terminada*

Pla:	Cod.	Verificaciones y / o pruebas *	Control Pruebas de funcionamiento sobre el 100% de la instalación	Criterios de formación de lotes
☒	PA-2211	INSTALACIÓN DE AGUA (s\DB HS-4)	Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad (sin conexión de los grifos y aparatos de consumo)	100% de la instalación
			Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad (con conexión de los grifos y aparatos de consumo)	
			Medida del caudal y temperatura en los puntos de agua caliente	
			Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos los números de grifos estimados en la simultaneidad (agua caliente)	
			Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento en una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertas una a una las griferías más alejadas de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas. (agua caliente)	
			Medida de temperaturas de la red	
			Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, a su salida y en los grifos. La temperatura de retorno no deberá ser inferior a 3 º C en la salida del acumulador. (agua caliente)	
☒	PA-2212	INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (s \ DB HE-2)	Ajuste y equilibrado de las instalaciones térmicas	
			Control automático: Verificaciones del sistema de control, parámetros de funcionamiento, criterios de seguimiento, niveles de proceso	
			Control de los quemadores: ajuste de los quemadores	
			Control de la eficiencia energética: Verificaciones de consumos energéticos, temperaturas y los saltos térmicos, funcionamiento de los elementos de regulación y control, sistemas de generación de energía de origen renovable, intercambiadores de calor, motores eléctricos, instalación, pérdidas térmicas, equipos de generación de calor y frío.	
			Control de equipos y aparatos: verificación de los datos de funcionamiento de los equipos	
			Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica	
			Pruebas de libre dilatación: Verificación de las temperaturas de tarado; comprobación visual al finalizar la prueba	
			Pruebas de estanqueidad de redes de tubos de agua: Pruebas hidrostáticas, pruebas de estanqueidad.	
			Sistemas de distribución de agua: Funcionamiento del mecanismo del subsistema de energía solar, verificación del fluido del circuito primario cuando existe rizo de heladas, funcionamiento de los captadores solares e intercambiadores de calor, circuitos hidráulicos, unidades terminales, bombas, verificaciones de la equilibrado hidráulico, caudal nominal y presión de los elementos del circuito hidráulico, características del fluido anticongelante.	

** Verificaciones y / o pruebas por lote*

Proyecto:		Ref.:		Autor:	

Prescripciones sobre el control de la obra acabada:

Prescripciones establecidas al Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
-
Consideraciones en la recepción de la obra terminada (CTE Art.7.3.):
☐ - Certificación de gestión de la calidad del agente: Constructora. ☐ - Verificaciones de Entidad de Control de la Edificación.
Consideraciones sobre el Autocontrol de la Constructora
- Existe un Plan de autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ - Aprueba el Plan de autocontrol de la Constructora por par de la DF? SI ☐ NO ☐ - Requiere la DF los registros del autocontrol de la Constructora? SI ☐ NO ☐ ***Persona responsable de el autocontrol:*** Sr./a:

Comentarios:

4.4 Anexo 4: Estudio geotécnico

Se adjunta el estudio geotécnico realizado por la empresa TEC SÒL

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

FASE 1

- G.42822.2022 -

ABRIL 2023

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

ÍNDICE

1. Introducción – Objetivos

1.1. Metodología y cronograma

2. Trabajos realizados

2.1. Sondeos mecánicos

2.2. Ensayos de penetración estándar

2.3. Muestras inalteradas

2.4. Muestras de agua freática

2.5. Ensayos de penetración dinámica DPSH

2.6. Calicatas mecánicas

2.7. Muestras de suelos para clasificación según PG3

2.8. Ensayos de laboratorio

2.9. Elaboración informe final

3. Caracterización geológica y geotécnica

3.1. Base Geotécnica de Apoyo

4. Hidrología subterránea – Nivel freático

5. Bases de cálculo

5.1. Análisis geotécnico

5.2. Análisis penetrométrico

5.3. Cargas admisibles

5.4. Asientos admisibles

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

6. Conclusiones

6.1. Cargas admisibles

6.2. Asientos admisibles

6.3. Excavabilidad y estabilidad general de las obras de tierras

6.4. Sismicidad

6.5. Exposición al Radón

6.6. Clasificación de explanadas y aprovechamiento de tierras

6.7. Recomendaciones constructivas

7. Anejo

7.1. Plano de situación y ubicación de los puntos de investigación

7.2. Columnas de sondeo, penetración y calicatas mecánicas

7.3. Perfiles litoestratigráficos

7.4. Reportaje fotográfico

7.5. Reportes analíticos de laboratorio

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

1. Introducción-Objetivos

El documento que se presenta constituye el informe geotécnico preliminar que **ASSESSORIA TÈCNICA DEL SÒL**, por encargo de **PRIMAFRIO**, ha realizado para las obras de cimentación de una nave industrial situada en un solar del polígono industrial de Vilamalla, Girona.

La zona objeto de estudio se ubica en las parcelas 60 a 67, 70, 86 a 90, 98 a 102, 260 y 261 del polígono 2 y la parcela 33 del polígono 89516. Por la información que se dispone del Proyecto, la nueva construcción constará de planta baja con una superficie total construida **aproximada** comprendida entre 25.000 y 30.000 m^2.

A petición del cliente, el presente informe es un informe geotécnico preliminar y que deberá ser ampliado en fases posteriores en base a los requerimientos finales del Proyecto Constructivo.

En el momento de la redacción del presente informe no se dispone de información detallada en referencia a las cotas de excavación y cimentación de estructuras previstas.

En el anejo 7.1. se presenta un plano con la situación geográfica. En el anejo 7.4. se presentan fotografías de la zona de estudio y sus entornos.

Datos de la obra (prevista):

- Tipo de edificio: C-1
- Tipo de terreno: T-1 (estimado)
- Plantas construidas: PB

Los puntos de investigación del subsuelo se han realizado a distinta cota topográfica, obtenida a partir del visor online del ICGC (Instituto Cartográfico y Geológico de Catalunya). La distribución de los puntos de investigación ha sido establecida a partir de las indicaciones marcadas por el cliente y en función de la accesibilidad de la zona de estudio.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Se desconoce la información sobre las posibles modificaciones sufridas en el perfil del subsuelo o de precedentes de terrenos expansivos y/o agresivos, así como de irregularidades en el terreno tipo de corrientes o estratos erráticos.

El informe se realiza en conformidad a las especificaciones y requerimientos de calidad solicitados por el cliente. El programa de trabajos ejecutados por **ASSESSORIA TÈCNICA DEL SÒL** ha estado confirmado por la Dirección Técnica Facultativa del Proyecto.

Los objetivos propuestos del estudio geotécnico son:

* **Descripción de las unidades litológicas** interesadas en el proyecto constructivo. Definición de unidades geotécnicas de asiento. Obtención de perfiles.
* **Identificación y caracterización geomecánica** de las unidades geotécnicas de apoyo de la cimentación.
* **Condiciones de excavabilidad**.
* **Detección, medida y registro del nivel freático** si se abasta.
* **Presiones admisibles a las cotas de soporte**.
* **Clasificación de materiales para explanadas**.

1.1. Metodología y cronograma

Los trabajos de investigación geotécnica de superficie y subsuelo presentados en este documento se han realizado según las pautas de buena práctica en orden a la sistemática y uso de las indicaciones metodológicas para cimentaciones NTE-CEG y según el Documento Básico de Seguridad Estructural y Cimentaciones del Código Técnico de Edificación (CTE), atendiendo las demandas técnicas propuestas para la Dirección Facultativo de Proyecto y Obra, y logrando los niveles de requerimiento especificados en el manual de calidad de **ASSESSORIA TÈCNICA DEL SÒL** para estudios geotécnicos.

Inicialmente, y en la fase de planteamiento del estudio, se han recopilado la información de antecedentes referida a:

- Información Previa
- Caracterización edafológica inicial

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

- Del terreno a reconocer
- De la edificación proyectada
- General de la zona
- Bibliográfica de la zona

A partir de esta información de antecedentes se ha procedido a ejecutar la campaña de reconocimiento geológico siguiente:

Estudio Geotécnico	G42822.2022
Número de puntos a reconocer	40
Técnica de investigación	
14 – Sondeos con recuperación de testigo continuo	13,00 metros de profundidad máxima investigada
13 – Ensayos de penetración dinámica DPSH	7,80 metros de profundidad máxima investigada
13 – Calicatas mecánicas	3,00 metros de profundidad máxima investigada
Ensayos "in situ"	
SPT	57
Muestras inalteradas	12
Muestras de agua	2
Muestras de caracterización PG3	12
Ensayos de laboratorio	
Humedad de un suelo – UNE 103300:1993	9
Densidad de un suelo – UNE 103301:1994	9
Análisis granulométrico por tamizado – UNE 103101:1995	24
Límites de Atterberg – UNE 103103:1994 – UNE 103104:1993	24
Resistencia a compresión simple de suelos - UNE 103400:1993	5
Corte directo UU – UNE 103401:1998	5
Presión de hinchamiento en Edómetro – UNE 103602:1996	3
Contenido cuantitativo del ion sulfato en suelos – UNE 103201:1996	18
Grado de acidez Baumann-Gully – UNE 83962:2008	6
Contenido del ion sulfato en aguas – UNE 83956:2008	1
Contenido del dióxido de carbono en aguas – UNE-EN 13577:2008	1
Determinación del residuo seco en aguas – UNE 83957:2008	1
Determinación del pH en aguas – UNE 83952:2008	1

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Contenido del ion magnesio en aguas – UNE 83955:2008	1
Determinación del ion amonio en aguas – UNE 83954:2008	1
Determinación conductividad en aguas – UNE 77308:2001	1
Compactación Proctor normal – UNE 103500:1994	12
Compactación Proctor modificado – UNE 103501:1994	12
Índice C.B.R. de suelos – UNE 103502:1995	12
Colapso en suelos – UNE 103406:2006	12
Hinchamiento libre en Edómetro – UNE 103601:1996	12
Materia orgánica de un suelo – UNE 103204:1993+ERR	12
Contenido de sales solubles en suelos – NLT 114:1999	12
Contenido de yeso en suelos – NLT 115:1999	12

Se han ejecutado las siguientes fases del programa de trabajos para la realización del estudio:

*** Planteamiento de la campaña geotécnica:** Estudio de propuestas, definición y validación de objetivos. Programa de trabajos: 06/07/2022.

*** Adjudicación de los trabajos:** 19/10/2022.

*** Reconocimiento geológico de campo:** Trabajos de prospección, recopilación de datos y realización de ensayos "in situ": 03/11/2022, 07/12/2022 – 09/12/2022, 18/01/2023, 06/02/2023 – 21/02/2023.

*** Recopilación de resultados:** Recepción de resultados de campo y laboratorio, estudio, análisis, interpretación y redacción del informe geotécnico: 21/11/2022, 27/01/2023 y 29/03/2023.

*** Entrega del informe:** El informe de trabajos se ha presentado el 06/04/2023.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

2. Trabajos realizados

2.1. Sondeos mecánicos

Las perforaciones se han realizado con un equipo de sondeo modelo *TP-30 LR* montado sobre vehículo todo-terreno, que ha permitido perforar hasta una profundidad máxima investigada de 13,00 metros.

El método de perforación utilizado ha sido la rotación con testigo continuo con la recuperación de material, con diámetro de sondeo de 116-86 mm.

Los trabajos de investigación mecánica del subsuelo, realizados para la exploración con sondeos, ha permitido determinar la naturaleza, disposición, potencia, dureza y textura de los diferentes niveles litoestratigráficos del subsuelo.

Los materiales perforados corresponden a un primer nivel de terreno superficial de arcillas, arenas y gravas (**UNIDAD R**), seguido de un segundo nivel natural formado por intercalaciones de niveles de arcillas, arcillas arenosas y limos arenosos con niveles de arenas y gravas (**UNIDAD A**).

En el presente estudio se han realizado catorce (14) sondeos (S1/14). A continuación, se presenta una tabla con las unidades geomecánicas definidas y las cotas donde se hallan en cada sondeo:

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Punto	TERRENO SUPERFICIAL UNIDAD R	CUATERNARIO UNIDAD A
S1	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 13,00 m prof.
S2	0,00 - 0,55 m prof.	0,55 - 13,00 m prof.
S3	0,00 - 0,80 m prof.	0,80 - 13,00 m prof.
S4	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 13,00 m prof.
S5	0,00 - 0,35 m prof.	0,35 - 13,00 m prof.
S6	0,00 - 0,30 m prof.	0,30 - 13,00 m prof.
S7	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 13,00 m prof.
S8	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 13,00 m prof.
S9	0,00 - 0,60 m prof.	0,60 - 13,00 m prof.
S10	0,00 - 0,60 m prof.	0,60 - 13,00 m prof.
S11	0,00 - 0,25 m prof.	0,25 - 13,00 m prof.
S12	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 13,00 m prof.
S13	0,00 - 0,60 m prof.	0,60 - 13,00 m prof.
S14	0,00 - 0,50 m prof.	0,50 - 13,00 m prof.

A partir de la descripción de los materiales del subsuelo se ha procedido a clasificar el comportamiento geomecánico del subsuelo, interpretando los conceptos desconocidos en función de valoraciones previas y bibliográficas del material.

La distribución y situación de los puntos de exploración estudiados puede observarse en el plano de situación en el anejo 7.1. En el anejo 7.2. se adjuntan las correspondientes columnas litológicas de los sondeos, donde se detallan las profundidades, descripción litoestratigráfica y ensayos realizados y resultados de resistencia a la penetración dinámica estándar. Adicionalmente en el anejo 7.3. se presentan 4 cortes litoestratigráficos de la zona de estudio. En el anejo 7.4. se adjunta un reportaje fotográfico con la ubicación de los sondeos y los materiales extraídos.

2.2. Ensayos de penetración estándar

Para evaluar el comportamiento geomecánico de los materiales a la resistencia dinámica de penetración estándar se ha realizado en campo ensayos normativo tipo SPT (“Standard Penetration Test”).

El ensayo SPT pertenece al grupo de ensayos de penetración que se conocen con el nombre de ensayos de información discontinua. El ensayo consiste en hacer penetrar un cono estándar, normalizado, mediante el golpeo proporcionado por una maza de 63,5 Kg de peso que cae libremente desde una altura de 76,2 cm. Previamente se

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

marcan en el varillaje cuatro señales, de forma que se individualizan 3 espacios de 15 cm cada uno.

El resultado se obtiene de contar el número de golpes necesarios para penetrar 15 cm de varillaje en el suelo. La primera serie de golpes se desprecia por considerarse que el fondo de la perforación queda alterado a consecuencia de la rotación de la base de la herramienta de perforación. Entonces, se cuentan seguidamente las dos secuencias o series de golpes consecutivos; la suma de las cuales nos permite obtener el valor "N".

Igual que en el ensayo de penetración comentado anteriormente, también se pueden aplicar las correcciones por exceso de finos y por la presencia del nivel freático.

A partir del valor N, N' ó en cualquier caso N_1, y a partir de los estudios de Terzaghi, las tablas de Peck y la fórmula de Meyerhoff, se pueden conocer las resistencias de los estratos investigados del subsuelo con buena aproximación.

En suelos donde se necesita más de 50 golpes para una penetración de 15 cm, se registra la longitud de empotramiento del sacamuestras y se indica RECHAZO a la penetración (R en les columnas).

En el presente estudio se han realizado cincuenta y siete (57) ensayos SPT (SPT1/57). A continuación, se muestra una tabla con los ensayos SPT, cotas de ensayo, materiales y resultados del ensayo para 30 cm.

Nº SPT	Punto	Cota (m prof.)	Unidad	Resultado	Nspt
1	S1	1,20 - 1,80	A	3/4/6/8	10
2	S1	3,00 - 3,10	A	50	50
3	S1	6,60 - 6,80	A	39/50	50
4	S1	9,00 - 9,60	A	14/21/28/29	49
5	S2	1,20 - 1,80	A	7/6/8/9	14
6	S2	3,00 - 3,60	A	3/5/5/7	10
7	S2	6,00 - 6,35	A	11/28/50	50
8	S2	9,00 - 9,60	A	14/10/16/17	26
9	S3	1,80 - 2,40	A	7/9/13/14	22
10	S3	3,60 - 4,20	A	3/5/9/10	14
11	S3	6,00 - 6,60	A	9/11/16/17	27
12	S3	9,00 - 9,25	A	26/50	50
13	S4	1,20 - 1,80	A	8/12/16/18	28

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Nº SPT	Punto	Cota (m prof.)	Unidad	Resultado	Nspt
14	S4	3,60 - 4,20	A	11/16/33/45	49
15	S4	6,00 - 6,60	A	13/16/18/20	34
16	S4	9,00 - 9,60	A	16/17/23/25	40
17	S5	1,80 - 2,40	A	15/12/11/10	23
18	S5	3,60 - 4,20	A	7/9/10/10	19
19	S5	6,60 - 7,20	A	15/18/23/31	41
20	S5	9,00 - 9,60	A	8/8/11/14	19
21	S6	1,20 - 1,80	A	5/8/10/15	18
22	S6	3,00 - 3,60	A	7/15/21/25	36
23	S6	6,00 - 6,44	A	19/19/50	50
24	S6	9,60 - 9,72	A	50	50
25	S7	1,20 - 1,80	A	16/22/36/47	58
26	S7	4,20 - 4,30	A	50	50
27	S7	7,20 - 7,80	A	6/5/5/7	10
28	S7	9,60 - 10,20	A	3/2/2/2	4
29	S8	1,80 - 2,40	A	7/8/12/14	20
30	S8	3,60 - 4,20	A	5/5/7/9	12
31	S8	6,00 - 6,60	A	4/6/9/10	15
32	S8	9,60 - 9,90	A	28/50	50
33	S9	1,80 - 2,40	A	9/9/8/5	17
34	S9	4,20 - 4,60	A	24/34/50	50
35	S9	6,00 - 6,12	A	50	50
36	S9	9,00 - 9,14	A	50	50
37	S10	1,80 - 2,40	A	5/4/6/8	10
38	S10	4,20 - 4,80	A	10/15/17/22	32
39	S10	6,00 - 6,60	A	16/19/25/31	44
40	S10	9,00 - 9,10	A	50	50
41	S11	1,20 - 1,80	A	16/20/18/16	38
42	S11	3,60 - 4,20	A	28/28/38/50	66
43	S11	6,60 - 6,80	A	39/50	50
44	S11	9,60 - 10,20	A	12/14/18/23	32
45	S12	1,20 - 1,25	A	50	50
46	S12	3,00 - 3,60	A	13/10/15/17	25
47	S12	6,60 - 7,20	A	5/11/14/18	25
48	S12	9,60 - 9,80	A	35/50	50
49	S13	1,20 - 1,80	A	23/24/40/49	64
50	S13	3,60 - 3,65	A	50	50
51	S13	6,60 - 7,20	A	13/14/14/16	28
52	S13	9,60 - 9,66	A	50	50
53	S13	12,00 - 12,10	A	50	50
54	S14	1,20 - 1,80	A	16/10/9/9	19
55	S14	3,00 - 3,14	A	50	50
56	S14	6,00 - 6,60	A	12/16/16/16	32
57	S14	9,00 - 9,05	A	50	50

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

En esta tabla se puede observar una escala de colores en función de los valores N_{SPT}, de valores más bajos (verdes) a valores más elevados que corresponden a los rechazos (rojos).

En el anejo 7.2. se muestra la cota, la litología y el resultado de los ensayos SPT.

2.3. Muestras inalteradas

Los trabajos de campo se complementan con la ejecución de ensayos para la obtención de muestras inalteradas representativas de los materiales prospectados.

La identificación adecuada de los estratos del subsuelo requiere la recuperación de muestras que contengan inalteradas las propiedades del material, según se hallan “in situ”. Para la extracción se utiliza un tubo sacamuestras normalizado que baja con el varillaje del sondeo. Seguido, el sacamuestras es forzado a hincarse en el terreno para, posteriormente, retirarlo con la muestra en el interior del tubo.

La penetración total del sacamuestras es de 60 cm.

En el presente estudio se han extraído doce (12) muestras inalteradas (MI1/12). A continuación, se presenta una tabla donde se muestra la relación detallada de las muestras extraídas:

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Nº MI	Punto	Cota (m prof.)	Unidad	Material
1	S1	0,60 - 1,20	A	Arcillas arenosas y algunas gravas
2	S2	0,60 - 1,20	A	Arcillas arenosas
3	S3	1,20 - 1,80	A	Arcillas arenosas
4	S4	0,60 - 1,20	A	Arcillas arenosas
5	S5	1,20 - 1,80	A	Arenas limoarcillosas con gravas
6	S6	0,60 - 1,20	A	Arcillas
7	S8	1,20 - 1,80	A	Limos arenosos con gravas y nódulos de carbonato
8	S9	1,20 - 1,80	A	Arenas arcillosas con gravas
9	S10	1,20 - 1,80	A	Arcillas arenosas con gravas
10	S11	0,60 - 1,20	A	Arenas arcillosas con gravas
11	S12	2,40 - 3,00	A	Arcillas
12	S14	0,60 - 1,20	A	Arcillas arenosas

En el anejo 7.2. se muestra la cota de muestreo en los ensayos.

2.4. Muestras de agua freática

Las tareas de campo se complementan con la obtención de una muestra de agua freática cuando esta se detecta en las profundidades de investigación.

El agua en el subsuelo puede presentar una serie de parámetros y compuestos que resulten agresivos al hormigón normal con el que se construyen los cimientos.

Para la extracción de agua subterránea se utiliza un báiler de un solo uso de un metro de longitud. Con este instrumento se puede coger 1 litro de agua, que se guardará en un envase de plástico cerrado con un tapón.

En el presente estudio se ha realizado dos (2) extracciones de agua subterránea. A continuación, se muestra el punto, cota y litología de las muestras de agua tomadas:

Nº M	Punto	Cota (m prof.)	Unidad	Material
MA1	S11	4,00	A	Gravas y arenas
MA2	S14	3,80	A	Gravas y arenas

En el anejo 7.2. se muestra la cota de muestreo en los ensayos.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

2.5. Ensayos de penetración dinámica DPSH

Los ensayos penetrométricos se han realizado con un equipo de sondeo modelo *TP-30 LR* montado sobre vehículo todo-terreno que han permitido perforar hasta una profundidad máxima investigada de 7,80 metros.

El ensayo de penetración dinámica consiste en hacer penetrar una puntaza estándar, normalizada, mediante el golpeo proporcionado por una maza de 63.5 kg de peso que cae libremente desde una altura de 75 cm. El resultado se obtiene de contar el número de golpes necesarios para hundir 20 cm de varillaje en el terreno, con la correspondiente puntaza delante, hasta alcanzar la profundidad de investigación deseada o bien hasta obtener el retop.

Cada secuencia de golpes necesarios para profundizar 20 cm en el subsuelo se identifica por la letra N_b. Dahlberg (1974) propone dos fórmulas de correlación con el valor N del ensayo de penetración estándar (SPT), no estrictamente equivalentes, que son:

$$\textbf{Log } (N_b) = 0.035\ N + 0.668 \pm 0.044$$

$$N = 25.0 \log (N_b) - 15.16 \pm 1.16$$

En general, pero, se acepta según Jiménez Salas (1981) que $N = N_b$.
Según el mismo autor, la equivalencia entre ambos números propuesta por Dahlberg es buena en la zona de N entre 8 y 12. Para valores mayores, N_b resulta ser un poco mayor que N. Según Escario (1974), el valor N puede llegar a ser tan solo el 70% del valor N_b.

Cuando el suelo presenta exceso de finos, es válido el valor de N', que se obtiene a partir de la fórmula de Terzaghi N' = 15 + (N-15)/2. Otros autores son partidarios de utilizar el valor N_1 que se obtiene a partir de la fórmula de Gibbs i Holtz (1.975). Sin embargo, también se aplica la corrección por debajo del nivel freático.

Los materiales del subsuelo de la zona objeto de estudio se interpretan a partir de los ensayos DPSH como un primer nivel heterogéneo no natural de compacidad muy débil a media (**UNIDAD R**), seguido de un segundo nivel natural de consistencia muy blanda a muy firme / compacidad muy débil a muy densa (**UNIDAD A**).

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Los trabajos de investigación de la resistencia mecánica del subsuelo se han complementado con la ejecución de trece (13) ensayos de penetración dinámica con el método DPSH (P1/13) según normativa UNE 103.801.94. A continuación se presenta una tabla con las unidades geomecánicas definidas y las cotas donde se encuentran en cada ensayo DPSH:

Ensayos	Compacidad muy débil a media UNIDAD R	Consistencia muy blanda a muy firme / Compacidad muy débil a muy densa UNIDAD A
P1	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 3,80 m prof.
P2	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 1,80 m prof.
P3	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 3,80 m prof.
P4	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 2,20 m prof.
P5	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 7,80 m prof.
P6	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 3,40 m prof.
P7	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 4,00 m prof.
P8	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 4,80 m prof.
P9	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 5,60 m prof.
P10	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 3,60 m prof.
P11	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 4,80 m prof.
P12	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 1,80 m prof.
P13	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 2,20 m prof.

La distribución y situación de los puntos de exploración estudiados puede observarse en el plano de situación en el anejo 7.1. En el anejo 7.2. se muestran los resultados de los ensayos de penetración dinámica DPSH, con el golpeo y la resistencia en punta, junto con la interpretación de los materiales del subsuelo. Adicionalmente en el anejo 7.3. se presentan 4 cortes litoestratigráficos de la zona de estudio. En el anejo 7.4. se adjunta un reportaje fotográfico con la ubicación de los ensayos de penetración dinámica DPSH.

2.6. Calicatas mecánicas

Los trabajos de campo han estado complementados con la excavación de las calicatas mecánicas.

La profundidad abarcada de la excavación varía en función del tipo de terreno, abarcando una profundidad máxima de 3,00 metros.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Las excavaciones se han realizado con un equipo de excavación de tipo CASE 580 ST y KOMATSU WB93R que ha permitido la libre circulación por la zona de estudio.

La observación directa de las calicatas permite identificar y reconocer las diferentes unidades litológicas y la potencia de los estratos superficiales. Localmente se define un nivel superficial de terreno vegetal de arcillas, arenas y gravas (**UNIDAD R**), seguido de materiales naturales de Cuaternario, compuestos por intercalaciones de niveles de arcillas, arcillas arenosas y limos arenosos con niveles de gravas y arenas (**UNIDAD A**).

En el presente estudio se han excavado trece (13) calicatas mecánicas. A continuación, se presenta una tabla con las cotas de cada unidad geotécnica abarcada durante la ejecución de las calicatas.

Punto	TERRENO SUPERFICIAL UNIDAD R	CUATERNARIO UNIDAD A
C1	0,00 - 0,30 m prof.	0,30 - 3,00 m prof.
C2	0,00 - 0,30 m prof.	0,30 - 2,50 m prof.
C3	0,00 - 0,30 m prof.	0,30 - 2,00 m prof.
C4	0,00 - 0,40 m prof.	0,40 - 3,00 m prof.
C5	0,00 - 0,10 m prof.	0,10 - 3,00 m prof.
C6	0,00 - 0,35 m prof.	0,35 - 3,00 m prof.
C7	0,00 - 0,25 m prof.	0,25 - 3,00 m prof.
C8	0,00 - 0,20 m prof.	0,20 - 2,50 m prof.
C9	0,00 - 0,15 m prof.	0,15 - 3,00 m prof.
CP1	0,00 - 0,50 m prof.	0,50 - 3,00 m prof.
CP2	0,00 - 0,30 m prof.	0,30 - 1,60 m prof.
CP3	0,00 - 0,45 m prof.	0,45 - 1,10 m prof.
CP4	0,00 - 0,50 m prof.	0,50 - 2,80 m prof.

La distribución y situación de los puntos de exploración estudiados se pueden observar en el plano de situación en el anejo 7.1. En el anejo 7.2 se presenta la columna litológica de cada calicata, donde se detallan las profundidades y descripción litoestratigráfica. En el anejo 7.2. también se adjunta un reportaje fotográfico con la ubicación de las calicatas, la excavación generada y los materiales extraídos del subsuelo.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

2.7. Muestras de suelos para clasificación según PG3

Las tareas de campo se complementan con la obtención de muestras de los materiales representativos prospectados.

Para la obtención de muestras de suelos para la clasificación según PG3 se necesita aproximadamente 50 kg por muestra, por tanto, éstas se han obtenido directamente de las calicatas mecánicas realizadas.

En el presente estudio se han tomado doce (12) muestras para la caracterización PG3 (Proctor 1/12). La cota de las muestras recogidas ha sido la establecida por el cliente y se han tomado a partir del material extraído de las calicatas mecánicas. A continuación, se presenta una tabla donde se da la relación detallada de cada muestra recogida:

Nº M	Punto	Profundidad (m)	Unidad	Material
Proctor 1	C1	1,50 - 2,00	A	Limos ligeramente arenosos
Proctor 2	C2	1,00 - 2,00	A	Arenas limosas
Proctor 3	C3	0,40 - 2,00	A	Arcillas
Proctor 4	C4	0,40 - 1,00	A	Arcillas arenosas
Proctor 5	C5	0,70 - 2,00	A	Limos ligeramente arenosos
Proctor 6	C6	0,50 - 3,00	A	Arcillas
Proctor 7	C7	0,25 - 1,00	A	Arcillas arenosas
Proctor 8	C8	1,00 - 1,80	A	Arenas limo-arcillosas y gravas
Proctor 9	C9	0,20 - 0,50	A	Arcillas arenosas y algunas gravas
Proctor 10	CP2	0,50 - 1,00	A	Gravas y arenas
Proctor 11	CP3	0,70 - 1,00	A	Gravas y arenas
Proctor 12	CP4	0,50 - 1,00	A	Arenas limosas

En el anejo 7.2. se puede observar la litología del subsuelo de las muestras tomadas en las calicatas mecánicas.

2.8. Ensayos de Laboratorio

Las determinaciones de identificación y mecánica de suelos, así como la caracterización PG3, se han realizado en los laboratorios externos de mecánica de suelos.

El procedimiento de ejecución de laboratorio ha estado regulado por la Normas que se indica en los cuadernos adjuntos de los resultados de los ensayos.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

A continuación, se presentan las tablas resumen de los resultados de laboratorio, mientras que en el anejo 7.5. se adjunta el reporte de los ensayos de laboratorio.

Muestra		MI1	MI2	MI3	MI4	MI5
Situación		S1	S2	S3	S4	S5
Cota		0,60 - 1,20 m prof.	0,60 - 1,20 m prof.	1,20 - 1,80 m prof.	0,60 - 1,20 m prof.	1,20 - 1,80 m prof.
Tipo de muestra		Inalterada	Inalterada	Inalterada	Inalterada	Inalterada
Unidad		A	A	A	A	A
Materiales de la unidad		Arcillas arenosas y algunas gravas	Arcillas arenosas	Arcillas arenosas	Arcillas arenosas	Arenas limoarcillosas con gravas
Humedad (%)		17,30	14,10	-	7,40	4,10
Densidad	Aparente (g/cm3)	1,963	2,032	-	1,654	1,942
	Seca (g/cm3)	1,673	1,781	-	1,540	1,866
Granulometría Tam.	% pasa # 5 UNE	87,90	100,00	99,60	98,10	90,80
	% pasa # 2 UNE	84,90	99,60	98,30	96,80	74,00
	% pasa # 0,40 UNE	73,70	81,40	95,80	91,60	46,20
	% pasa # 0,080 UNE	61,30	54,70	93,10	82,30	24,60
Clasificación U.S.C.S		CL	CL	CL	CL	SM-SC
Límites Atterberg	Límite líquido (%)	29,70	31,60	31,30	29,40	19,40
	Límite plástico (%)	19,60	19,20	20,40	21,90	13,60
	Índice plasticidad (%)	10,10	12,40	10,90	7,50	5,80
Compresión simple	Resistencia, kg/cm2	1,04	6,16	-	-	-
	Deformación, %	2,90	4,04	-	-	-
Corte directo	Tipo ensayo	UU	-	UU	UU	UU
	Ángulo de rozamiento, °	29,50	-	44,80	31,30	33,70
	Cohesión, kg/cm2	0,99	-	0,28	1,069	0,23
Hinchamiento	Presión hinchamiento (kg/cm2)	-	-	0,815	-	<0,10
	Hinchamiento en descarga (%)	-	-	1,14	-	0,00
Sulfatos (mg/kg)		-	423,00	396,00	397,00	-
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)		-	2,00	0,00	3,00	-
Agresividad suelos. Grado de ataque		-	No agresivos	No agresivos	No agresivos	-

Muestra		MI6	MI7	MI8	MI9	MI10
Situación		S6	S8	S9	S10	S11
Cota		0,60 - 1,20 m prof.	1,20 - 1,80 m prof.	1,20 - 1,80 m prof.	1,20 - 1,80 m prof.	0,60 - 1,20 m prof.
Tipo de muestra		Inalterada	Inalterada	Inalterada	Inalterada	Inalterada
Unidad		A	A	A	A	A
Materiales de la unidad		Arcillas	Limos arenosos con gravas y nódulos de carbonato	Arenas arcillosas con gravas	Arenas arcillosas con gravas	Arenas arcillosas con gravas
Humedad (%)		9,00	-	7,50	12,20	3,40
Densidad	Aparente (g/cm3)	1,786	-	2,126	1,882	2,008
	Seca (g/cm3)	1,639	-	1,978	1,677	1,942
Granulometría Tam.	% pasa # 5 UNE	98,90	81,60	89,20	98,90	65,10
	% pasa # 2 UNE	96,90	75,90	72,80	97,30	54,70
	% pasa # 0,40 UNE	94,90	67,30	35,50	76,40	42,10
	% pasa # 0,080 UNE	92,00	38,60	21,30	51,00	26,70
Clasificación U.S.C.S		CL	SM	SC	CL	SC
Límites Atterberg	Límite líquido (%)	30,60	No plástico	25,70	39,10	25,10
	Límite plástico (%)	20,60	No plástico	16,00	19,70	14,10
	Índice plasticidad (%)	10,00	No plástico	9,70	19,40	11,00
Compresión simple	Resistencia, kg/cm2	-	-	2,70	3,075	0,715
	Deformación, %	-	-	3,80	2,30	5,40
Corte directo	Tipo ensayo	-	UU	-	-	-
	Ángulo de rozamiento, °	-	31,40	-	-	-
	Cohesión, kg/cm2	-	0,375	-	-	-
Hinchamiento	Presión hinchamiento (kg/cm2)	-	<0,10	-	-	-
	Hinchamiento en descarga (%)	-	0,00	-	-	-
Sulfatos (mg/kg)		-	-	-	391,00	211,00
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)		-	-	-	4,00	2,00
Agresividad suelos. Grado de ataque		-	-	-	No agresivos	No agresivos

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Muestra		MI12	SPT46
Situación		S14	S12
Cota		0,60 - 1,20 m prof.	3,00 - 3,60 m prof.
Tipo de muestra		Inalterada	SPT
Unidad		A	A
Materiales de la unidad		Arcillas	Arcillas arenosas
Humedad (%)		9,20	-
Densidad	Aparente (g/cm3)	1,919	-
	Seca (g/cm3)	1,757	-
Granulometría Tam.	% pasa # 5 UNE	96,20	100,00
	% pasa # 2 UNE	94,70	99,80
	% pasa # 0,40 UNE	88,50	97,90
	% pasa # 0,080 UNE	72,70	96,20
Clasificación U.S.C.S		CL	CL
Límites Atterberg	Límite líquido (%)	28,40	46,90
	Límite plástico (%)	15,80	21,00
	Índice plasticidad (%)	12,60	25,90
Compresión simple	Resistencia, kg/cm2	-	-
	Deformación, %	-	-
Corte directo	Tipo ensayo	-	-
	Ángulo de rozamiento, °	-	-
	Cohesión, kg/cm2	-	-
Hinchamiento	Presión hinchamiento (kg/cm2)	-	-
	Hinchamiento en descarga (%)	-	-
Sulfatos (mg/kg)		-	396,00
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)		-	2,00
Agresividad suelos. Grado de ataque		-	No agresivos

Unidad A – Cuaternario

Por lo que hace a la agresividad, las muestras del terreno MI2, MI3, MI4, MI9, MI10 y SPT46 analizadas **NO PRESENTAN** agresividad por sulfatos, por lo que no se considera necesario el uso de aditivos sulforesistentes en el hormigón.

Las granulometrías realizadas en las muestras MI1, MI2, MI3, MI4, MI5, MI6, MI7, MI8, MI9, MI10, MI12 y SPT46, entre 0,60 y 3,60 m de profundidad, indican que los materiales presentan cierta variabilidad y se clasifican (según U.S.C.S.) como **CL-SM-SC**.

Las muestras de terreno MI1, MI2, MI3, MI4, MI5, MI6, MI8, MI10 y MI12 analizadas entre 0,60 y 1,80 m de profundidad, presentan un límite líquido comprendido entre 19,40 y 31,60% (expansividad baja - media) con un índice de plasticidad comprendido entre 5,80 y 12,60 %. A partir del índice de plasticidad y de los criterios recopilados por Rodríguez Ortiz (1975), se define una presión máxima de hinchamiento estimada inferior a **0,30 kg/cm²** (expansividad baja).

La muestra de terreno MI9 analizada a 1,20 m de profundidad, presenta un límite líquido de 39,10% (expansividad media próxima al límite de expansividad alta) con un

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

índice de plasticidad de 19,40 %. A partir del índice de plasticidad y de los criterios recopilados por Rodríguez Ortiz (1975), se define una presión máxima de hinchamiento estimada de **0,60 kg/cm²** (expansividad media).

La muestra de terreno SPT46 analizada a 3,00 m de profundidad, presenta un límite líquido de 46,90% (expansividad alta) con un índice de plasticidad de 25,90 %. A partir del índice de plasticidad y de los criterios recopilados por Rodríguez Ortiz (1975), se define una presión máxima de hinchamiento estimada de **1,308 kg/cm²** (expansividad alta).

La muestra de terreno MI7 analizada a 1,20 m de profundidad, indica que los materiales analizados **no son plásticos**.

El ensayo de presión de hinchamiento en edómetro realizado en las muestras MI3, MI5 y MI7 indica que los materiales presentan una presión de hinchamiento comprendida entre **<0,10** y **0,815 kg/cm²**.

El ensayo de corte directo de tipo UU realizado en las muestras MI1, MI3, MI4, MI5 y MI7 indica que los materiales presentan un ángulo de rozamiento interno comprendido entre **29,50** y **44,80º** y un valor de cohesión comprendido entre **0,23** y **1,069 kg/cm²**.

Las muestras de terreno MI1, MI2, MI8, MI9 y MI10 analizadas presentan una resistencia a la compresión simple comprendida entre **0,715** y **6,16 kg/cm²**.

A continuación, se presenta una tabla resumen de los resultados de laboratorio de las muestras PG3, mientras que en el apartado 6.6. se analizan los resultados para la clasificación de explanadas y aprovechamiento de tierras y en el anejo 7.5. se adjunta el reporte de los ensayos de laboratorio.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Muestra		Proctor 1	Proctor 2	Proctor 3	Proctor 4	Proctor 5	Proctor 6
Situación		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Cota		1,50 - 2,00 m prof.	1,00 - 2,00 m prof.	0,40 - 2,00 m prof.	0,40 - 1,00 m prof.	0,70 - 2,00 m prof.	0,50 - 3,00 m prof.
Tipo de muestra		SACO	SACO	SACO	SACO	SACO	SACO
Unidad		A	A	A	A	A	A
Materiales de la unidad		Limos ligeramente arenosos	Arenas limosas	Arcillas	Arcillas arenosas	Limos ligeramente arenosos	Arcillas
Granulometría Tam.	% pasa # 5 UNE	99,90	93,90	98,60	94,20	99,10	98,70
	% pasa # 2 UNE	99,40	91,50	97,90	91,40	97,80	97,30
	% pasa # 0,40 UNE	96,70	83,30	96,50	78,50	93,30	90,40
	% pasa # 0,080 UNE	82,10	31,60	89,60	57,40	87,60	79,10
Límites Atterberg	Límite líquido (%)	55,70	No plástico	29,90	36,80	40,30	32,60
	Límite plástico (%)	32,80	No plástico	21,10	22,20	27,20	20,10
	Índice plasticidad (%)	22,90	No plástico	8,80	14,60	13,10	12,50
Clasificación U.S.C.S		MH	SM	CL	CL	ML	CL
Proctor normal	Densidad seca máxima, gr/cm3	1,416	1,839	1,765	1,752	1,674	1,754
	Humedad óptima (%)	16,80	13,10	16,90	16,80	20,00	17,70
Proctor modificado	Densidad seca máxima, gr/cm3	1,577	1,936	1,883	1,900	1,825	1,916
	Humedad óptima (%)	18,50	12,90	14,40	13,20	15,80	13,80
ÍndiceCBR (%)	Nº de puntos/tipos	3	3	3	3	3	3
	Índice CBR 95%	3	17	4	11	6	4
	Índice CBR 98%	3	20	5	12	7	5
	Índice CBR 100%	3	21	6	13	8	6
Colapso	Remoldeo proveta	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Presión inundación (kPa)	200	200	200	200	200	200
	Índice colapso, I (%)	2,33	0,04	0,10	0,06	0,05	0,04
	Potencial porcentual colapso, IC (%)	2,29	0,04	0,09	0,06	0,05	0,04
Hinchamiento libre	Remoldeo proveta	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Presión inic. Aplic. (kPa)	10	10	10	10	10	10
	Hinchamiento libre (%)	4,41	0,00	0,15	0,30	0,58	0,00
Análisis químico en suelos	Sulfatos (% SO4)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04
	Sulfatos (% SO3)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
	Sulfatos (mg/kg SO4)	373,00	374,00	409,00	374,00	526,00	443,00
	Sulfatos (mg/kg SO3)	311,00	311,00	341,00	312,00	438,00	369,00
	Materia orgánica (%)	2,80	0,10	0,10	1,40	1,50	0,20
	Sales solubles (%)	0,27	0,23	0,22	0,24	0,22	0,24
	Sales solubles diferentes del yeso (%)	0,22	0,15	0,12	0,13	0,13	0,14
	Yeso (%)	0,06	0,09	0,12	0,13	0,11	0,12
	Agresividad suelos. Grado de ataque	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Muestra		Proctor 7	Proctor 8	Proctor 9	Proctor 10	Proctor 11	Proctor 12
Situación		C7	C8	C9	CP2	CP3	CP4
Cota		0,25 - 1,00 m prof.	1,00 - 1,80 m prof.	0,20 - 0,50 m prof.	0,50 - 1,00 m prof.	0,70 - 1,00 m prof.	0,50 - 1,00 m prof.
Tipo de muestra		SACO	SACO	SACO	SACO	SACO	SACO
Unidad		A	A	A	A	A	A
Materiales de la unidad		Arcillas arenosas	Arenas limo-arcillosas y gravas	Arcillas arenosas y algunas gravas	Gravas y arenas	Gravas y arenas	Arenas limosas
Granulometría Tam.	% pasa # 5 UNE	99,80	95,30	84,90	41,60	47,60	99,40
	% pasa # 2 UNE	97,80	92,80	80,30	33,20	35,60	99,00
	% pasa # 0,40 UNE	88,40	75,40	70,60	15,30	10,50	97,70
	% pasa # 0,080 UNE	71,80	45,50	53,10	9,00	5,30	38,30
Límites Atterberg	Límite líquido (%)	30,30	23,80	37,30	23,00	No plástico	No plástico
	Límite plástico (%)	17,90	17,50	20,60	19,00	No plástico	No plástico
	Índice plasticidad (%)	12,40	6,30	16,70	4,00	No plástico	No plástico
Clasificación U.S.C.S		CL	SM-SC	CL	GP-GM-GC	GP-GM	SM
Proctor normal	Densidad seca máxima, gr/cm3	1,839	1,878	1,800	2,057	2,037	1,685
	Humedad óptima (%)	15,90	12,70	15,70	10,60	8,90	16,00
Proctor modificado	Densidad seca máxima, gr/cm3	1,895	1,968	1,937	2,149	2,107	1,809
	Humedad óptima (%)	13,50	10,80	11,20	8,80	7,30	13,10
ÍndiceCBR (%)	Nº de puntos/tipos	3	3	3	3	3	3
	Índice CBR 95%	9	14	7	7	54	18
	Índice CBR 98%	11	14	8	8	66	19
	Índice CBR 100%	12	15	8	9	76	20
Colapso	Remoldeo proveta	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Presión inundación (kPa)	200	200	200	200	200	200
	Índice colapso, I (%)	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,04
	Potencial porcentual colapso, IC (%)	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,03
Hinchamiento libre	Remoldeo proveta	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Presión inic. Aplic. (kPa)	10	10	10	10	10	10
	Hinchamiento libre (%)	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,02
Análisis químico en suelos	Sulfatos (% SO4)	0,04	0,04	0,03	0,01	0,02	0,05
	Sulfatos (% SO3)	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,04
	Sulfatos (mg/kg SO4)	405,00	376,00	321,00	146,00	152,00	474,00
	Sulfatos (mg/kg SO3)	337,00	314,00	267,00	121,00	126,00	395,00
	Materia orgánica (%)	0,40	0,20	1,10	0,20	0,10	0,10
	Sales solubles (%)	0,26	0,25	0,21	0,05	0,03	0,06
	Sales solubles diferentes del yeso (%)	0,13	0,16	0,10	0,02	0,00	0,00
	Yeso (%)	0,16	0,11	0,13	0,04	0,04	0,12
	Agresividad suelos. Grado de ataque	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo

Del análisis de los resultados de las doce (12) muestras analizadas, se clasifican los materiales de la **UNIDAD A**, correspondientes al punto CP3, con un uso aceptable en terraplenes como **SUELOS SELECCIONADOS** en posición de cimientos y núcleo de explanadas.

	Suelos seleccionados							
Nº M	Límite líquido <30	Índice de plasticidad <10	Dmax < 100 mm	pasa # 2 UNE <80%	pasa # 0,40 UNE <75%	pasa # 0,080 UNE <25%	Materia Orgánica <0,2%	Sales solubles <0,2% (yeso incluido)
Proctor 11	No plástico	No plástico	SI	35,60	10,50	5,30	0,10	0,03

Del análisis de los resultados de las doce (12) muestras analizadas, se clasifican los materiales de la **UNIDAD A**, correspondientes a los puntos C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, CP2 y CP4, con un uso aceptable en terraplenes como **SUELOS TOLERABLES** en posición de núcleo de explanadas.

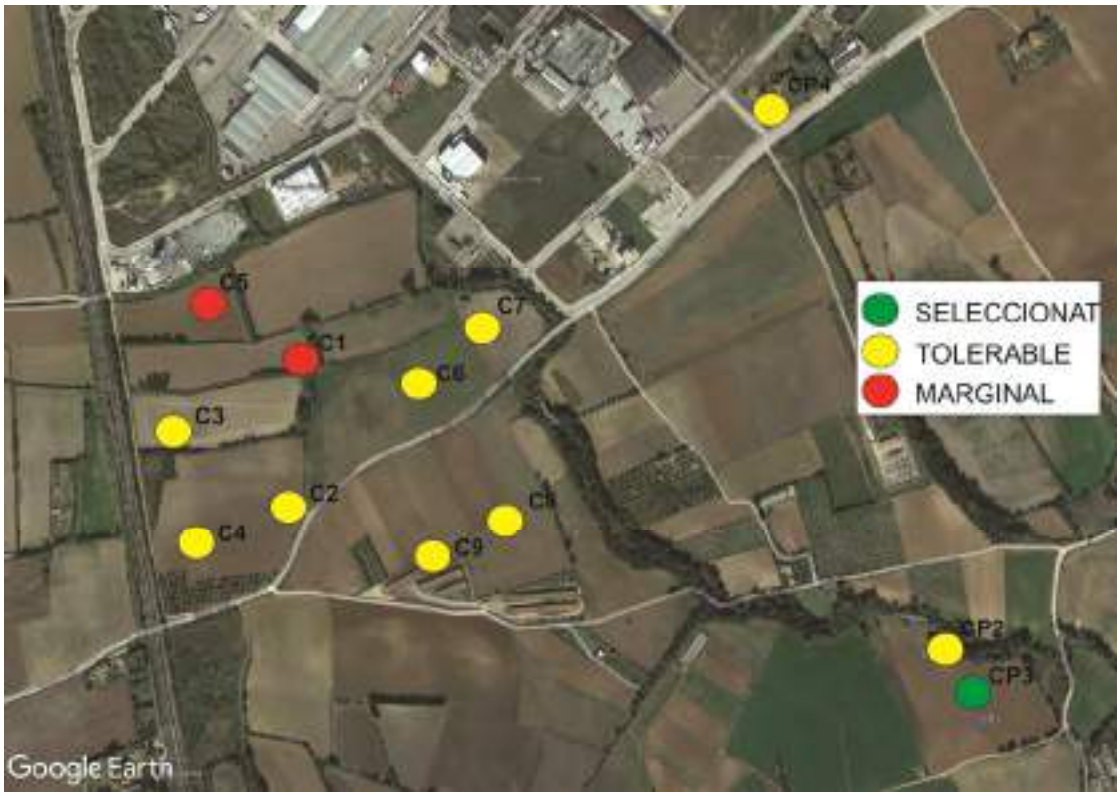
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

	Suelos tolerables					
Nº M	Límite líquido <65	Índice de colapso <1%	Hinchamiento libre <3%	Materia Orgánica <2%	Yesos <5%	Sales solubles <1% (yeso sin incluir)
Proctor 2	No plástico	0,04	0,00	0,1	0,09	0,15
Proctor 3	29,90	0,10	0,15	0,1	0,12	0,12
Proctor 4	36,80	0,06	0,30	1,4	0,13	0,13
Proctor 6	32,60	0,04	0,00	0,2	0,12	0,14
Proctor 7	30,30	0,00	0,00	0,4	0,16	0,13
Proctor 8	23,80	0,04	0,00	0,2	0,11	0,16
Proctor 9	37,30	0,00	0,50	1,1	0,13	0,10
Proctor 10	23,00	0,00	0,00	0,2	0,04	0,02
Proctor 12	No plástico	0,04	0,02	0,1	0,12	0,00

Del análisis de los resultados de las doce (12) muestras analizadas, se clasifican los materiales de la **UNIDAD A**, correspondientes a los puntos C1 y C5, con un uso aceptable en terraplenes como **SUELOS MARGINALES** en posición de núcleo de explanadas con estudio especial o medidas adicionales.

	Suelos marginales		
Nº M	Límite líquido <90	Hinchamiento libre <5%	Materia Orgánica <5%
Proctor 1	55,70	4,41	2,8
Proctor 5	40,30	0,58	1,5

A continuación, se presenta un plano con la situación de las calicatas y la clasificación de los materiales en cada una de ellas. En rojo, las tierras clasificadas como marginales, en amarillo, las clasificadas como tolerables y en verde, las clasificadas como seleccionadas, a partir de los resultados obtenidos.



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

2.9. Elaboración Informe Final

A partir de todos los trabajos realizados y los datos obtenidos, se ha procedido a elaborar el presente informe, donde se recoge toda la información de los trabajos de campo llevados a cabo en la zona de estudio con la pertinente interpretación por parte de los técnicos.

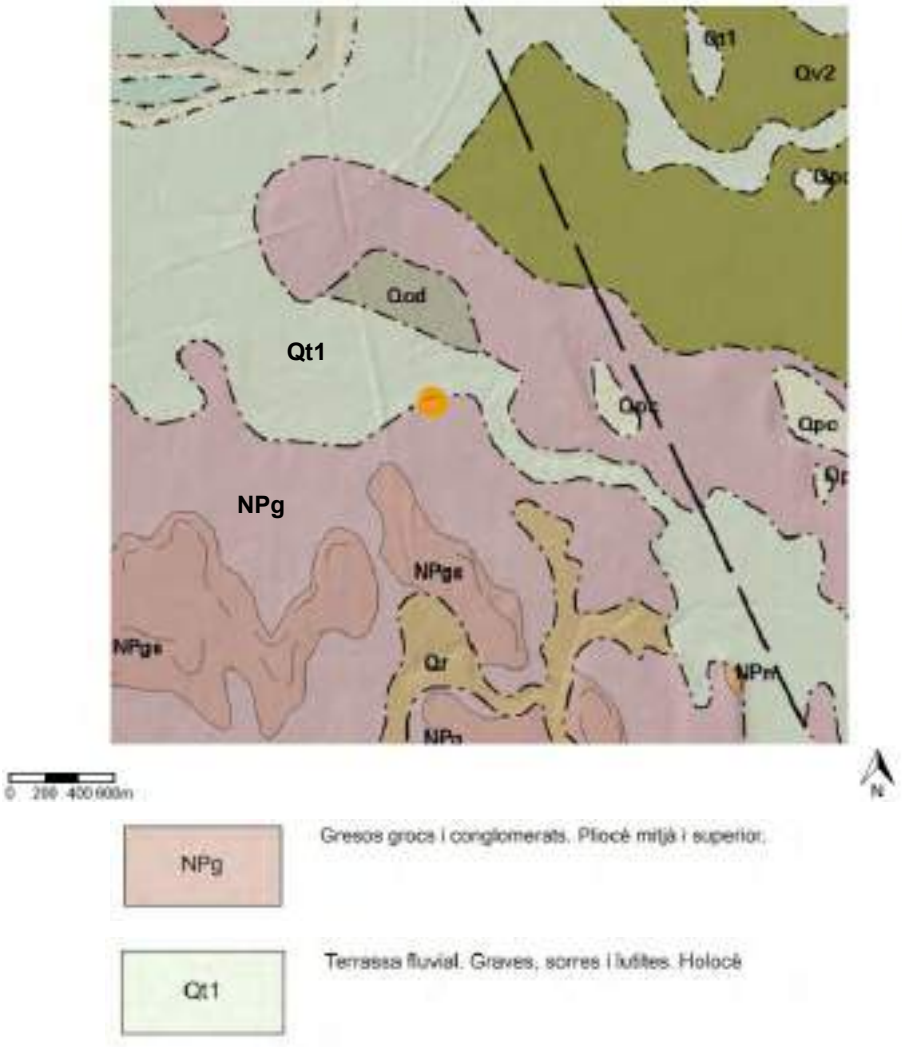
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

3. Caracterización geológica y geotécnica

Vilamalla se emplaza geológicamente en la Depresión del Empordà, situada entre los Pirineos (en su sector oriental), les Gavarres y la Garrotxa.

La zona de estudio se emplaza geológicamente encima de materiales eocenos y neógenos que rellenan la cuenca. Estos materiales se encuentran formados en la zona que nos ocupa por areniscas y conglomerados del Plioceno. Por encima, se encuentran materiales cuaternarios de grandes espesores, formados por lutitas, arenas y gravas.

A continuación, se presenta un mapa geológico con la situación de la zona de estudio.



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

En detalle, las características litológicas y la disposición estructural de los materiales investigados es la que se describe a continuación:

UNIDAD R – TERRENO SUPERFICIAL	
Descripción	Unidad no natural detectada a partir de todos los sondeos (S1/14), a partir de todos los ensayos de penetración DPSH (P1/13) y a partir de todas las calicatas mecánicas (C1/9 y CP1/4). Litológicamente compuesta por terreno superficial formado de arcillas y arenas con gravas, de tonalidad marrón oscuro, y raíces en los primeros tramos centimétricos de la unidad. Geotécnicamente se clasifica de compacidad muy débil a media.
Cota	Esta unidad se detecta a cota superficial en los puntos investigados.
Potencia	Esta unidad presenta una potencia de investigación variable entre 0,10 y 0,80 metros en los puntos investigados.
Nivel freático (m)	No se ha detectado la presencia de agua subterránea en esta unidad en los puntos ensayados.
Peso específico (g/cm^3)	1,70 *
Ángulo rozamiento interno (º)	30 *
Permeabilidad (m/s)	10^{-5} - 10^{-9} *
Coeficiente Balasto K_{30} (MN/m^3)	10 – 30 *
Observaciones	Unidad litológica y geotécnicamente heterogénea. **Unidad considerada NO apta como firme de cimentación.**

**Valores obtenidos a partir de correlaciones, datos bibliográficos y ensayos en materiales similares.*

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

UNIDAD A – CUATERNARIO	
Descripción	Unidad natural detectada a partir de todos los sondeos (S1/14), a partir de todos los ensayos de penetración DPSH (P1/13) y a partir de todas las calicatas mecánicas (C1/9 y CP1/4). Litológicamente compuesta por intercalaciones de niveles de arcillas, arcillas arenosas y limos arenosos, de tonalidad marrón claro-gris, con presencia variable de gravas y nódulos de carbonato, de tonalidad gris-blanco, y niveles de gravas y arenas, con y sin matriz limosa, de tonalidad marrón claro-gris. Los materiales de la presente unidad descrita son propios de un depósito Cuaternario detrítico de tipo deposicional. Geotécnicamente se clasifica de consistencia muy blanda a muy firme / compacidad muy débil a muy densa.
Cota	Esta unidad se detecta por debajo de la **UNIDAD R**, a cota variable entre 0,10 y 0,80 metros en los puntos investigados.
Potencia	Se desconoce la potencia de esta unidad, con un espesor máximo de investigación de 12,80 metros, dado que no se ha atravesado en su totalidad, aunque se prevé de orden decamétrico.
Nivel freático (m)	Se ha detectado la presencia de agua subterránea en todos los sondeos (S1/14) y en los puntos P1, P7, P9, P10 y C5, entre 2,00 y 9,60 m de profundidad.
Clasificación U.S.C.S.	CL-SC-SM – Variables dada la naturaleza de la unidad, predominando la fracción arcillosa.
Humedad (%)	3,40 – 4,10 – 7,40 – 7,50 – 9,00 – 9,20 – 12,20 – 14,10 – 17,30
Densidad seca (g/cm^3)	1,540 – 1,639 – 1,673 – 1,677 – 1,757 – 1,781 – 1,866 – 1,942 – 1,978
Densidad aparente (g/cm^3)	1,654 – 1,786 – 1,882 – 1,919 – 1,942 – 1,963 – 2,008 – 2,032 – 2,126
Límite líquido (%)	19,40 – 25,10 – 25,70 – 28,40 – 29,40 – 29,70 – 30,60 – 31,30 – 31,60 – 39,10 – 46,90 – no plástico
Límite plástico (%)	13,60 – 14,10 – 15,80 – 16,00 – 19,20 – 19,70 – 19,60 – 20,40 – 20, 60 – 21,00 – 21,90 – no plástico
Índice de plasticidad (%)	5,80 – 7,50 – 9,70 – 10,00 – 10,10 – 10,90 – 11,00 – 12,40 – 12,60 – 19,40 – 25,90 – no plástico
Resistencia	0,715 – 1,04 – 2,70 – 3,075 – 6,16

compresión simple (kg/cm^2)	
Cohesión (kg/cm^2)	0,23 – 0,28 – 0,375 – 0,99 – 1,069
Ángulo rozamiento interno (º)	29,50 – 31,30 – 31,40 – 33,70 – 44,80
Presión de hinchamiento en Edómetro (kg/cm^2)	<0,10 – 0,815
Sulfatos (mg/kg)	211 – 391 – 396 – 397 – 423
Baumann-Gully (ml/kg)	0,00 – 2,00 – 3,00 – 4,00
Permeabilidad (m/s)	10^{-2} - 10^{-9} *
Coeficiente Balasto K_{30} (MN/m^3)	15 – 120 *
N_{SPT}	4, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 32, 34, 36, 38, 40, 41, 44, 49, 50, 58, 64, 66
Resistencia en punta representativa (Kg/cm^2)	200
Observaciones	Unidad litológica y geotécnicamente heterogénea. **Unidad considerada SI apta como firme de cimentación.**

**Valores obtenidos a partir de correlaciones, datos bibliográficos y ensayos en materiales similares.*

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

3.1. Base Geotécnica de Apoyo

A partir de los trabajos realizados, resultados obtenidos y siempre dejando que la Dirección Técnica del Proyecto constructivo futuro lo considere oportuno, consideramos como un nivel geotécnicamente favorable como base de apoyo de las estructuras de cimentación:

UNIDAD	TIPO DE CIMENTACIÓN
UNIDAD A – CUATERNARIO	Superficial: Zapatas (aisladas/corridas) Semiprofunda: Pozos

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

4. Hidrología subterránea – Nivel freático

Durante la realización de los trabajos de perforación se ha puesto especial atención para determinar el nivel freático de la zona de estudio, dada la posibilidad de un potencial posicionamiento del agua en la zona de influencia de las presiones efectivas transmitidas por la cimentación en el suelo.

Se ha detectado la presencia del nivel freático en las profundidades investigadas de la zona de estudio en todos los sondeos (S1/14) y en los puntos P1, P7, P9, P10 y C5, en los materiales de la **UNIDAD A – CUATERNARIO**.

Se han tomado dos (2) muestras de agua subterránea, para analizar el grado de agresividad al hormigón en la muestra del punto S11.

A continuación, se presenta una tabla con los resultados de laboratorio, remarcando en rojo aquellos parámetros que impliquen un grado de agresividad del agua al hormigón.

Muestra	**MA1**
Situación	**S11**
Cota	4,00 m prof.
Tipo de muestra	Agua
Unidad	A
Sulfatos (mg/l)	33,00
Dióxido de carbono, mg/l CO2	0,00
Residuo seco, mg/l	212,00
pH	8,17
Magnesio, mg/l Mg2+	14,11
Amonio, mg/l NH4+	5,20
Grado de agresividad (EHE)	No agresiva

Se identifican las aguas subterráneas de la zona de estudio como **NO AGRESIVAS** al hormigón.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

5. Bases de Cálculo

5.1. Análisis Geotécnico

La presión admisible del terreno en cimentaciones se considera tradicionalmente limitada por dos factores, que han de ser considerados separadamente, siguiendo el análisis habitual:

- Seguridad frente al hundimiento de la cimentación por rotura o punzonamiento del terreno, que depende de la resistencia de este a la rotura por esfuerzo cortante.

- Seguridad frente la deformación o asiento excesivo del terreno, que puede perjudicar la estructura y que depende, a parte de la compresibilidad del terreno, de la profundidad de la zona interesada por la carga, en función de la propia área cargada y de la tolerancia de la estructura a los asientos diferenciales.

La capacidad portante máxima admisible de un suelo es, pues, determinada **por el menor de los valores obtenidos** según los criterios anteriores.

A continuación, se presentan las bases de cálculo a aplicar en el tipo de material implicado en la parcela de estudio como firme de cimentación, que en este caso es la **UNIDAD A**.

5.2. Análisis penetrométrico

Para el cálculo del hundimiento de la cimentación por rotura se puede considerar la resistencia dinámica a la penetración según el ensayo penetrométrico Borros, en función de la profundidad, a partir de la siguiente formulación:

$$R_p = \frac{P^2 \times H}{e \times (P + M) \times A}$$

Donde:

P = Peso de la maza = 63,5 Kg

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

H = Altura de caída = 50 cm

e = 20 cm/n. golpes

M = P_v + P_C + P_Y

P_v = Peso varillajes = 6.31 Kg/m

P_C = Peso cabecera = 0,8 kg

P_Y = Peso yunque = 7,2 Kg

A = Área puntaza = 16 cm^2

Los datos sobre resistencia dinámica en punta para cada profundidad se pueden encontrar en las correspondientes columnas de penetración dinámica adjuntas al presente informe.

En el anejo 7.2. se adjuntan los valores de resistencia en punta resultantes de los ensayos DPSH.

5.3. Cargas Admisibles

Cimentación superficial y semiprofunda:

Para el cálculo de carga admisible con cimentación superficial y semiprofunda se siguen las normas expuestas en el *Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-C, Seguridad estructural-Cimientos; Ministerio de la Vivienda, 2006.*

Para el cálculo de tensión admisible en **suelos cohesivos** se utiliza la expresión generalizada de Terzaghi, según la cual:

$$Q_h = (c \times N_c + q \times N_q + 1/2 \times \gamma \times B \times N_\gamma)$$

Donde:

Q_h = Carga de hundimiento

c = Cohesión

γ = Densidad aparente del terreno por debajo de la superficie de apoyo (g / cm3)

q = Sobrecarga alrededor del apoyo de la cimentación

B = Ancho de la cimentación

Aplicando la corrección por la forma de la cimentación restaría:

$$Q_h = (c \times N_c \times S_c + q \times N_q \times S_q + 1/2 \times \gamma \times B \times N_\gamma \times S_\gamma)$$

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

La carga admisible (Qa), una vez aplicado el factor de seguridad, será:

$$Q_a = Q_h / F$$

Donde:
Q_a = Carga admisible
Q_h = Carga de hundimiento
F = Factor de seguridad, en este caso F = 3.

Al cargar un suelo cohesivo, el exceso de presión intersticial que se genera se disipa lentamente, comportando un aumento del esfuerzo efectivo y por tanto de la resistencia al corte.

El momento crítico para la estabilidad de la cimentación se presenta justo al final de la construcción (corto plazo), cuando la arcilla no está drenada.

En este caso la ruptura se produce movilizando la resistencia al corte sin drenaje del material (Cu), con un ángulo de rozamiento sin drenaje nulo (Φu = 0), de forma que la expresión anterior queda:

$$Q_a = \gamma_h \times D + (N_c \times S_c \times C_u) / F$$

Siendo:

$$S_c = 1 + 0.2 \times B/L$$

Donde:
Qa = Carga admisible
Cu = Resistencia al corte sin drenaje
γh = Densidad aparente
D = Empotramiento de la cimentación
Nc = Factor de carga, por Φu = 0 este valor es 5.14
B = Ancho del cimiento
L = Longitud del cimiento

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

La teoría de Terzaghi es válida para zapatas de hasta 5 m de ancho, valor aceptado como presión de hundimiento por losas.

Hay que confirmar este valor como admisible analizando el **asiento** y que con esta tensión no supere 1 pulgada (2,54 cm) en el caso de zapatas y pozos y 2 pulgadas (5,08 cm) en el caso de losa.

En el cálculo de la tensión admisible para suelos **granulares**, se utiliza la expresión (según CTE):

a) Para B < 1.2 m

$$Qa = 12N_{SPT}\left(1+\frac{D}{3B^*}\right)\cdot\left(\frac{S_t}{25}\right) kN/m^2$$

b) Para B ≥ 1.2 m

$$Qa = 8\,N_{SPT}\left[1+\frac{D}{3B^*}\right]\left(\frac{S_t}{25}\right)\cdot\left(\frac{B^*+0{,}3}{B^*}\right)^2 kN/m^2$$

Donde:

S_t	Asiento total admisible, en mm
N_{SPT}	Valor promedio de los resultados, obtenidos en la zona de influencia de la cimentación comprendida entre un plano situado a una distancia 0.5 B por encima de la base y otro situado a una distancia mínima 2B por debajo de la misma.
D	Empotramiento de la cimentación (m)
L	Longitud de la cimentación (m)

El valor de $\left[1+\frac{D}{3B^*}\right]$ a introducir a las ecuaciones será menor o igual a 1.3.

Hay que confirmar este valor como admisible analizando el **asiento** y que con esta tensión no supere 1 pulgada (2,54 cm) en el caso de zapatas y pozos y 2 pulgadas (5,08 cm) en el caso de losa.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

5.4. Asientos admisibles

Cimentación superficial y semiprofunda:

Para el cálculo de carga admisible con cimentación superficial y semiprofunda se siguen las normas expuestas en el *Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-C, Seguridad estructural-Cimientos; Ministerio de la Vivienda, 2006.*

Para calcular el asiento en **terrenos cohesivos**, se aplica la siguiente formulación para calcular los asientos máximos de una zapata en el centro de ésta (situación más desfavorable) en un medio elástico:

$$S_i = \frac{B \cdot \Delta q}{E_u}(1-\gamma_n^2)K_o$$

Siendo:

S_i = Asiento

B = Ancho de zapata

Δq = Incremento de carga

E_u = Módulo de Young sin drenaje

γ_n = Coeficiente de Poisson

K_0 = Según forma de zapata

El cálculo se realiza por las diferentes unidades involucradas en caso de existir más de una.

Una vez obtenidos los resultados se verifica que el asiento total producido no supera los límites indicados en la NTB-A-88 para el tipo de edificio proyectado.

La aplicación simple y directa de los procedimientos dados para la obtención de la tensión media admisible se han de restringir a aquellos casos en que se conozca que en profundidad se produce un aumento (o al menos un mantenimiento) de las características mecánicas del suelo. En el caso que haya estratos profundos próximos con características mecánicas débiles, tenemos que pensar que serán éstos los que impongan el valor a adoptar de tensión admisible para el cálculo de los asientos.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Para terrenos **granulares**, con proporción en peso de partículas de más de 20 mm inferior al 30%, se hace una estimación del asiento del asiento utilizando la expresión de Burland & Burbidge basada en los ensayos del SPT o deducidos a partir del ensayo de penetración:

$$S_i = f_l \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0.7} \cdot I_c$$

Donde,

S_i	asiento medio al final de la construcción (mm)
f_l	factor de corrección en caso de existencia de capa rígida
f_s	coeficiente dependiendo de la forma de la cimentación en caso de ser rectangular
q'_b	presión efectiva bruta aplicada en la base de la cimentación (kN/m^2)
B	ancho de la zapata
I_c	índice de compresibilidad, en función del valor medio del SPT en la zona de influencia

Si es el asiento instantáneo. El asiento total será la suma del instantáneo, el de consolidación primaria y el de consolidación secundaria. En el caso de materiales granulares es especialmente importante el primero, mientras que los otros son inferiores a no ser que se trate de terrenos arcillosos.

Ic se determina con la fórmula:

$$Ic = 1.71 / N_{med}\ 1.4$$

No se considera la existencia de capa rígida (aunque en profundidad aumenta la resistencia del terreno), por tanto, fl se considerará 1.

fs se obtendrá mediante la expresión:

$$f_S = \left(\frac{1{,}25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0{,}25} \right)^2$$

Donde L es el largo de la zapata o losa y B el ancho.

Para terrenos **granulares**, con proporción en peso de partículas de más de 20 mm superior al 30%, y para terrenos **rocosos** el CTE recomienda la estimación de los

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

cálculos mediante formulaciones elásticas, a partir del módulo de deformación (E) y el coeficiente de Poisson (γ_n).

Una vez obtenidos los resultados se verifica que el asiento total producido no supera los límites indicados en la NTB-A-88 por el tipo de edificio proyectado.

La aplicación simple y directa de los procedimientos dados para la obtención de la tensión media admisible se tienen que restringir a aquellos casos en los que se conozca que con profundidad se produce un aumento (o al menos un mantenimiento) de las características mecánicas del suelo. En el caso de que haya estratos profundos próximos con débiles características mecánicas, tenemos que pensar que serán ellos los que impongan el valor a adoptar de tensión admisible para el cálculo de los asientos.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

6. Conclusiones

De los resultados expuestos anteriormente podemos deducir, en nuestra opinión, las siguientes conclusiones que sometemos al análisis y juicio de la Dirección Facultativa de Proyecto y Obra.

La solución de cimentación que seguidamente se ofrece, proviene de una valoración de los datos obtenidos en los trabajos de exploración del subsuelo, con criterios tendentes para que esta cumpla con las condiciones de:

- **Estabilidad General de la obra.**
- **Asentamientos Admisibles.**

6.1. Cargas admisibles

A partir de las bases de cálculo expuestas en el presente informe, y atendiendo-nos a los resultados puntuales obtenidos de las perforaciones, muestras y ensayos “in situ”, presentamos el siguiente cuadro resumen donde podrán encontrar la carga admisible en función de diferentes consideraciones, para la unidad geotécnica de apoyo de la cimentación que corresponde a la **UNIDAD A**.

Dada la heterogeneidad del subsuelo se ha simplificado el modelo para englobar el emplazamiento dentro de dos (2) unidades geotécnicas, y, por tanto, se da la carga aconsejada para las cimentaciones que se prevén, que en cualquier caso será necesario que sea validada y aprobada por la Dirección Técnica y el Equipo Proyectista de la obra.

Se propone una carga admisible para el conjunto de la unidad y del Proyecto, la cual deberá ser reconsiderada en el momento de la ampliación de este estudio geotécnico en base al Proyecto definitivo.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

UNIDAD A – CUATERNARIO	
Cimentación SUPERFICIAL / SEMIPROFUNDA para ZAPATAS / POZOS	
Profundidad de la cimentación: Aquella requerida por proyecto una vez alcanzada esta unidad, mínimo a partir de 0,50 m de profundidad, y cimentando sobre mismas litologías.	
Dimensiones	**Carga admisible**
B ≤ 2,0 m	**Q_{adm} = 1,60 kg/cm^2***

**Para estos cálculos se ha aplicado un factor de seguridad=3.*

6.2. Asientos admisibles

Con las cargas y soluciones de cimentación propuestas, teniendo en cuenta la distribución de cargas en profundidad, los asientos totales teóricos se deberían mantener dentro de los limites generalmente aceptados para la construcción (2,54 cm para zapatas y pozos y 5,08 cm para losas continuas).

No se han de esperar asientos superiores a los esperados siempre y cuando las estructuras no sobrepasen las cargas admisibles aconsejadas.

Es de gran importancia que la base de soporte de las estructuras sea siempre la misma unidad geotécnica con la finalidad de evitar que se puedan producir asientos de tipo diferencial, por lo que se deberá asegurar durante la ejecución de la obra que se ha llegado y no se supera la unidad indicada.

6.3. Excavabilidad y estabilidad general de las obras de tierras

Dada la naturaleza de los suelos investigados, no son de prever dificultades especiales en los trabajos de excavación de los materiales de la **UNIDAD R** y de la **UNIDAD A**, los cuales podrán ser realizados mediante maquinaria convencional de potencia media.

Para la **UNIDAD R**, en caso de ser necesarios, se recomienda dejar los taludes provisionales (sin solicitación de sobrecarga) con ángulos no superiores a 40º.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

En cualquier caso, habrá que tener precaución en el caso de estar bastante tiempo abiertas y con condiciones meteorológicas adversas, cumpliendo en cualquier caso las normas de seguridad para este tipo de excavaciones.

6.4. Sismicidad

Para la consideración de la acción sísmica de las construcciones, es de aplicación la "*Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02 (Parte general y edificación)*" publicada en el B.O.E.244 el 11 de octubre del 2002.

Según el Mapa de Sismicidad (Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02), el sector estudiado queda incluido dentro de una zona de peligrosidad sísmica baja/media de 0,09 g con un coeficiente de contribución K = 1,0.

El coeficiente del terreno prospectado se obtiene a partir de los grosores de las diferentes unidades y del tipo de terreno, obteniendo el valor promedio en ponderar los coeficientes de cada estrato en los primeros 30 m bajo la superficie.

Materiales	Grosor máximo (m)	Coeficiente terreno (C)	Tipo
UNIDAD R – TERRENO SUPERFICIAL	0,80	2,0	IV
UNIDAD A – CUATERNARIO	29,20	2,0	IV

El coeficiente del terreno prospectado que se obtiene es de **C= 2,00**.

6.5. Exposición al Radón

El Radón se encuentra de forma natural en ciertas rocas y suelos. Las zonas más favorables se identifican habitualmente con la presencia de terrenos con litologías graníticas y paquetes granulares.

El municipio de Vilamalla está incluido en el apéndice B del DB-HS-6 dentro de la zona I. Se trata de un municipio en el que hay una baja probabilidad (según indica el Consejo de Seguridad Nuclear) de que existan concentraciones de Radón que superen el nivel de referencia considerado.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

En los municipios de la zona I, se dispondrá de una barrera de protección con las características indicadas en el apartado 3.1 del documento de referencia, entre el terreno y los locales habitados del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno. Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas Radón en estos locales. En este caso, la cámara de aire tendrá que estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los locales habitables mediante un cierre sin grietas, fisuras o discontinuidades que pudiesen permitir el paso del Radón.

6.6. Clasificación de explanadas y aprovechamiento de tierras

Para la clasificación de las muestras obtenidas se siguen los criterios de clasificación de materiales que se exponen en las instrucciones de carreteras y pliegue de condiciones de aplicación y vigencia (OC 326/00 art 330.3.3 del PG3), sobre la definición de materiales admitidos (inadecuados, marginales, tolerables, adecuados y seleccionados) y las partes del terraplén donde pueden reutilizar (cimiento, núcleo, coronación, espigones, base y sub-base).

Del análisis de los resultados de las doce (12) muestras analizadas, se clasifican los materiales de la **UNIDAD A**, correspondientes al punto CP3, con un uso aceptable en terraplenes como **SUELOS SELECCIONADOS** en posición de cimientos y núcleo de

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

explanadas. En cambio, se clasifican los materiales de la **UNIDAD A** de los puntos C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, CP2, y CP4, con un uso aceptable en terraplenes como **SUELOS TOLERABLES** en posición de núcleo de explanadas. Por último, se clasifican los materiales de la **UNIDAD A** de los puntos C1 y C5 con un uso aceptable en terraplenes como **SUELOS MARGINALES** en posición de núcleo de explanadas con estudio especial o medidas adicionales. Los resultados de los ensayos de laboratorio se pueden observar en el anejo 7.5.

A continuación, se presenta una tabla con la Norma 6.1-IC “Secciones del firme” para la formación de la explanada que define la categoría con el tipo de suelos utilizados y de las tierras subyacentes.

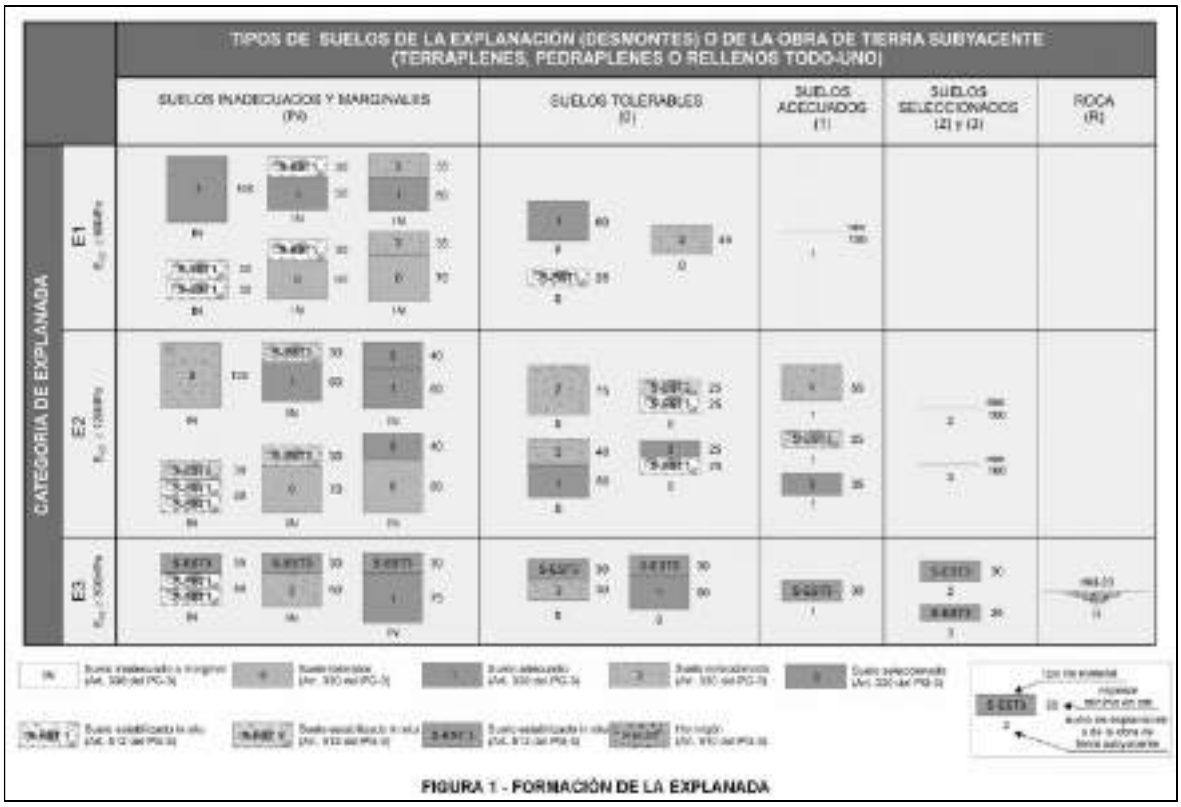


FIGURA 1 - FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

En consecuencia, y según esta figura, para la muestra del punto CP3, sobre este tipo de suelos seleccionados se obtienen dos categorías de explanada directa mientras que, para otra, será necesaria la aportación de materiales de mejor calidad para poder construir la explanada o diseñar un tipo de firme.

En función de la categoría de la explanada (definida a partir de la intensidad media de vehículos pesados por día), los suelos de la explanada tendrán que presentar las características aquí expuestas:

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

- Explanada tipo E1 (Ev2 ≥ 60 MPa): explanada directa.
- Explanada tipo E2 (Ev2 ≥ 120 MPa): explanada directa siempre y cuando haya un mínimo de 100 cm de materiales seleccionados.
- Explanada tipo E3 (Ev2 ≥ 300 MPa): sobre los materiales seleccionados se puede añadir una capa mínima de 25 o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST3).

En consecuencia, y según esta figura, para las muestras de los puntos C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, CP2 y CP4, sobre este tipo de suelos tolerables no se obtiene ninguna categoría de explanada directa. Por tanto, se necesitará la aportación de materiales de mejor calidad para poder construir la explanada o diseñar un tipo de firme.

En función de la categoría de la explanada (definida a partir de la intensidad media de vehículos pesados por día), los suelos de la explanada tendrán que presentar las características aquí expuestas:

- Explanada tipo E1 (Ev2 ≥ 60 MPa): sobre los materiales tolerables se puede añadir una capa mínima de 60 cm de materiales adecuados, o 45 cm de materiales seleccionados, o 25 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1).
- Explanada tipo E2 (Ev2 ≥ 120 MPa): sobre los materiales tolerables se puede añadir una capa mínima de 75 cm de materiales seleccionados, o 50 cm de materiales adecuados más 40 cm de materiales seleccionados, o 25 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1) más 25 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST2), o 25 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1) más 25 cm de materiales seleccionados.
- Explanada tipo E3 (Ev2 ≥ 300 MPa): sobre los materiales tolerables se puede añadir una capa mínima de 30 cm de materiales seleccionados más 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST3), o 50 cm de materiales adecuados más 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST3).

En consecuencia, y según esta figura, para las muestras de los puntos C1 y C5, sobre este tipo de suelos marginales no se obtiene ninguna categoría de explanada directa. Por tanto, se necesitará la aportación de materiales de mejor calidad para poder construir la explanada o diseñar un tipo de firme.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

En función de la categoría de la explanada (definida a partir de la intensidad media de vehículos pesados por día), los suelos de la explanada tendrán que presentar las características aquí expuestas:

- Explanada tipo E1 (Ev2 ≥ 60 MPa): sobre los materiales marginales se puede añadir una capa mínima de 100 cm de materiales adecuados, o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1) más 50 cm de materiales adecuados, o 35 cm de materiales seleccionados más 50 cm de materiales adecuados, o 60 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1), o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1) más 60 cm de materiales tolerables, o 35 cm de materiales seleccionados más 70 cm de materiales tolerables.
- Explanada tipo E2 (Ev2 ≥ 120 MPa): sobre los materiales marginales se puede añadir una capa mínima de 100 cm de materiales seleccionados, o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST2) más 60 cm de materiales adecuados, o 40 cm de materiales seleccionados más 60 cm de materiales adecuados, o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST2) más 50 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1), o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST2) más 70 cm de materiales tolerables, o 40 cm de materiales seleccionados más 80 cm de materiales tolerables.
- Explanada tipo E3 (Ev2 ≥ 300 MPa): sobre los materiales marginales se puede añadir una capa mínima de 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST3) más 50 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST1), o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST3) más 50 cm de materiales seleccionados, o 30 cm de materiales estabilizados in situ (S-EST3) más 75 cm de materiales adecuados.

6.7. Recomendaciones constructivas

Se recomienda a la Dirección Facultativa del Proyecto que, en caso de variar las previsiones constructivas estimadas, se tengan en cuenta las condiciones generales de los materiales documentados en este informe.

La geometría y la naturaleza de las unidades definidas en el estudio se basan en la interpretación geotécnica, más razonable a partir de los reconocimientos puntuales realizados en la parcela.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Para la **UNIDAD A – CUATERNARIO**, la carga a aplicar deberá ser, para todos los elementos estructurales previstos, superior a **0,815 kg/cm²** (presión de hinchamiento obtenida a partir de las muestras analizadas) con el fin de evitar procesos expansivos de los materiales arcillosos.

Siempre y cuando la tensión admisible a aplicar sea superior a este valor comentado, no se tienen que producir problemas de patologías por problemas de expansividad de estos materiales, tal y como indica el nuevo *Código Técnico* (Marzo 2006), *Documento Básico SE-C,* pág. 29, *4.2.3.1 Estados límite últimos*, parágrafo 5.

Aun así, debido al potencial expansivo, a continuación, se presentan una serie de recomendaciones para atender siempre y cuando sea posible en el caso de realizar cimentación dentro de la capa activa (primeros 3 metros de terreno desde la base de la excavación):

- La tensión aplicada al terreno tiene que ser superior a la presión máxima de hinchamiento.
- Las zapatas no tienen que presentar diferencias importantes de cargas entre ellas.
- Arriostramiento de las zapatas en dos direcciones.
- Colocación de una capa de *zahorras* de unos 15 cm en las caras de los elementos de cimentación, para amortiguar los posibles empujes del terreno.
- Durante la ejecución se tendrá que evitar la exposición prolongada del sustrato, realizando la excavación y hormigonando en el mínimo tiempo posible.
- Aceras anchas y con pendiente hacia el exterior y pavimentaciones extensas impermeables y armadas.
- Evitar el riego excesivo de las zonas ajardinadas, que tendrán que estar dotadas de un sistema de drenaje para impedir cambios de humedad del suelo. Evitar también la plantación de árboles caducifolios o de ribera en las proximidades de la cimentación.
- Sistemas de drenaje perimetrales efectivos que permitan la evacuación correcta de las aguas superficiales.

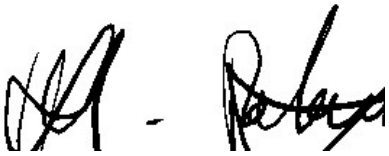
En caso de realizar excavación y/o apertura de zanjas de cimentación y encontrar en algún punto un terreno diferente al descrito en el presente informe, se aconseja la visita de un técnico competente (antes de realizar cualquier trabajo) para su posterior reconocimiento y, si cabe, la recomendación de la actuación más adecuada.

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Estamos a su disposición para esclarecer o consultar cualquier cuestión de interés para ustedes relacionada con la documentación y temática presentada en este informe.

Barcelona, 06 de abril de 2023

Por **ASSESSORIA TÈCNICA DEL SÒL**,



Ramon Pérez i Mir
Geólogo – Colegiado 2601

Mireia Traveria Serrano
Geóloga – Colegiada 7858

Sebastian Vasquez Valencia
Geólogo – Colegiado 7889

Assessoria tècnica del sòl,S.L.
C/ Fontanella,20. 4rt. E.
08010 Barcelona
Tel. 93 412 39 69
NIF 61.847.091-B

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

7. Anejo

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

7.1. Plano de situación y ubicación de los puntos de investigación

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Título del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona
- G.42822.2022 -

TEC SÒL
ASSESSORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

Anejo 7.1.: Situación topográfica de la obra y ubicación de los puntos de investigación

Fecha: Abril 2023

Dibujado: M. Traveria

Revisado: R. Pérez

Leyenda:

S# Puntos de sondeo

P# Puntos de ensayo DPSH

C# Puntos de calicata mecánica

Sección subsuelo

Escala: Gráfica

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 7è. C.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Título del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona
- G.42822.2022 -

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

Anejo 7.1.: Situación topográfica de la obra y ubicación de los puntos de investigación

Fecha: Abril 2023

Dibujado: M. Traveria

Revisado: R. Pérez

Leyenda:

C# Puntos de calicata mecánica en parcelas de préstamo

Escala: Gráfica

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 7è. C.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tárrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

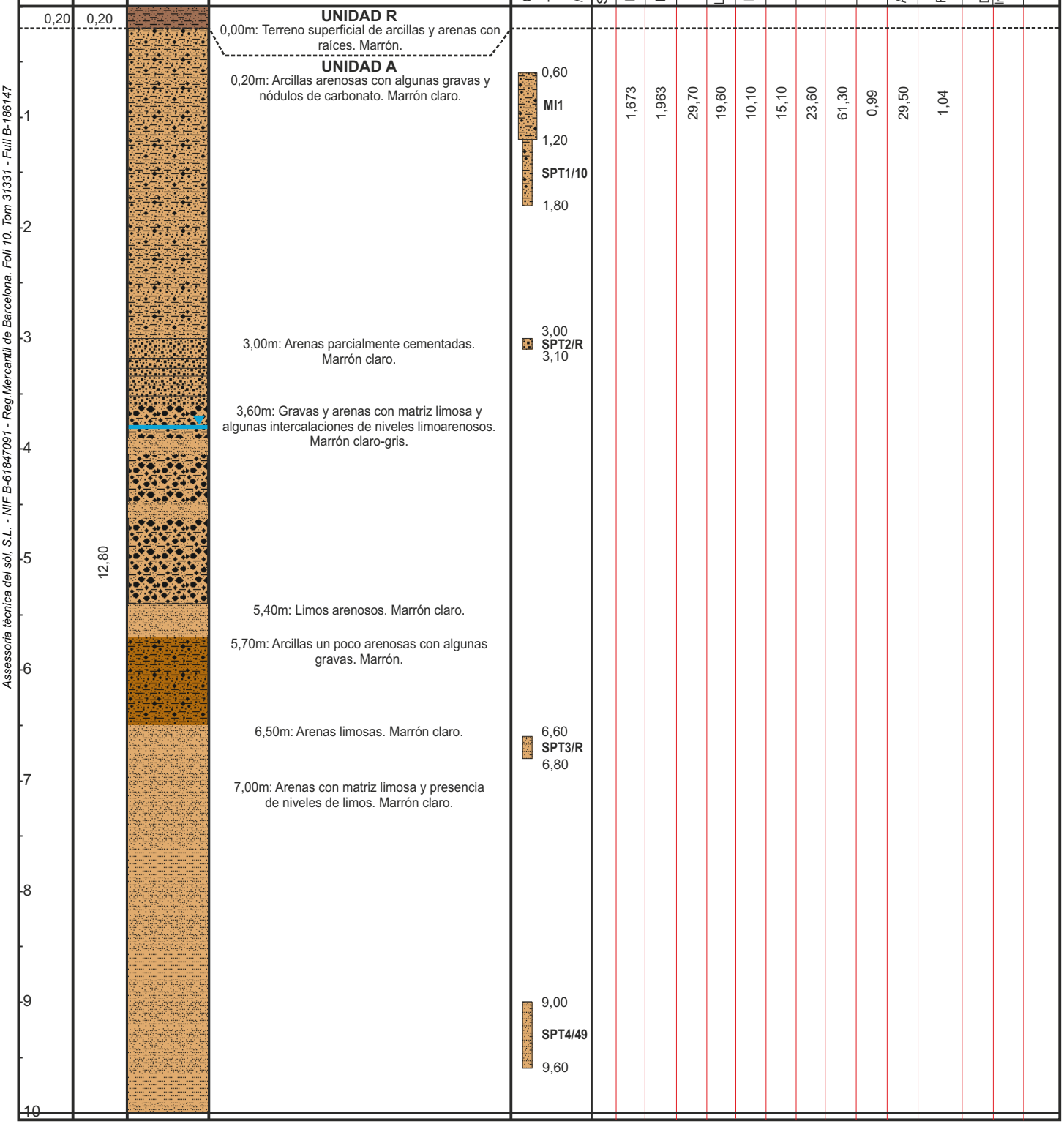
7.2. Columnas de sondeo, penetración y calicatas mecánicas

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 1
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 08/02/2023

Cota: +33,80 msnm
Nivel Freático: -3,80 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 1
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 08/02/2023

Cota: +33,80 msnm
Nivel Freático: -3,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
11	12,80		**UNIDAD A** 10,20m: Gravas y arenas con matriz limosa. Marrón claro.																		
12																					
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 2
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 08-09/02/2023

Cota: +37,80 msnm
Nivel Freático: -6,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0,55	0,55		**UNIDAD R** 0,00m: Terreno superficial de arcillas y arenas con raíces. Marrón oscuro. 0,20m: Arcillas arenosas con algunas gravas. Marrón oscuro.																		
	12,45		**UNIDAD A** 0,55m: Arcillas arenosas con gravas pequeñas dispersas. Marrón claro.	0,60 1,20 1,80	MI2 SPT5/14		423	1,781	2,032	31,60	19,20	12,40	0,40	41,90	54,70			6,16			
			2,50m: Arcillas arenosas con algunas gravas. Marrón claro.	3,00 3,60	SPT6/10																
			3,60m: Arcillas un poco arenosas. Marrón.																		
			4,45m: Bolo de arenisca. Gris. 4,55m: Arcillas un poco arenosas. Marrón.																		
			5,20m: Arcillas arenosas con gravas y algunos nódulos de carbonato. Marrón claro.	6,00 6,35	SPT7/R																
			6,80m: Arenas y gravas con matriz limosa y presencia de niveles de limos. Marrón claro.	9,00 9,60	SPT8/26																

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 2
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 08-09/02/2023

Cota: +37,80 msnm
Nivel Freático: -6,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,45		**UNIDAD A** 10,00m: Arenas y gravas con matriz limosa y presencia de niveles de limos. Marrón claro.																		
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		

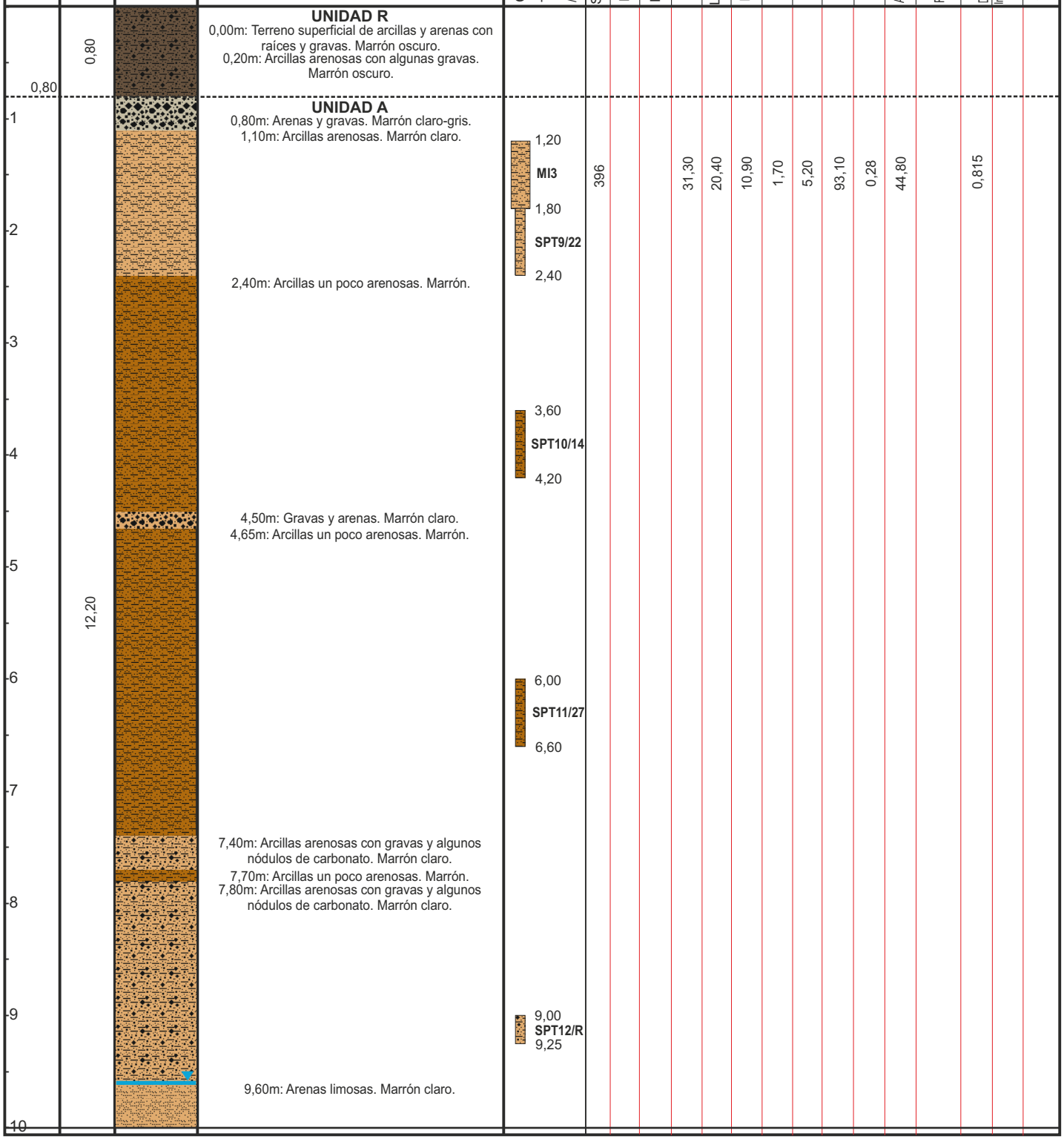
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 3
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 09-10/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -9,60 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 3
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 09-10/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -9,60 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,20		**UNIDAD A** 10,00m: Limos arenosos. Marrón claro. 10,60m: Arenas limosas. Marrón claro. 11,50m: Arenas con matriz limosa y presencia de niveles de limos. Marrón claro.																		
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		

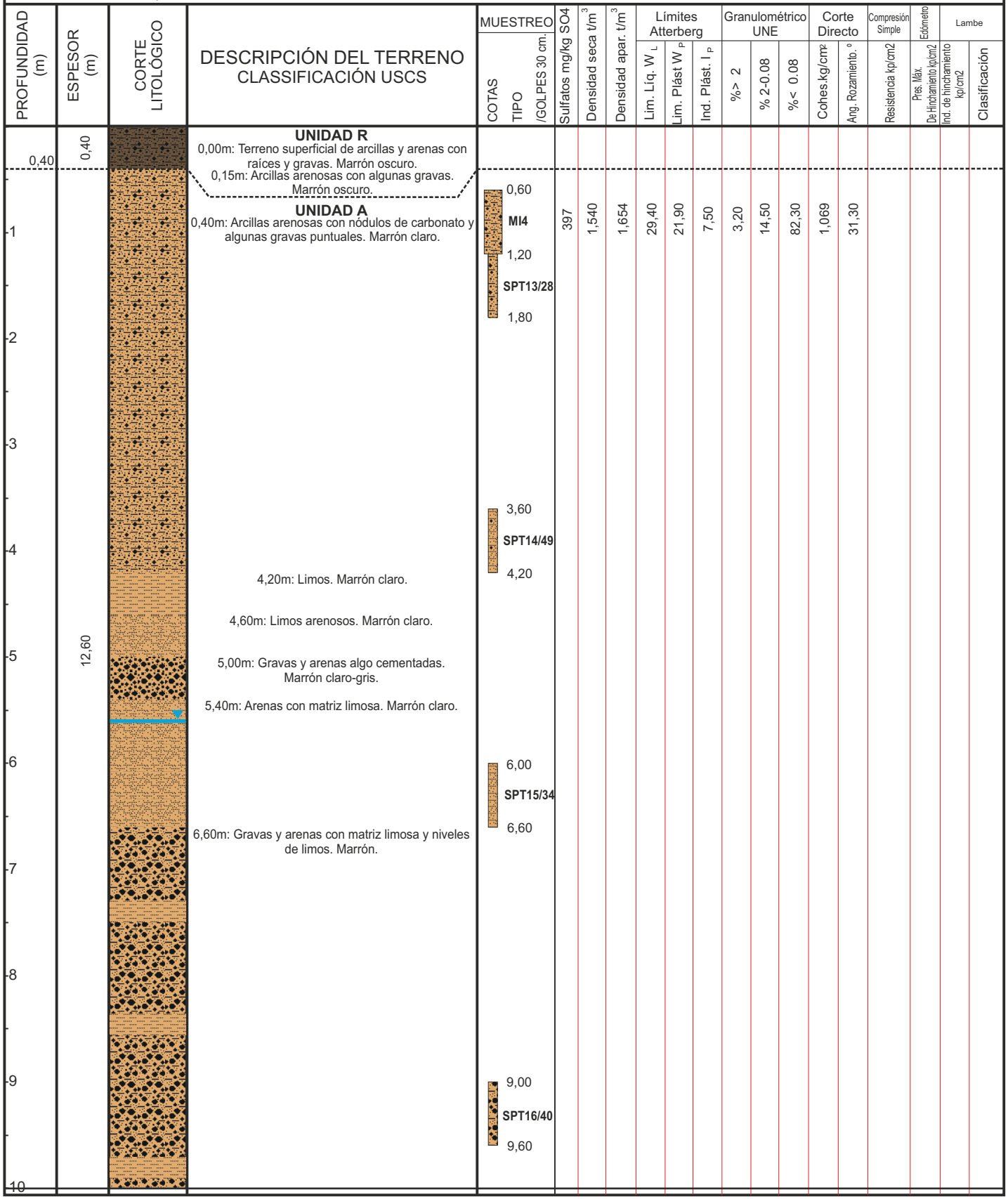
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 4
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 13/02/2023

Cota: +35,50 msnm
Nivel Freático: -5,60 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 4
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 13/02/2023

Cota: +35,50 msnm
Nivel Freático: -5,60 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,60		**UNIDAD A** 10,00m: Gravas y arenas con matriz limosa y niveles de limos. Marrón.																		
11																					
12			11,80m: Limos con nódulos de carbonato y algunas gravas. Marrón claro.																		
13	13,00		FIN SONDEO A 13,00 m																		
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

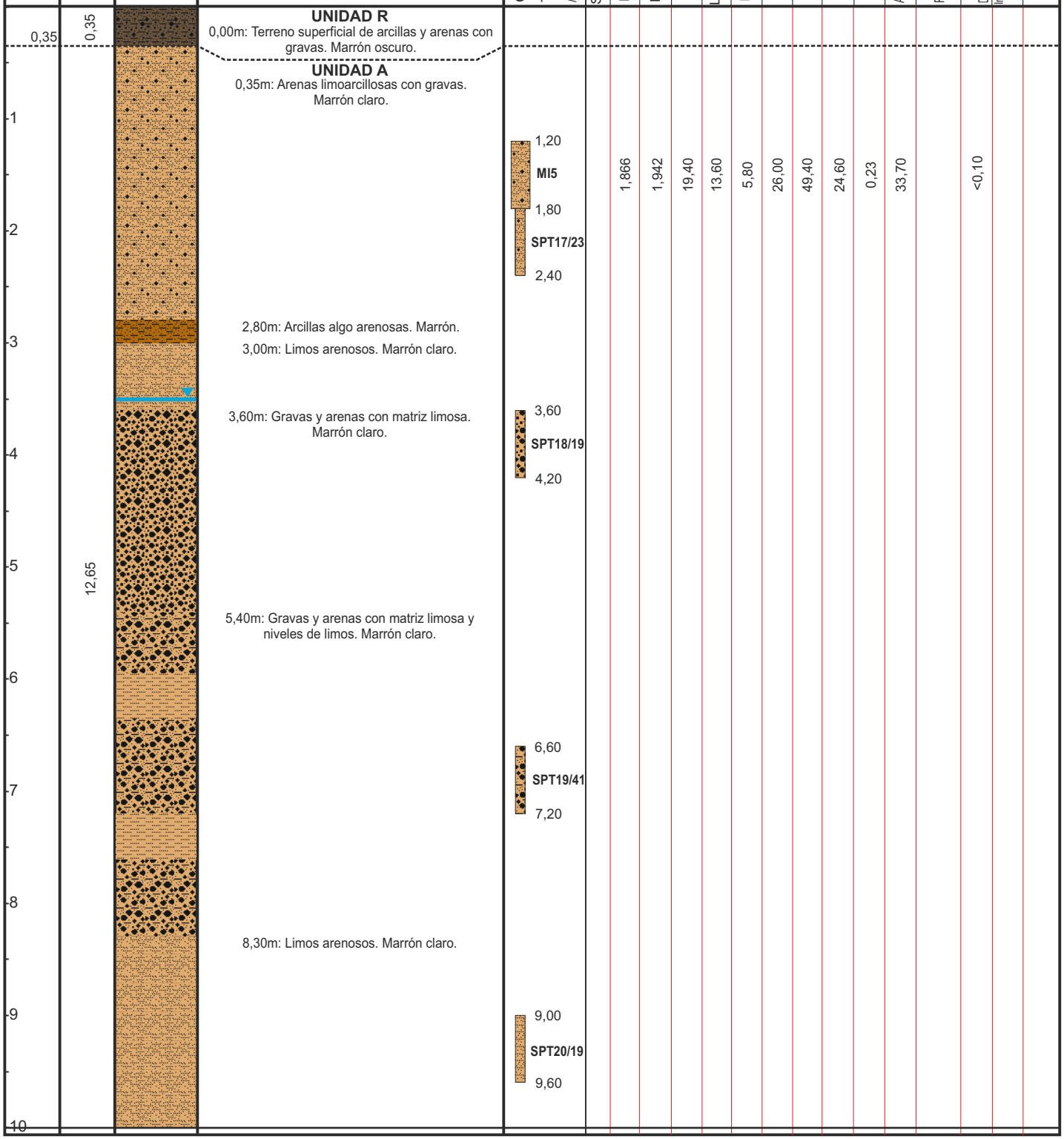
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 5
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 14/02/2023

Cota: +31,70 msnm
Nivel Freático: -3,50 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 5
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 14/02/2023

Cota: +31,70 msnm
Nivel Freático: -3,50 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,65		**UNIDAD A** 10,00m: Limos arenosos. Marrón claro.																		
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 6
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 14/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -6,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m3	Densidad apar. t/m3	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm2	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0,30	0,30		**UNIDAD R** 0,00m: Terreno superficial de arcillas y arenas con raíces. Marrón oscuro. 0,10m: Arcillas arenosas con algunas gravas. Marrón oscuro.																		
			UNIDAD A 0,30m: Arcillas con algunos nódulos de carbonato y alguna grava puntual. Marrón claro.	0,60	MI6			1,639	1,786	30,60	20,60	10,00	3,10	4,90	92,00						
				1,20	SPT	21/18															
				1,80																	
	12,70			3,00	SPT	22/36															
				3,60																	
			4,80m: Limos arenosos. Marrón claro.																		
			5,40m: Arenas limosas. Marrón claro.																		
				6,00	SPT	23/R															
				6,44																	
			8,20m: Arenas limosas con algún nivel cementado. Marrón claro.	9,60	SPT	24/R															
				9,72																	

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 6
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 14/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -6,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
11	12,70		**UNIDAD A** 10,20m: Limos arenosos con muchas gravas. Marrón claro. 11,10m: Arcillas. Marrón claro. 11,60m: Gravas y arenas con matriz limosa. Marrón claro.																		
12																					
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

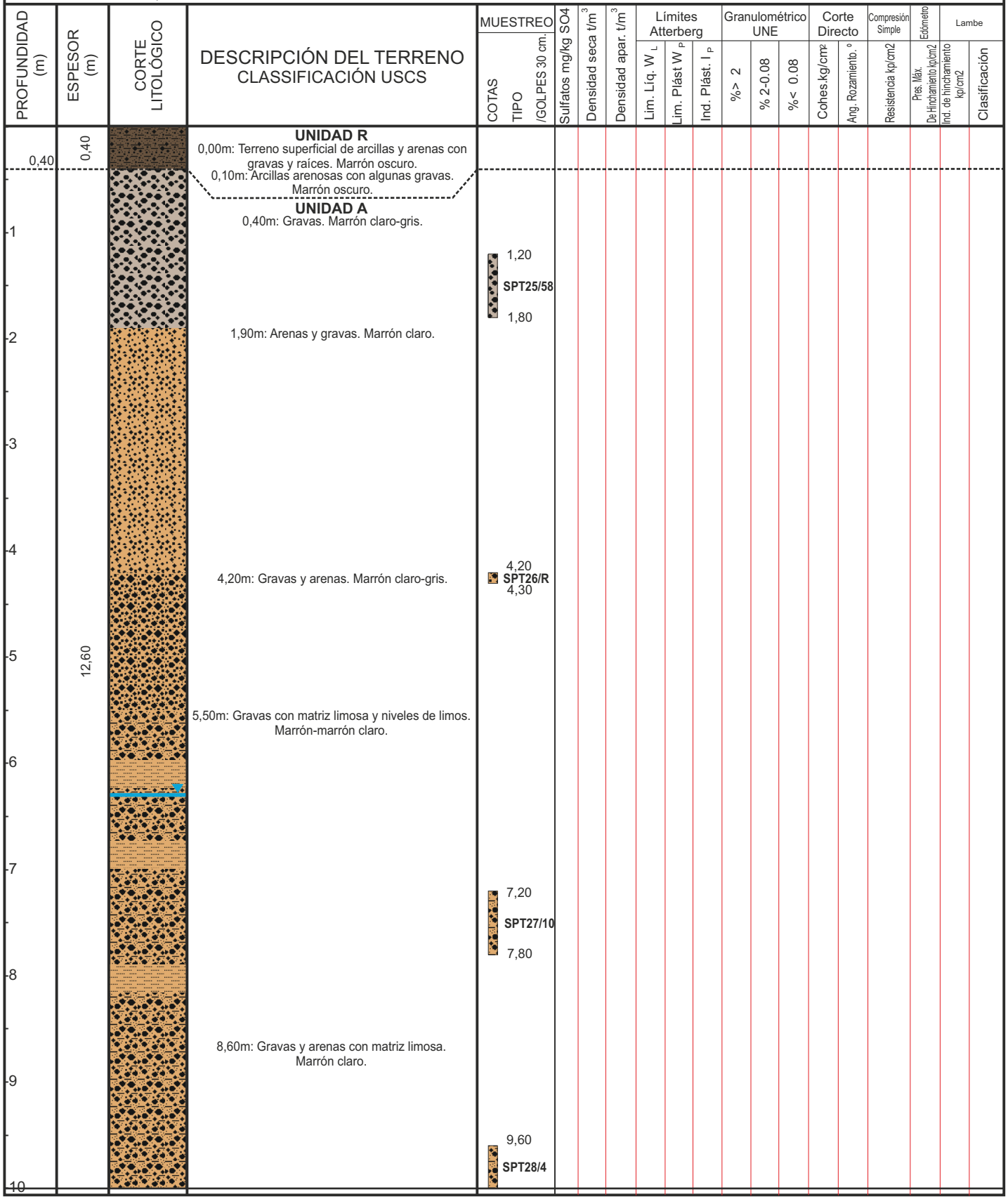
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 7
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 15/02/2023

Cota: +36,60 msnm
Nivel Freático: -6,30 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 7
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 15/02/2023

Cota: +36,60 msnm
Nivel Freático: -6,30 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,60		**UNIDAD A** 10,00m: Gravas y arenas con matriz limosa. Marrón claro.		SPT28/4	10,20															
11																					
12			12,60m: Limos arcillosos. Marrón claro.																		
13	13,00		FIN SONDEO A 13,00 m																		
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

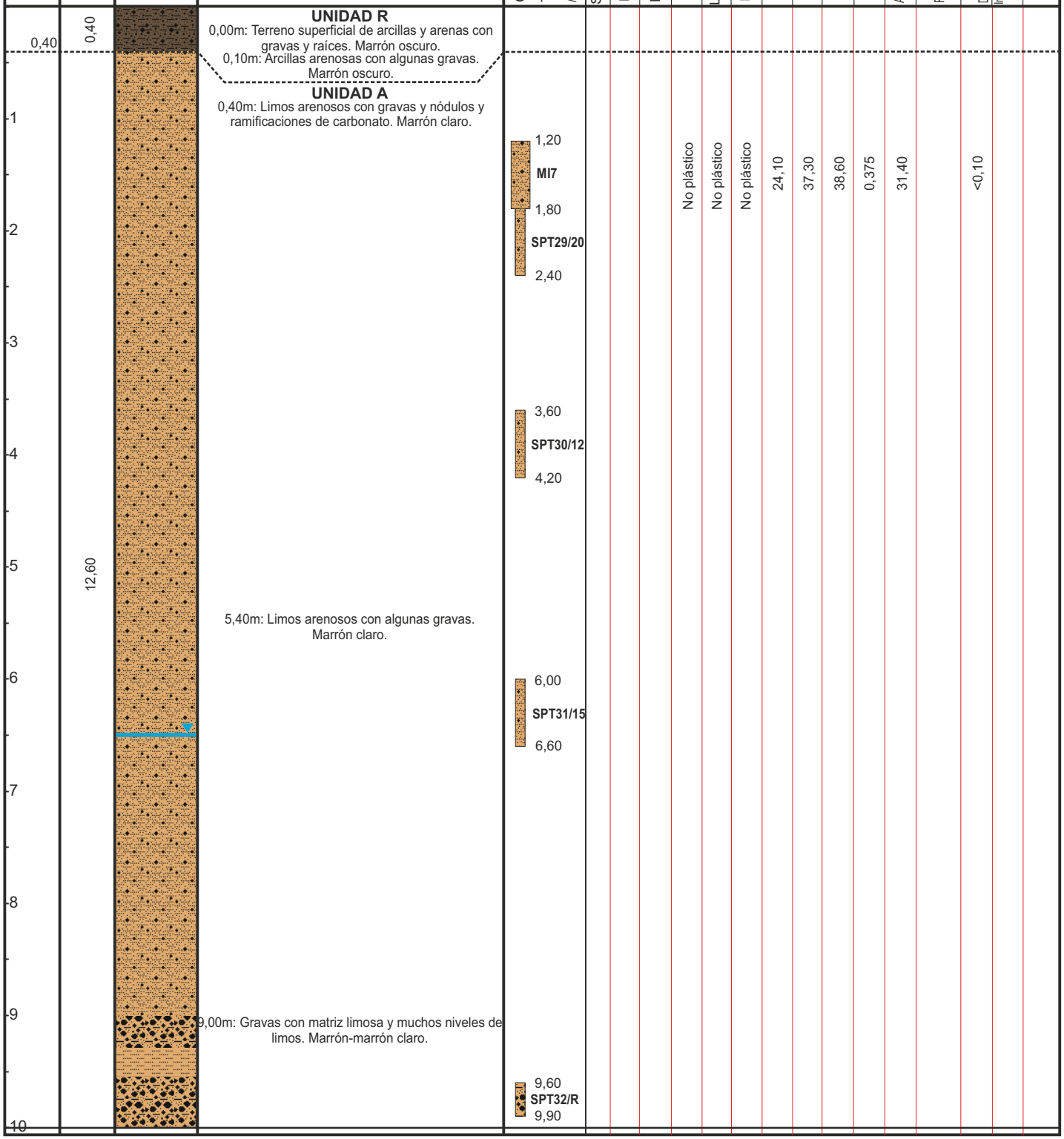
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 8
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 15/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -6,50 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 8
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 15/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -6,50 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,60		**UNIDAD A** 10,00m: Gravas con matriz limosa y muchos niveles de limos. Marrón-marrón claro.																		
11																					
12			11,80m: Gravas y arenas con matriz limosa. Marrón claro.																		
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 9
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 16/02/2023

Cota: +32,50 msnm
Nivel Freático: -3,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m3	Densidad apar. t/m3	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm2	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0,60	0,60		**UNIDAD R** 0,00m: Terreno superficial de arcillas y arenas con gravas y raíces. Marrón oscuro. 0,10m: Arcillas arenosas con algunas gravas. Marrón oscuro.																		
	12,40		**UNIDAD A** 0,60m: Arenas limosas con gravas. Marrón-gris. 1,20m: Arenas arcillosas con gravas. Marrón claro.	1,20	MI8			1,978	2,126	25,70	16,00	9,70	27,20	51,50	21,30			2,70			
				1,80	SPT33/17																
				2,40																	
			2,50m: Limos con algunas gravas y nódulos y ramificaciones de carbonato. Marrón claro. 3,00m: Arenas limosas con algunas gravas. Marrón-gris.																		
				4,20	SPT34/R																
				4,60																	
			4,70m: Limos arenosos con gravas y cantos. Marrón claro-grisáceo.																		
				6,00	SPT35/R																
			6,00m: Gravas y arenas con matriz limosa y algún nivel de limos. Marrón claro-gris.	6,12																	
				9,00	SPT36/R																
			9,60m: Limos con algunas gravas y cantos. Marrón claro.	9,14																	

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 9
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 16/02/2023

Cota: +32,50 msnm
Nivel Freático: -3,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
			UNIDAD A 10,00m: Limos con algunas gravas y cantos. Marrón claro.																		
11	12,40																				
			11,70m: Limos arcillosos. Gris.																		
12																					
13	13,00		FIN SONDEO A 13,00 m																		
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 10
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 16/02/2023

Cota: +32,70 msnm
Nivel Freático: -2,50 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0,60	0,60		**UNIDAD R** 0,00m: Terreno superficial de arcillas y arenas con gravas y raíces. Marrón oscuro. 0,10m: Arcillas arenosas con gravas. Marrón oscuro.																		
	12,40		**UNIDAD A** 0,60m: Arcillas arenosas con gravas y cantos. Marrón																		
			1,80m: Gravas y arenas con matriz limosa con algunos niveles de limos. Marrón claro.	1,20 1,80 2,40	MI9 SPT37/10		391	1,677	1,882	39,10	19,70	19,40	2,70	46,30	51,00			3,075			
			4,80m: Limos. Marrón claro.	4,20 4,80	SPT38/32																
			5,40m: Arenas limosas. Marrón claro.																		
			6,00m: Arenas de tamaño de grano fino-medio con algún nivel puntual de limos. Marrón claro.	6,00 6,60	SPT39/44																
			9,00m: Gravas algo cementadas. Marrón claro.	9,00 9,10	SPT40/R																
			9,25m: Limos. Marrón claro.																		
			9,90m: Arenas de tamaño de grano medio con matriz limosa. Marrón claro.																		

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 10
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 16/02/2023

Cota: +32,70 msnm
Nivel Freático: -2,50 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
11	12,40		**UNIDAD A** 10,00m: Arenas de tamaño de grano medio con matriz limosa. Marrón claro. 11,40m: Limos con algun canto. Marrón claro.																		
12																					
13,00 13			12,90m: Gravas con matriz limosa. Marrón claro. FIN SONDEO A 13,00 m																		
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 11
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 17/02/2023

Cota: +31,70 msnm
Nivel Freático: -4,00 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0,25	0,25		**UNIDAD R** 0,00m: Terreno superficial de arcillas y arenas con gravas y raíces. Marrón oscuro.																		
			UNIDAD A 0,25m: Limos con gravas. Marrón claro-grisáceo. 0,60m: Arenas arcillosas con gravas. Marrón claro.	0,60	MI10		211	1,942	2,008	25,10	14,10	11,00	45,30	28,00	26,70			0,715			
				1,20	SPT41/38																
			1,80m: Gravas y arenas con matriz limosa y algún nivel de limos. Marrón claro-gris.	1,80																	
			3,00m: Arenas limosas con gravas. Marrón.																		
			3,50m: Gravas y arenas con matriz limosa y algún nivel de limos. Marrón claro-gris.	3,60	SPT42/66																
				4,20																	
				4,00	MA1		33,00														
	12,75																				
				6,60	SPT43/R																
			6,90m: Limos arenosos. Marrón claro.	6,80																	
				9,60	SPT44/32																

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 11
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 17/02/2023

Cota: +31,70 msnm
Nivel Freático: -4,00 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
11	12,75		**UNIDAD A** 10,00m: Limos arenosos. Marrón claro. 11,20m: Limos arcillosos. Gris.		SPT44/32	10,20															
12																					
13 13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

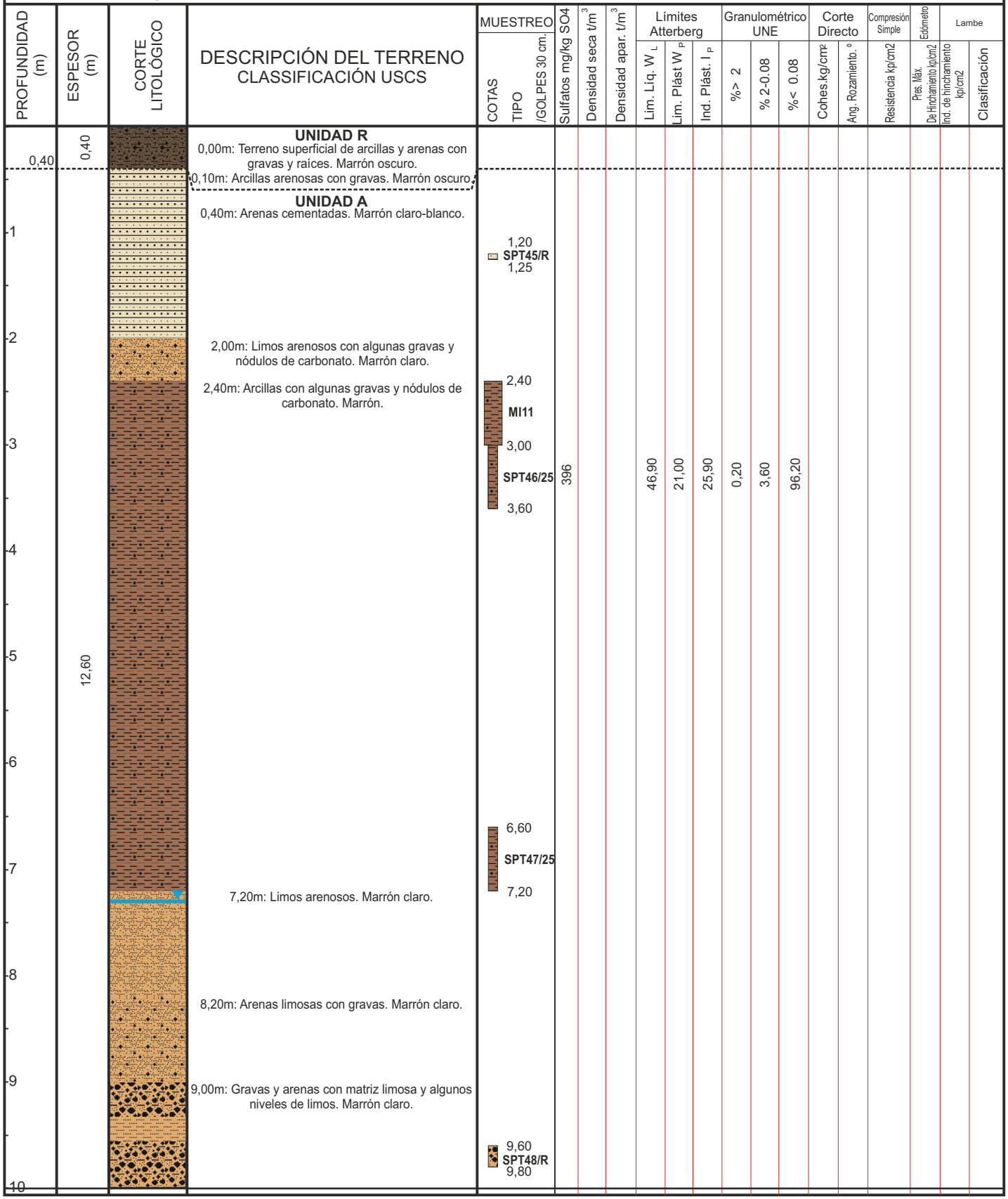
TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 12
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 20/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -7,30 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 12
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 20/02/2023

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: -7,30 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,60		**UNIDAD A** 10,00m: Gravas y arenas con matriz limosa y algunos niveles de limos. Marrón claro. 11,50m: Limos arenosos. Marrón claro.																		
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		

- G. 42822.2022 Vilamalla, Polígono Industrial -

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 13
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 20-21/02/2023

Cota: +34,70 msnm
Nivel Freático: -5,65 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0,60	0,60		**UNIDAD R** 0,00m: Terreno superficial de arcillas y arenas con gravas y raíces. Marrón oscuro. 0,10m: Arcillas arenosas con gravas. Marrón oscuro.																		
1	12,40		**UNIDAD A** 0,60m: Arenas limosas con algunas gravas y cantos. Marrón claro-blanco. 1,20m: Gravas y arenas. Marrón-marrón claro.	1,20	SPT	49/64															
2				1,80																	
3			3,00m: Arenas cementadas con algún canto. Marrón claro.																		
4			3,60m: Gravas y arenas con matriz limosa y algunos niveles de limos. Marrón-marrón claro.	3,60	SPT	50/R															
5				3,65																	
6																					
7				6,60	SPT	51/28															
8			7,80m: Limos con gravas y cantos. Marrón claro.	7,20																	
9			8,50m: Gravas y arenas con matriz limosa y niveles de limos. Marrón claro.																		
10				9,60	SPT	52/R															
				9,66																	

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 13
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 20-21/02/2023

Cota: +34,70 msnm
Nivel Freático: -5,65 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Líq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0	12,40		**UNIDAD A** 10,00m: Gravas y arenas con matriz limosa y niveles de limos. Marrón claro.	12,00 12,10	SPT53/R																	
13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																			

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 14
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 21/02/2023

Cota: +32,40 msnm
Nivel Freático: -3,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
0,50	0,50		**UNIDAD R** 0,00m: Terreno superficial de arcillas y arenas con gravas y raíces. Marrón oscuro. 0,10m: Arcillas arenosas con gravas. Marrón oscuro.																		
			UNIDAD A 0,50m: Arcillas arenosas con alguna grava puntual. Marrón claro.	0,60	MI12			1,757	1,919	28,40	15,80	12,60	5,30	22,00	72,70						
1				1,20	SPT54/19																
			1,50m: Gravas y arenas con matriz limosa. Marrón claro.	1,80																	
2																					
3				3,00	SPT55/R																
				3,14																	
4				3,80	MA2																
	12,50		4,70m: Limos arenosos con gravas y cantos. Marrón claro.																		
5																					
6				6,00	SPT56/32																
				6,60																	
7			7,10m: Limos algo arenosos. Gris.																		
8																					
9				9,00	SPT57/R																
			9,00m: Crosta de arenisca. Gris. 9,25m: Limos arenosos. Gris.	9,05																	
10																					

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

SONDEO 14
Testigo continuo
Ø 116-98 mm
Fecha 21/02/2023

Cota: +32,40 msnm
Nivel Freático: -3,80 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CLASSIFICACIÓN USCS	MUESTREO COTAS	MUESTREO TIPO	MUESTREO /GOLPES 30 cm.	Sulfatos mg/kg SO4	Densidad seca t/m³	Densidad apar. t/m³	Límites Atterberg Lim. Liq. W_L	Límites Atterberg Lim. Plást W_P	Límites Atterberg Ind. Plást. I_P	Granulométrico UNE %> 2	Granulométrico UNE % 2-0.08	Granulométrico UNE %< 0.08	Corte Directo Cohes.kg/cm²	Corte Directo Ang. Rozamiento. °	Compresión Simple Resistencia kp/cm2	Edómetro Pres. Máx. De Hinchamiento kp/cm2	Lambe Ind. de hinchamiento kp/cm2	Lambe Clasificación
11	12,50		**UNIDAD A** 10,00m: Limos arenosos. Gris.																		
12																					
13 13,00			FIN SONDEO A 13,00 m																		
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL

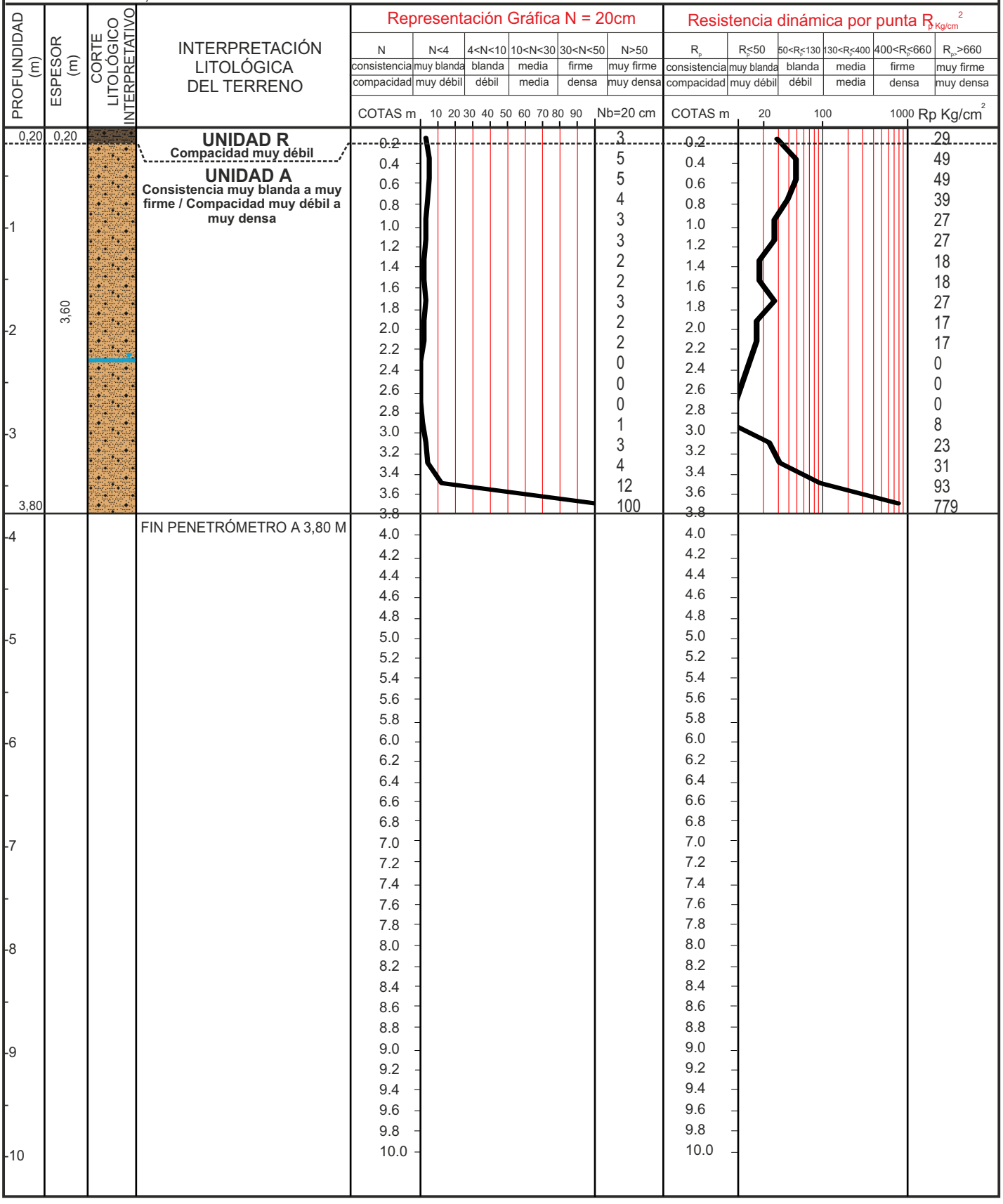
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 1
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 07/12/2022

Cota: +33,00 msnm
Nivel Freático: -2,30 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

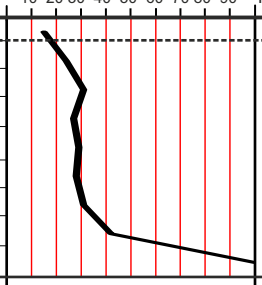
PENETRÓMETRO 2
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +36,60 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** Compacidad media
	1,60		**UNIDAD A** Consistencia media a muy firme / Compacidad media a muy densa
1,80			FIN PENETRÓMETRO A 1,80 M

Representación Gráfica N = 20cm

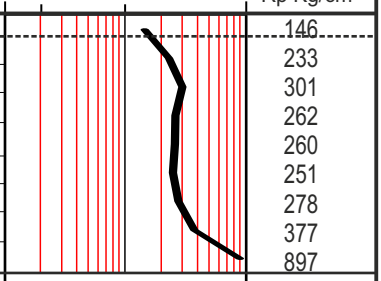
N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa



COTAS m	Nb=20 cm
0.2	15
0.4	24
0.6	31
0.8	27
1.0	29
1.2	28
1.4	31
1.6	42
1.8	100

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p≤50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa



COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	146
0.4	233
0.6	301
0.8	262
1.0	260
1.2	251
1.4	278
1.6	377
1.8	897

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 3
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 07/12/2022

Cota: +32,90 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** Compacidad muy débil
	3,60		**UNIDAD A** Consistencia muy blanda a muy firme / Compacidad muy débil a muy densa
3,80			FIN PENETRÓMETRO A 3,80 M

Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p<50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

Prof. (m)	Nb=20 cm	Rp Kg/cm²
0.2	3	29
0.4	4	39
0.6	4	39
0.8	5	49
1.0	3	27
1.2	4	36
1.4	2	18
1.6	2	18
1.8	6	54
2.0	5	42
2.2	4	33
2.4	10	83
2.6	12	100
2.8	6	50
3.0	10	78
3.2	27	210
3.4	28	218
3.6	57	444
3.8	100	779
4.0		
4.2		
4.4		
4.6		
4.8		
5.0		
5.2		
5.4		
5.6		
5.8		
6.0		
6.2		
6.4		
6.6		
6.8		
7.0		
7.2		
7.4		
7.6		
7.8		
8.0		
8.2		
8.4		
8.6		
8.8		
9.0		
9.2		
9.4		
9.6		
9.8		
10.0		

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 4
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +34,70 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** Compacidad débil
	2,00		**UNIDAD A** Consistencia media a muy firme / Compacidad media a muy densa
2,20			FIN PENETRÓMETRO A 2,20 M

Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Nb=20 cm
0.2	5
0.4	11
0.6	12
0.8	16
1.0	14
1.2	13
1.4	18
1.6	35
1.8	39
2.0	54
2.2	100

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p≤50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	49
0.4	107
0.6	116
0.8	155
1.0	126
1.2	117
1.4	161
1.6	314
1.8	350
2.0	450
2.2	834

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 5
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +32,40 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** **Compacidad débil**
	7,60		**UNIDAD A** **Consistencia muy blanda a muy firme / Compacidad muy débil a muy densa**
7,80			FIN PENETRÓMETRO A 7,80 M

Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p<50	50<R_p<130	130<R_p<400	400<R_p<660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Nb=20 cm	COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	9	0.2	87
0.4	13	0.4	126
0.6	14	0.6	136
0.8	15	0.8	146
1.0	16	1.0	143
1.2	16	1.2	143
1.4	19	1.4	170
1.6	25	1.6	224
1.8	14	1.8	126
2.0	7	2.0	58
2.2	6	2.2	50
2.4	6	2.4	50
2.6	12	2.6	100
2.8	5	2.8	42
3.0	4	3.0	31
3.2	22	3.2	171
3.4	27	3.4	210
3.6	19	3.6	148
3.8	12	3.8	93
4.0	6	4.0	44
4.2	4	4.2	29
4.4	3	4.4	22
4.6	2	4.6	15
4.8	3	4.8	22
5.0	8	5.0	55
5.2	29	5.2	200
5.4	26	5.4	179
5.6	17	5.6	117
5.8	10	5.8	69
6.0	18	6.0	117
6.2	23	6.2	150
6.4	25	6.4	163
6.6	31	6.6	202
6.8	30	6.8	195
7.0	39	7.0	240
7.2	39	7.2	240
7.4	38	7.4	234
7.6	55	7.6	339
7.8	100	7.8	616
8.0		8.0	
8.2		8.2	
8.4		8.4	
8.6		8.6	
8.8		8.8	
9.0		9.0	
9.2		9.2	
9.4		9.4	
9.6		9.6	
9.8		9.8	
10.0		10.0	

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 6
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** Compacidad débil
	3,20		**UNIDAD A** Consistencia media a muy firme / Compacidad media a muy densa
3,40			FIN PENETRÓMETRO A 3,40 M

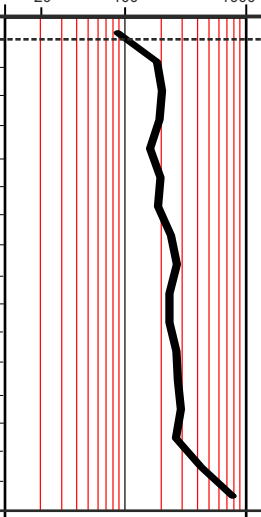
Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Nb=20 cm
0.2	9
0.4	19
0.6	21
0.8	20
1.0	18
1.2	22
1.4	21
1.6	27
1.8	30
2.0	28
2.2	28
2.4	32
2.6	33
2.8	35
3.0	34
3.2	55
3.4	100

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p<50	50<R_p<130	130<R_p<400	400<R_p<660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa



COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	87
0.4	184
0.6	204
0.8	194
1.0	161
1.2	197
1.4	188
1.6	242
1.8	269
2.0	233
2.2	233
2.4	267
2.6	275
2.8	292
3.0	265
3.2	428
3.4	779

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

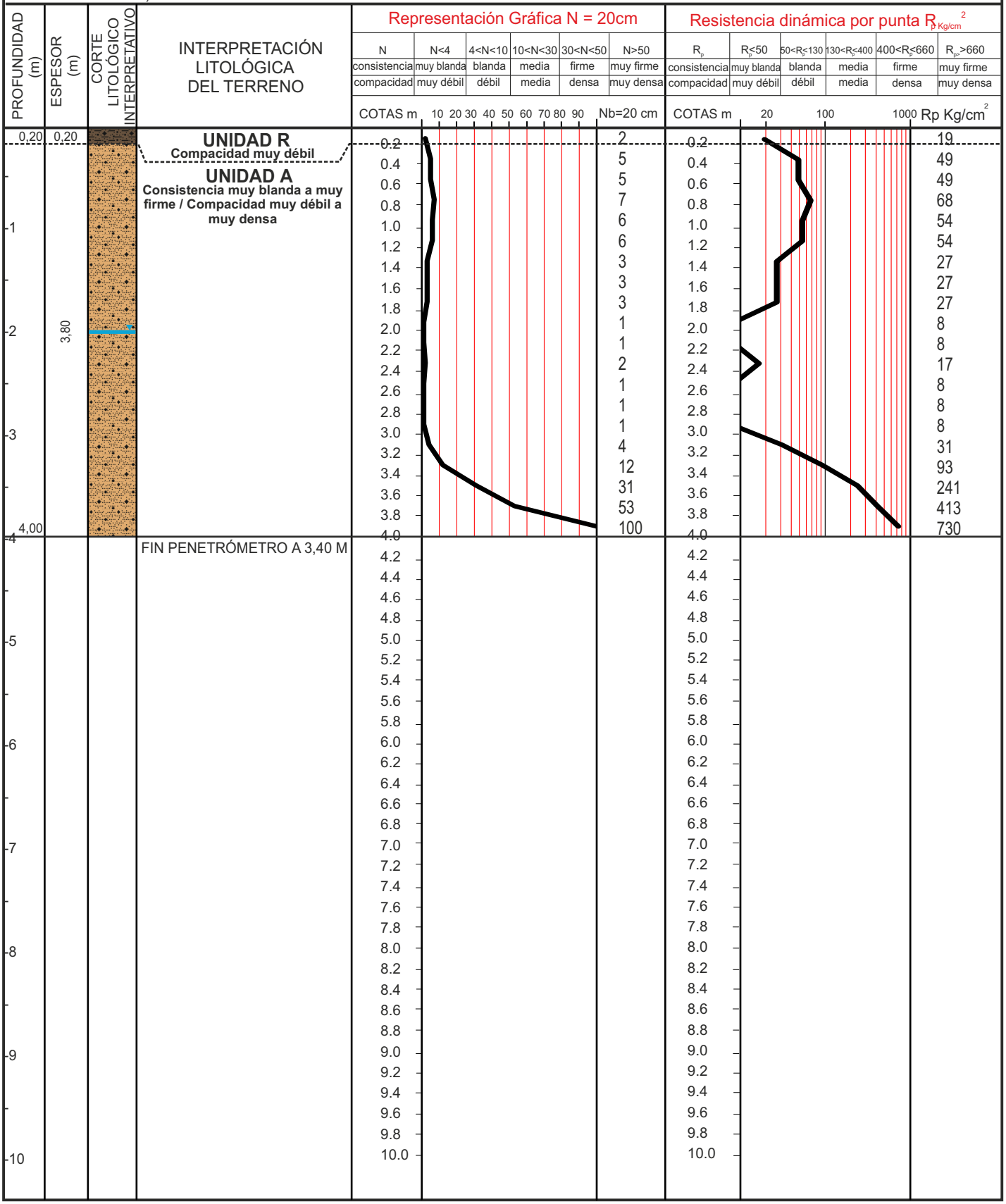
TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 7
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 07/12/2022

Cota: +32,80 msnm
Nivel Freático: -2,00 m



Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 8
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +32,70 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** Compacidad muy débil
	4,60		**UNIDAD A** Consistencia blanda a muy firme / Compacidad débil a muy densa
4,80			FIN PENETRÓMETRO A 4,80 M

Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Nb=20 cm
0.2	3
0.4	5
0.6	5
0.8	5
1.0	5
1.2	6
1.4	8
1.6	8
1.8	6
2.0	8
2.2	5
2.4	5
2.6	16
2.8	10
3.0	22
3.2	23
3.4	15
3.6	25
3.8	30
4.0	26
4.2	12
4.4	35
4.6	42
4.8	100
5.0	
5.2	
5.4	
5.6	
5.8	
6.0	
6.2	
6.4	
6.6	
6.8	
7.0	
7.2	
7.4	
7.6	
7.8	
8.0	
8.2	
8.4	
8.6	
8.8	
9.0	
9.2	
9.4	
9.6	
9.8	
10.0	

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p<50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	29
0.4	49
0.6	49
0.8	49
1.0	45
1.2	54
1.4	72
1.6	72
1.8	54
2.0	67
2.2	42
2.4	42
2.6	133
2.8	83
3.0	171
3.2	179
3.4	117
3.6	195
3.8	234
4.0	190
4.2	88
4.4	256
4.6	307
4.8	730
5.0	
5.2	
5.4	
5.6	
5.8	
6.0	
6.2	
6.4	
6.6	
6.8	
7.0	
7.2	
7.4	
7.6	
7.8	
8.0	
8.2	
8.4	
8.6	
8.8	
9.0	
9.2	
9.4	
9.6	
9.8	
10.0	

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

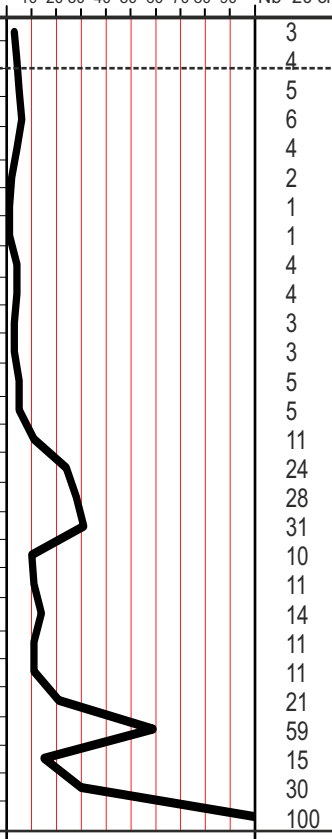
PENETRÓMETRO 9
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 07/12/2022

Cota: +32,90 msnm
Nivel Freático: -2,50 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,40	0,40		**UNIDAD R** **Compacidad muy débil a débil**
5,60	5,20		**UNIDAD A** **Consistencia muy blanda a muy firme / Compacidad muy débil a muy densa**
			FIN PENETRÓMETRO A 5,60 M

Representación Gráfica N = 20cm

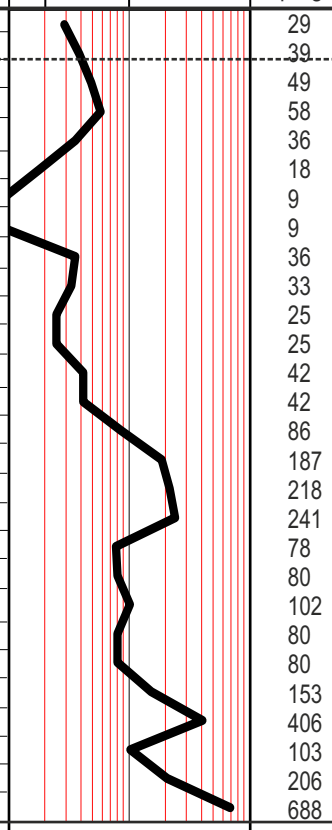
N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa



COTAS m	Nb=20 cm
0.2	3
0.4	4
0.6	5
0.8	6
1.0	4
1.2	2
1.4	1
1.6	1
1.8	4
2.0	4
2.2	3
2.4	3
2.6	5
2.8	5
3.0	11
3.2	24
3.4	28
3.6	31
3.8	10
4.0	11
4.2	14
4.4	11
4.6	11
4.8	21
5.0	59
5.2	15
5.4	30
5.6	100
5.8	
6.0	
6.2	
6.4	
6.6	
6.8	
7.0	
7.2	
7.4	
7.6	
7.8	
8.0	
8.2	
8.4	
8.6	
8.8	
9.0	
9.2	
9.4	
9.6	
9.8	
10.0	

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p<50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa



COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	29
0.4	39
0.6	49
0.8	58
1.0	36
1.2	18
1.4	9
1.6	9
1.8	36
2.0	33
2.2	25
2.4	25
2.6	42
2.8	42
3.0	86
3.2	187
3.4	218
3.6	241
3.8	78
4.0	80
4.2	102
4.4	80
4.6	80
4.8	153
5.0	406
5.2	103
5.4	206
5.6	688
5.8	
6.0	
6.2	
6.4	
6.6	
6.8	
7.0	
7.2	
7.4	
7.6	
7.8	
8.0	
8.2	
8.4	
8.6	
8.8	
9.0	
9.2	
9.4	
9.6	
9.8	
10.0	

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 10
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 07/12/2022

Cota: +32,90 msnm
Nivel Freático: -2,50 m

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,40	0,40		**UNIDAD R** **Compacidad muy débil a débil**
3,60	3,20		**UNIDAD A** **Consistencia muy blanda a muy firme / Compacidad muy débil a muy densa**
			FIN PENETRÓMETRO A 3,60 M

Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p<50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Nb=20 cm	COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	3	0.2	29
0.4	4	0.4	39
0.6	5	0.6	49
0.8	5	0.8	49
1.0	4	1.0	36
1.2	4	1.2	36
1.4	3	1.4	27
1.6	1	1.6	9
1.8	2	1.8	18
2.0	8	2.0	67
2.2	9	2.2	75
2.4	19	2.4	158
2.6	19	2.6	158
2.8	26	2.8	217
3.0	10	3.0	78
3.2	33	3.2	257
3.4	60	3.4	467
3.6	100	3.6	779
3.8		3.8	
4.0		4.0	
4.2		4.2	
4.4		4.4	
4.6		4.6	
4.8		4.8	
5.0		5.0	
5.2		5.2	
5.4		5.4	
5.6		5.6	
5.8		5.8	
6.0		6.0	
6.2		6.2	
6.4		6.4	
6.6		6.6	
6.8		6.8	
7.0		7.0	
7.2		7.2	
7.4		7.4	
7.6		7.6	
7.8		7.8	
8.0		8.0	
8.2		8.2	
8.4		8.4	
8.6		8.6	
8.8		8.8	
9.0		9.0	
9.2		9.2	
9.4		9.4	
9.6		9.6	
9.8		9.8	
10.0		10.0	

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

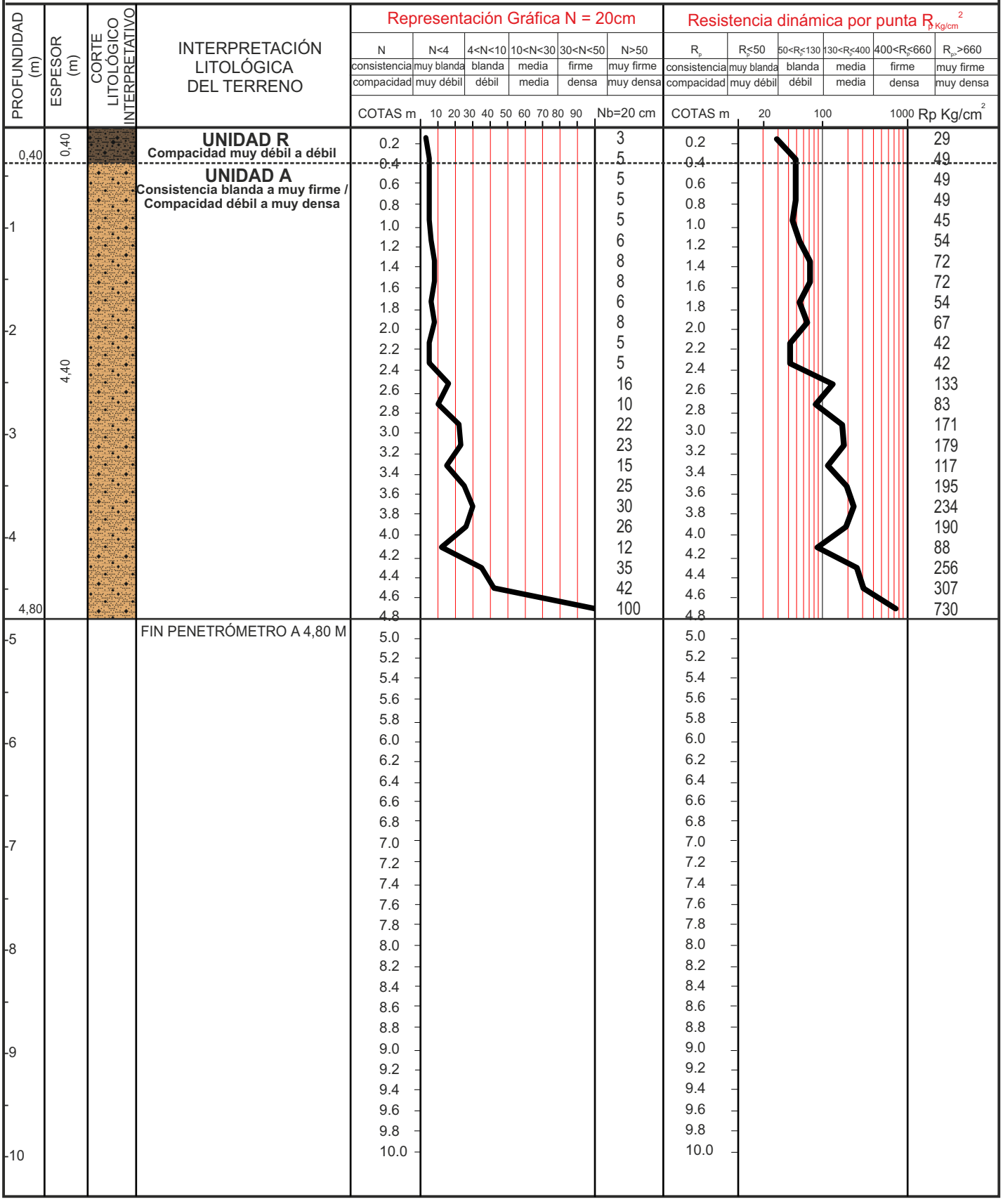
TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 11
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +38,00 msnm
Nivel Freático: N.D.



COTAS m	Nb=20 cm	Rp Kg/cm²
0.2	3	29
0.4	5	49
0.6	5	49
0.8	5	49
1.0	5	45
1.2	6	54
1.4	8	72
1.6	8	72
1.8	6	54
2.0	8	67
2.2	5	42
2.4	5	42
2.6	16	133
2.8	10	83
3.0	22	171
3.2	23	179
3.4	15	117
3.6	25	195
3.8	30	234
4.0	26	190
4.2	12	88
4.4	35	256
4.6	42	307
4.8	100	730
5.0		
5.2		
5.4		
5.6		
5.8		
6.0		
6.2		
6.4		
6.6		
6.8		
7.0		
7.2		
7.4		
7.6		
7.8		
8.0		
8.2		
8.4		
8.6		
8.8		
9.0		
9.2		
9.4		
9.6		
9.8		
10.0		

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 12
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +34,70 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** Compacidad débil
1,80	1,60		**UNIDAD A** Consistencia media a muy firme / Compacidad media a muy densa
			FIN PENETRÓMETRO A 1,80 M

Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m | 10 20 30 40 50 60 70 80 90 | Nb=20 cm

COTAS m	Nb=20 cm
0.2	10
0.4	13
0.6	18
0.8	27
1.0	32
1.2	39
1.4	42
1.6	57
1.8	100

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p≤50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m | 20 | 100 | 1000 Rp Kg/cm²

COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	97
0.4	126
0.6	175
0.8	262
1.0	287
1.2	350
1.4	377
1.6	511
1.8	897

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

TEC SÒL
ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO:
PRIMAFRIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR EN UN SOLAR INDUSTRIAL SITUADO EN VILAMALLA, GIRONA

PENETRÓMETRO 13
Penetración dinámica
DPSH
Fecha 09/12/2022

Cota: +34,70 msnm
Nivel Freático: N.D.

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	CORTE LITOLÓGICO INTERPRETATIVO	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA DEL TERRENO
0,20	0,20		**UNIDAD R** **Compacidad media**
	2,00		**UNIDAD A** **Consistencia media a muy firme / Compacidad media a muy densa**
2,20			FIN PENETRÓMETRO A 2,20 M

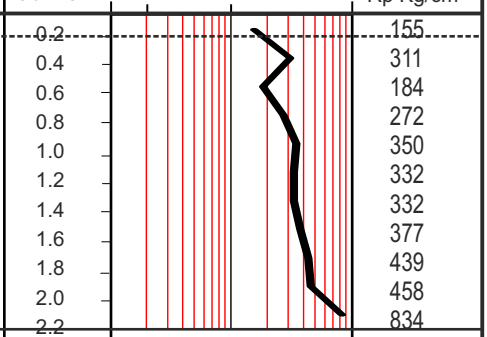
Representación Gráfica N = 20cm

N	N<4	4<N<10	10<N<30	30<N<50	N>50
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa

COTAS m	Nb=20 cm
0.2	16
0.4	32
0.6	19
0.8	28
1.0	39
1.2	37
1.4	37
1.6	42
1.8	49
2.0	55
2.2	100

Resistencia dinámica por punta R_p Kg/cm²

R_p	R_p≤50	50<R_p≤130	130<R_p≤400	400<R_p≤660	R_p>660
consistencia	muy blanda	blanda	media	firme	muy firme
compacidad	muy débil	débil	media	densa	muy densa



COTAS m	Rp Kg/cm²
0.2	155
0.4	311
0.6	184
0.8	272
1.0	350
1.2	332
1.4	332
1.6	377
1.8	439
2.0	458
2.2	834

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona		**Cata:** C1
			Profundidad: 0,00-3,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.357 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.262 m	**Método:** Excavación
Cota inicio: +32,80 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022 — **Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,4x0,8x3,0 m

Nivel freático	Profundidad (m)	Potencia (m)	Corte litológico (COLUMNA LITOLÓGICA)	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0.30	0,30			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.
	0.5	2,70		Proctor 1	Ripable	**UNIDAD A** 0,30 m: Limos arcillosos con algún nódulo carbonatado y gravas redondeadas polimícticas. Marrón.
	1.0					
	1.5				Ripable	1,40 m: Limos ligeramente arenosos. Gran cantidad de materia orgánica y textura plástica. Marrón oscuro-negro.
	2.0					
	2.5				Ripable	2,30 m: Arenas de tamaño de grano medio-grueso con gravas dispersas. Color gris-ocre muy húmedo.
	3,00 3.0					**FIN DE LA CATA A 3,00 M**

Observaciones: Muestra PG3 de 1,5 m a 2,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

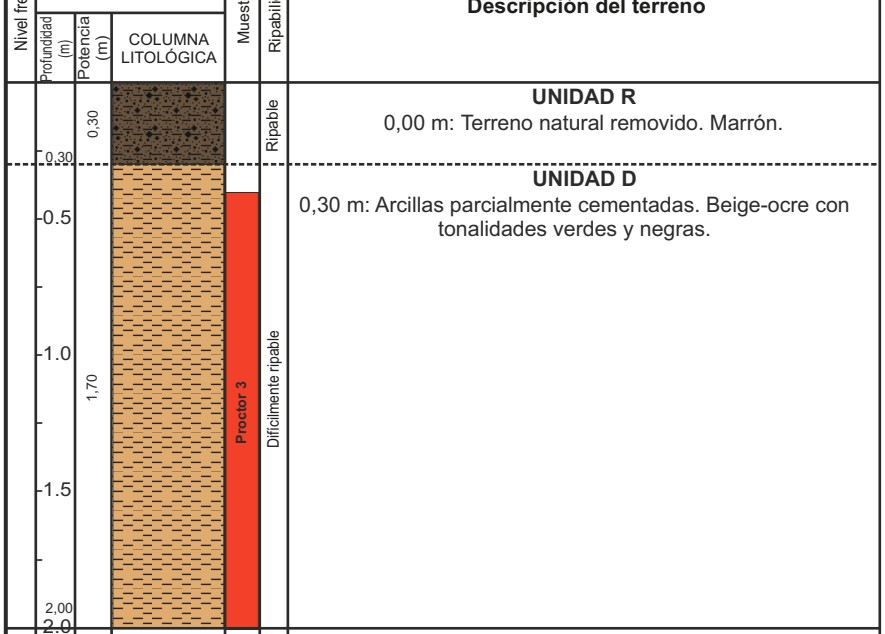
PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** C2
				Profundidad: 0,00-2,50 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.363 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.091 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +38,00 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,3x0,9x2,5 m

Nivel freático	Profundidad (m)	Potencia (m)	Corte litológico: COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0.30	0,30			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.
	0.5	2,20			Difícilmente ripable	**UNIDAD D** 0,30 m: Crosta de grava y arena cementada. Gris-ocre.
	1.0			Proctor 2	Ripable	1,00 m: Arenas de tamaño de grano fino limosas y nódulos dispersos de carbonato. Marrón amarillento-ocre.
	1.5					
	2.0					
	2,50 2.5					**FIN DE LA CATA A 2,50 M**
	3.0					

Observaciones: Muestra PG3 de 1,0 m a 2,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona		**Cata:** C3
			Profundidad: 0,00-2,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.170 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.262 m	**Método:** Excavación
Cota inicio: +35,00 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022 — **Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,2x0,8x2,0 m



Descripción del terreno

UNIDAD R
0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.

UNIDAD D
0,30 m: Arcillas parcialmente cementadas. Beige-ocre con tonalidades verdes y negras.

FIN DE LA CATA A 2,00 M

Observaciones: Muestra PG3 de 0,4 m a 2,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** C4
				Profundidad: 0,00-3,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.228 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.091 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +38,70 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,3x0,8x3,0 m

Nivel freático	Corte litológico: Profundidad (m)	Potencia (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,40	0,40			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.
	0.5	2,60		Proctor 4	Ripable	**UNIDAD A** 0,40 m: Arcillas arenosas con gravas dispersas y abundante materia orgánica. Marrón oscuro-negro.
	1.0					1,10 m: Arcillas ligeramente húmedas con nódulos de caliche. Beige-ocre con tonalidades verdes.
	1.5				Moderadamente ripable	
	2.0					
	2.5					
	3,00 3.0					**FIN DE LA CATA A 3,00 M**

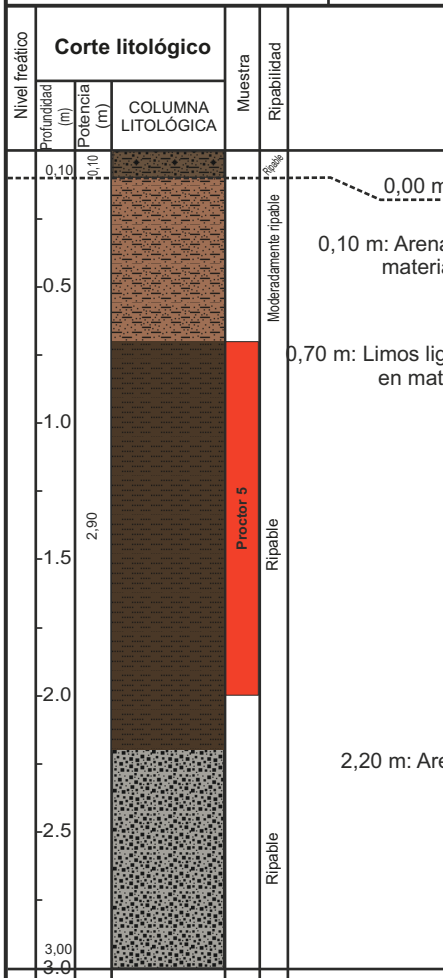
Observaciones: Muestra PG3 de 0,4 m a 1,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** C5
				Profundidad: 0,00-3,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.229 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.430 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +32,90 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022	**Nivel freático:** 2,30 m prof.	**Dimensiones:** 2,4x0,8x3,0 m



Descripción del terreno

UNIDAD R

0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.

UNIDAD A

0,10 m: Arenas arcillosas con algún nódulo de caliche y materia orgánica (conchas). Marrón tierra.

0,70 m: Limos ligeramente arenosos con abundante contenido en materia orgánica. Marrón oscuro-negro.

2,20 m: Arenas de tamaño de grano fino-medio y limos. Gris-ocre.

FIN DE LA CATA A 3,00 M

Observaciones:

Muestra PG3 de 0,7 m a 2,0 m
Nivel freático a 2,3 m de profundidad

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** C6
				Profundidad: 0,00-3,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.539 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.363 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +33,70 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,4x0,8x3,0 m

Nivel freático	Corte litológico: Profundidad (m)	Potencia (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,35	0,35			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.
	0.5	2,65		Proctor 6	Moderadamente ripable	**UNIDAD A** 0,35 m: Arcillas. Marrón amarillento-ocre con tonalidades verdes. Más resistente en profundidad.
	1.0					
	1.5					
	2.0					
	2.5					
	3,00 3.0					**FIN DE LA CATA A 3,00 M**

Observaciones: Muestra PG3 de 0,5 m a 3,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** C7
				Profundidad: 0,00-3,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.642 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.423 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +31,70 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,4x0,8x3,0 m

Nivel freático	Profundidad (m)	Potencia (m)	Corte litológico: COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,25	0,25			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.
	0,5	2,75		Proctor 7	Moderadamente ripable	**UNIDAD A** 0,25 m: Arcillas arenosas con abundante materia orgánica y bioturbación. Muy secas. Marrón-gris.
	1,0					
	1,5					1,20 m: Arenas de tamaño de grano fino con gravas redondeadas. En profundidad muy húmedas y más grano fino. Gris-pastel.
	2,0				Ripable	
	2,5					
	3,00 3,0					**FIN DE LA CATA A 3,00 M**

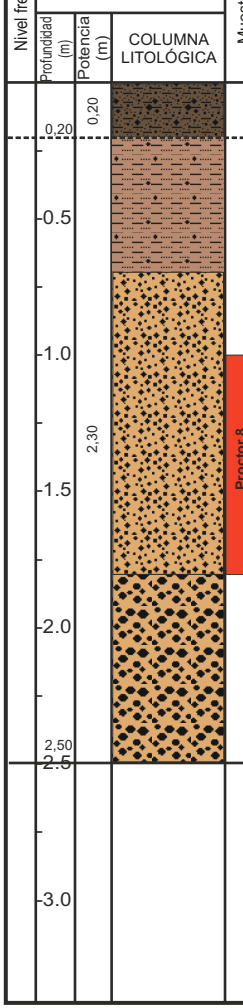
Observaciones: Muestra PG3 de 0,25 m a 1,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** C8
				Profundidad: 0,00-2,50 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.680 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.143 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +34,80 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,4x0,8x2,5 m



Descripción del terreno

UNIDAD R
0,00 m: Terreno natural removido. Marrón.

UNIDAD A
0,20 m: Limos arcillosos con gravas y materia orgánica dispersa. Marrón rojizo.

0,70 m: Arenas de tamaño de grano fino y gravas. Matriz limoarcillosa ligeramente húmeda. Marrón amarillento.

1,80 m: Gravas redondeadas (0,2 a 0,5 cm de diámetro) y poca matriz arenosa. Beige-ocre.

FIN DE LA CATA A 2,50 M

Observaciones: Muestra PG3 de 1,0 m a 1,8 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** C9
				Profundidad: 0,00-3,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 498.561 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.095 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +36,50 msnm	**Maquinaria**: CASE 580 ST	**Fecha:** 03/11/2022	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,3x0,8x3,0 m

Nivel freático	Corte litológico: Profundidad (m)	Potencia (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,15	0,15			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno natural removido. Marrón rojizo.
	0.5	2,85		Proctor 9	Moderadamente ripable	**UNIDAD A** 0,15 m: Arcillas arenosas con nódulos carbonatados y gravas dispersas. Presencia de materia orgánica. Marrón rojizo. 0,60 m: Arcillas arenosas con nódulos de caliche y algunas zonas más cementadas. Marrón amarillento-ocre.
	1.0					
	1.5					
	2.0					
	2.5					
	3,00 3.0				Moderadamente ripable	**FIN DE LA CATA A 3,00 M**

Observaciones: Muestra PG3 de 0,2 m a 0,5 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** CP1
				Profundidad: 0,00-3,00 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 499.381 m **Coordenadas y UTM**: 4.673.829 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +33,00 msnm	**Maquinaria**: KOMATSU WB93R	**Fecha:** 18/01/2023	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,15x0,75x3,0 m

Nivel freático	Corte litológico: Profundidad (m)	Corte litológico: Potencia (m)	Corte litológico: COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,50	0,50			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno superficial de arcillas, arenas y gravas. Marrón oscuro.
	0,5					**UNIDAD A** 0,50 m: Limos arenosos con gravas y nódulos carbonatados. Marrón claro-amarillento.
	1.0					
	1.5	2,50			Ripable	
	2.0					
	2.5					
	3,00 3.0					**FIN DE LA CATA A 3,00 M**

Observaciones:

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** CP2
				Profundidad: 0,00-1,60 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 499.340 m **Coordenadas y UTM**: 4.673.938 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +27,50 msnm	**Maquinaria**: KOMATSU WB93R	**Fecha:** 18/01/2023	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,0x0,7x1,6 m

Nivel freático	Profundidad (m)	Potencia (m)	Corte litológico: COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,30	0,30			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno superficial de arcillas, arenas y gravas. Marrón oscuro.
	0,5 1,0 1,5 1,60	1,30		Proctor 10	Moderadamente ripable	**UNIDAD A** 0,30 m: Gravas y arenas de tamaño de grano medio-grueso. Marrón claro-gris.
	2,0 2,5 3,0					**FIN DE LA CATA A 1,60 M**

Observaciones: Muestra PG3 de 0,5 m a 1,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

TEC SÒL

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L.

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** CP3
				Profundidad: 0,00-1,10 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 499.374 m **Coordenadas y UTM**: 4.673.879 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +31,00 msnm	**Maquinaria**: KOMATSU WB93R	**Fecha:** 18/01/2023	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,0x0,7x1,1 m

Nivel freático	Corte litológico: Profundidad (m)	Potencia (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,45	0,45			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno superficial de arcillas, arenas y gravas. Marrón oscuro.
	0,5	0,65		Proctor 11	Moderadamente ripable	**UNIDAD A** 0,45 m: Gravas y arenas de tamaño de grano medio-grueso. Marrón claro-gris.
	1,0 1,10					1,10 m: Losa. Duro. No se puede bajar más.
	1,5					**FIN DE LA CATA A 1,10 M**
	2,0					
	2,5					
	3,0					

Observaciones: Muestra PG3 de 0,7 m a 1,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

PETICIONARIO: PRIMAFRIO	**Proyecto:** Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona			**Cata:** CP4
				Profundidad: 0,00-2,80 m
Referencia: G.42822	**Ubicación:** Polígono Industrial, Vilamalla	**Coordenadas x UTM**: 499.076 m **Coordenadas y UTM**: 4.674.743 m		**Método:** Excavación
Cota inicio: +35,20 msnm	**Maquinaria**: KOMATSU WB93R	**Fecha:** 18/01/2023	**Nivel freático:** No detectado	**Dimensiones:** 2,2x0,75x2,8 m

Nivel freático	Corte litológico: Profundidad (m)	Potencia (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Muestra	Ripabilidad	Descripción del terreno
	0,50	0,50			Ripable	**UNIDAD R** 0,00 m: Terreno superficial de arcillas, arenas y gravas. Marrón oscuro.
	0,5			Proctor 12		**UNIDAD A** 0,50 m: Arenas limosas con gravas. Marrón claro-amarillento.
	1.0	2,30			Ripable	
	1.5					
	2.0					
	2.5					
	2,80					**FIN DE LA CATA A 2,80 M**
	3.0					

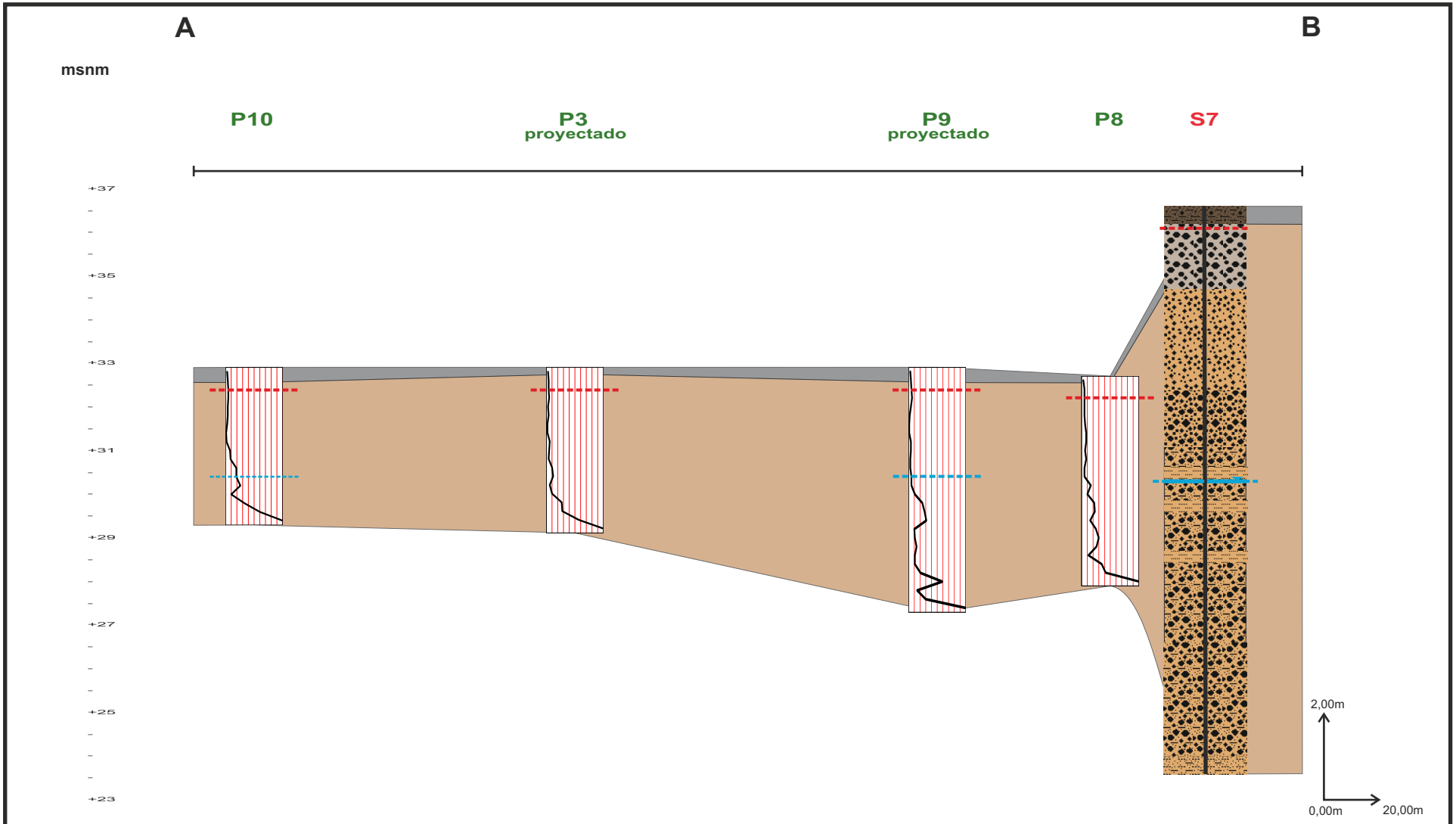
Observaciones: Muestra PG3 de 0,5 m a 1,0 m

TECSÒL. Assessoria tècnica del sòl, S.L. · NIF B-61847091 · C/ Fontanella, 20. 4art. E.·08010 Barcelona · **Telf. 93 412 39 69-**C/ Via Lacetània, 25. 25300 Tàrrega Lleida · **Telf 973 50 02 76**

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

7.3. Perfiles litoestratigráficos

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147



Leyenda:

UNIDAD R — Cota de cimentación

UNIDAD A — Nivel freático

Título del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona
-G.42822.2022 -

Anejo 7.3.1: Perfil Litoestratigráfico A-B

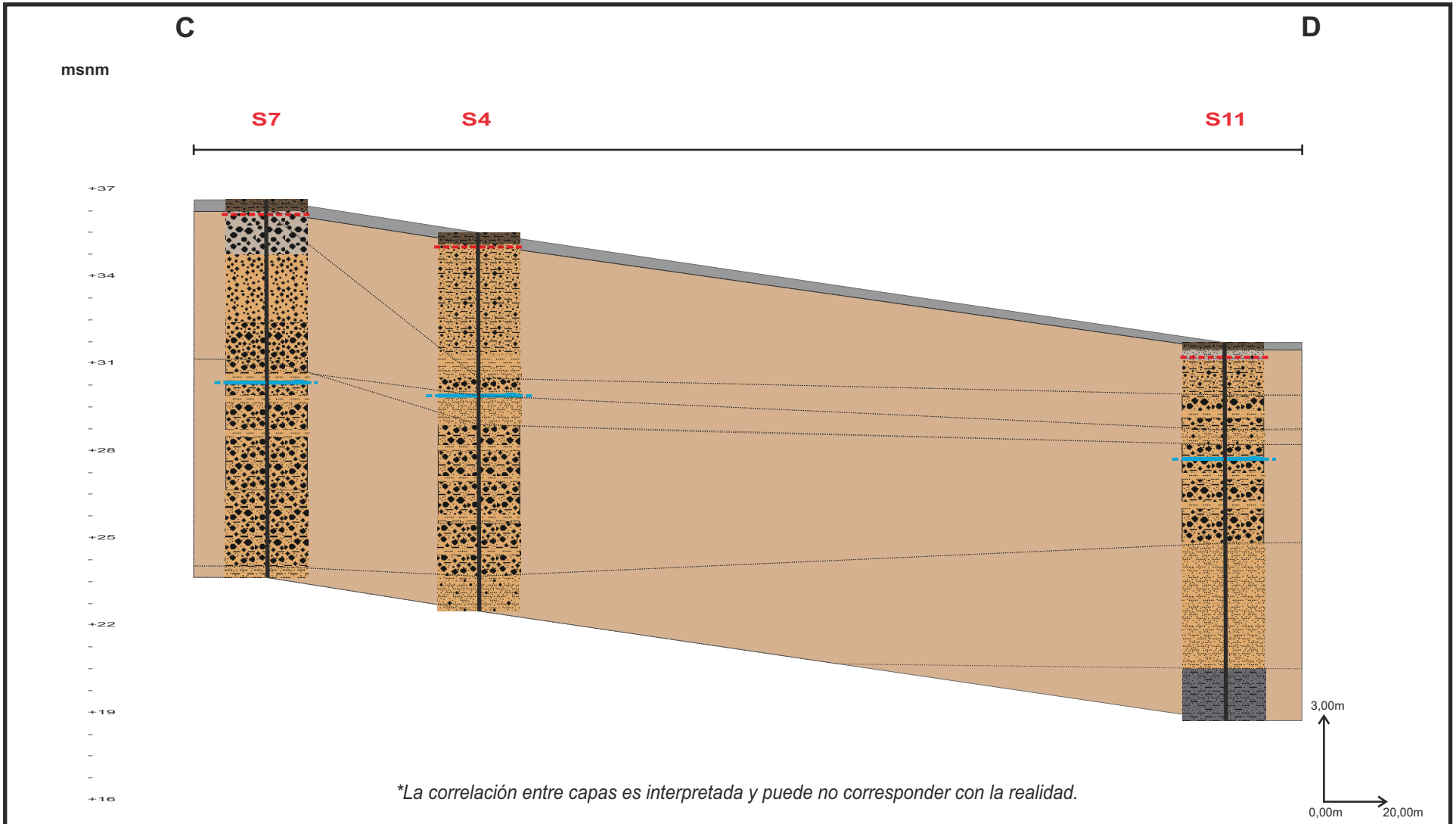
Fecha: Abril 2023

Dibujado: M. Traveria

Revisado: R. Pérez

Escala: Gráfica

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147



*La correlación entre capas es interpretada y puede no corresponder con la realidad.

Leyenda:

UNIDAD R — Cota de cimentación

UNIDAD A — Nivel freático

Título del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona
-G.42822.2022 -

Anejo 7.3.2: Perfil Litoestratigráfico C-D

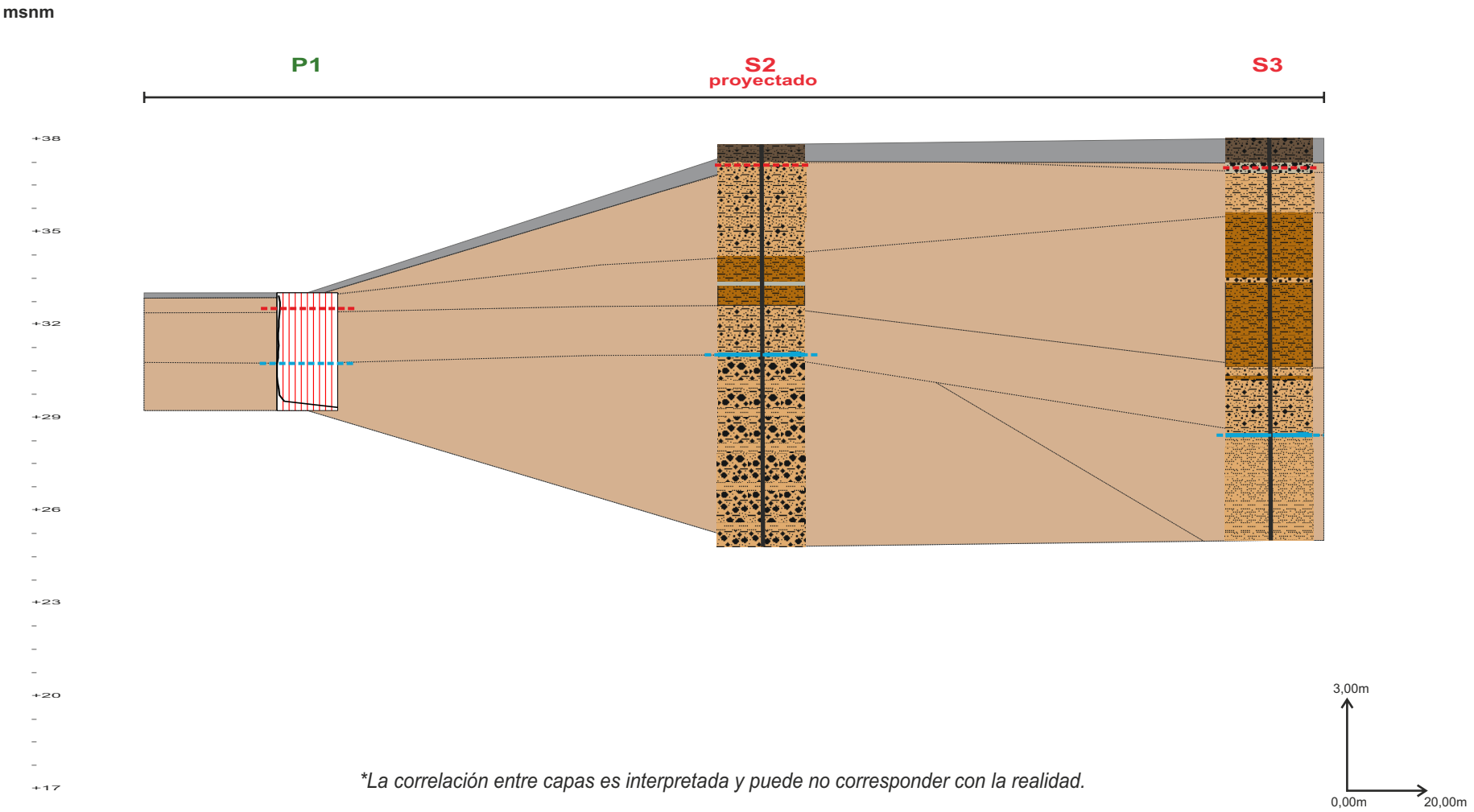
Fecha: Abril 2023

Dibujado: M. Traveria

Revisado: R. Pérez

Escala: Gráfica

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147



*La correlación entre capas es interpretada y puede no corresponder con la realidad.

Leyenda:

- UNIDAD R
- UNIDAD A
- Cota de cimentación
- Nivel freático

Título del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona
-G.42822.2022 -

Anejo 7.3.3: Perfil Litoestratigráfico E-F

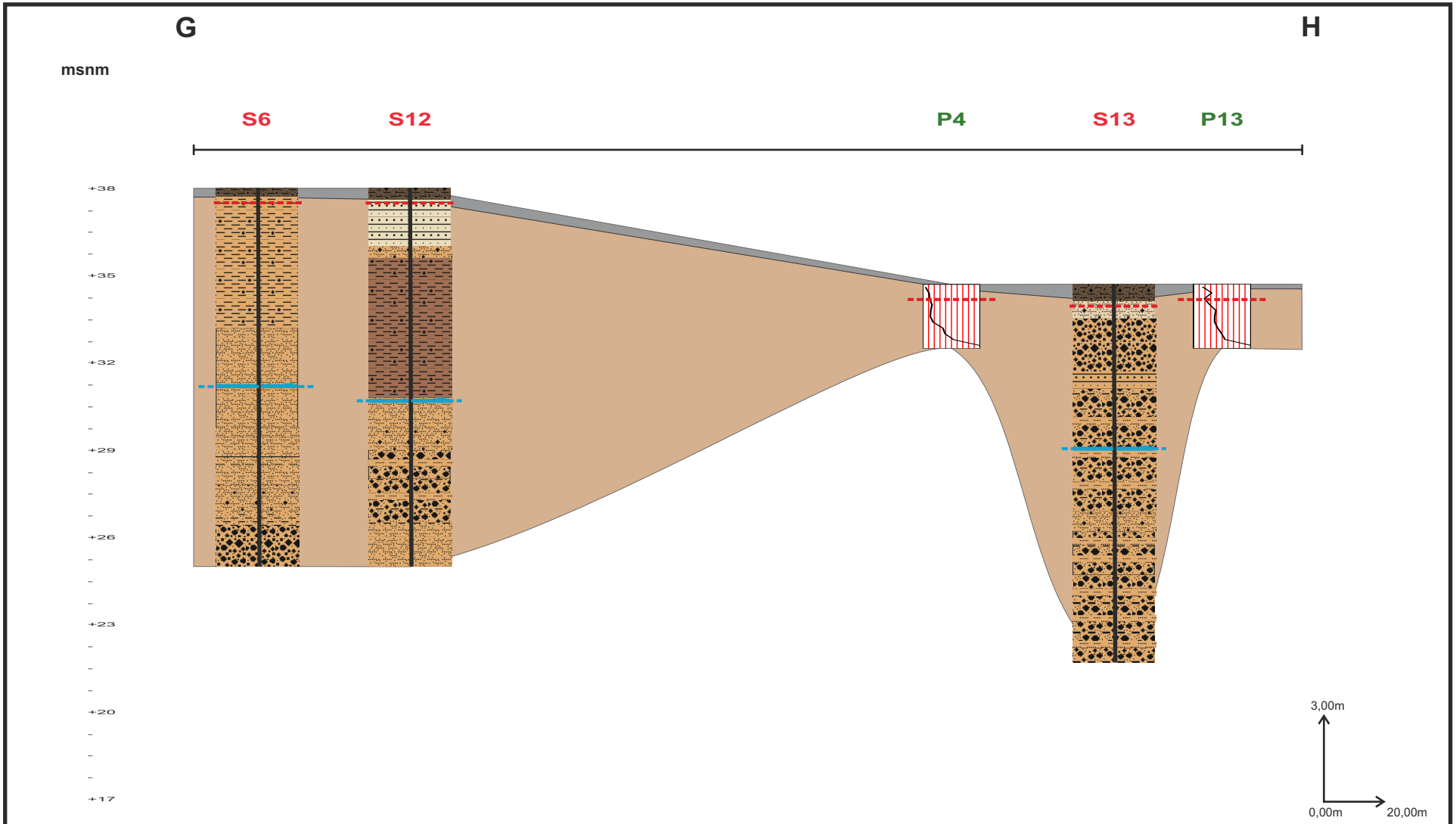
Fecha: Abril 2023

Dibujado: M. Traveria

Revisado: R. Pérez

Escala: Gráfica

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147



Leyenda:

UNIDAD R — Cota de cimentación

UNIDAD A — Nivel freático

Título del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona
-G.42822.2022 -

Anejo 7.3.4: Perfil Litoestratigráfico G-H

Fecha: Abril 2023

Dibujado: M. Traveria

Revisado: R. Pérez

Escala: Gráfica

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

7.4. Reportaje fotográfico

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

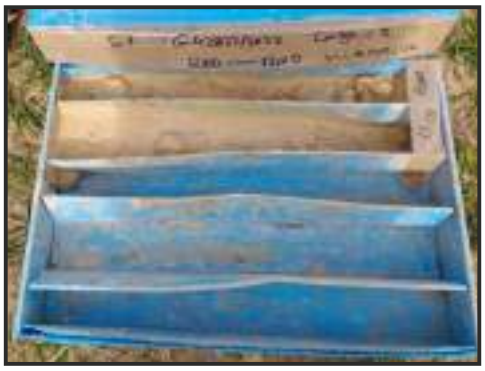
Fotografia 1. Situación S-1 dentro del emplazamiento

Fotografía 2. Caja 1 de S-1 (0,0 - 3,0 m).

Fotografia 3. Caja 2 de S-1 (3,0 - 6,0 m).

Fotografía 4. Caja 3 de S-1 (6,0 - 9,0 m).

Fotografía 5. Caja 4 de S-1 (9,0 - 12,0 m)



Fotografia 6. Caja 5 de S-1 (12,0 - 13,0 m).

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografia 7. Situación S-2 dentro del emplazamiento.

Fotografía 8. Caja 1 de S-2 (0.0 - 3,0 m).

Fotografía 9. Caja 2 de S-2 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 10. Caja 3 de S-2 (6,0 - 9,0 m).

Fotografia 11. Caja 4 de S-2 (9,0 - 12,0 m).

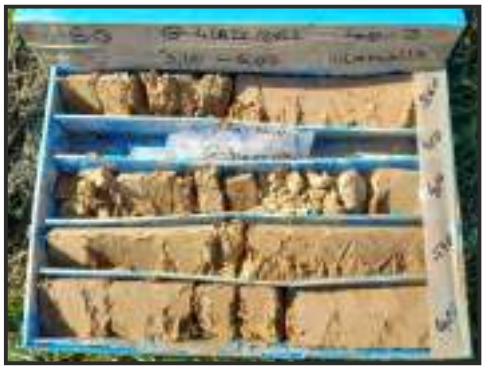
Fotografia 12. Caja 5 de S-2 (12,0 - 13,0 m).

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 13. Situación S-3 dentro del emplazamiento.

Fotografia 14. Caja 1 de S-3 (0,0 - 3,0 m).



Fotografia 15. Caja 2 de S-3 (3,0 - 6,0 m).

Fotografia 16. Caja 3 de S-3 (6,0 - 9,0 m)..

Fotografía 17. Caja 4 de S-3 (9,0 - 12,0 m)

Fotografia 18. Caja 5 de S-3 (12,0 - 13,0 m).

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

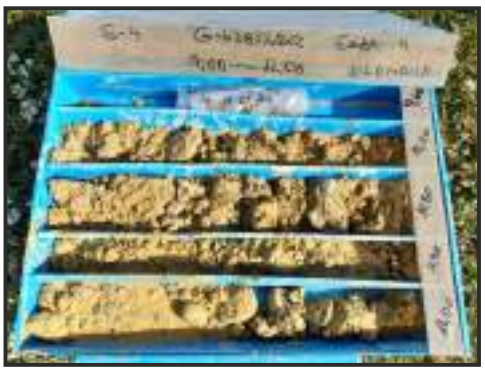
Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 19. Situación S-4 dentro del emplazamiento.

Fotografia 20.Caja 1 de S-4 (0,0 - 3,0 m).

Fotografia 21. Caja 2 de S-4 (3,0 - 6,0 m).

Fotografía 22. Caja 3 de S-4 (6,0 - 9,0 m)



Fotografía 23. Caja 4 de S-4 (9,0 - 12,0 m).

Fotografía 24. Caja 5 de S-4 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 25. Situación S-5 dentro del emplazamiento

Fotografia 26.Caja 1 de S-5 (0,0 - 3,0 m).

Fotografia 27. Caja 2 de S-5 (3,0 - 6,0 m)

Fotografia 28. Caja 3 de S-5 (6,0 - 9,0 m).

Fotografía 29.Caja 4 de S-5 (9,0 - 12,0 m).

Fotografia 30. Caja 5 de S-5 (12,0 - 13,0 m).

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 31. Situación S-6 dentro del emplazamiento.

Fotografia 32.Caja 1 de S-6 (0,0 - 3,0 m)

Fotografia 33. Caja 2 de S-6 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 34. Caja 3 de S-6 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 35. Caja 4 de S-6 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 36. Caja 5 de S-6 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 37. Situación S-7 dentro del emplazamiento.

Fotografía 38.Caja 1 de S-7 (0,0 - 3,0 m)

Fotografia 39. Caja 2 de S-7 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 40. Caja 3 de S-7 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 41. Caja 4 de S-7 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 42. Caja 5 de S-7 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 43. Situación S-8 dentro del emplazamiento.

Fotografía 44.Caja 1 de S-8 (0,0 - 3,0 m)

Fotografia 45. Caja 2 de S-8 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 46. Caja 3 de S-8 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 47. Caja 4 de S-8 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 48. Caja 5 de S-8 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 49. Situación S-9 dentro del emplazamiento.

Fotografía 50.Caja 1 de S-9 (0,0 - 3,0 m)

Fotografía 51. Caja 2 de S-9 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 52. Caja 3 de S-9 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 53. Caja 4 de S-9 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 54. Caja 5 de S-9 (12,0 - 13,0 m)

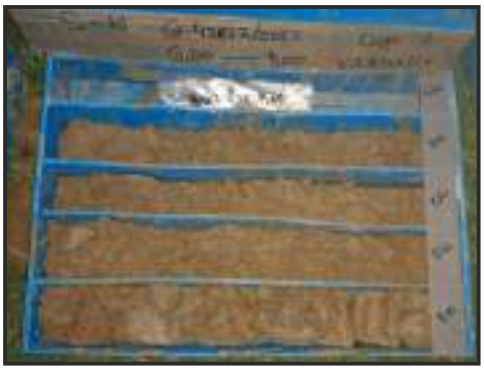
Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 55. Situación S-10 dentro del emplazamiento.

Fotografía 56.Caja 1 de S-10 (0,0 - 3,0 m)

Fotografía 57. Caja 2 de S-10 (3,0 - 6,0 m)



Fotografía 58. Caja 3 de S-10 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 59. Caja 4 de S-10 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 60. Caja 5 de S-10 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 61. Situación S-11 dentro del emplazamiento.

Fotografía 62.Caja 1 de S-11 (0,0 - 3,0 m)

Fotografía 63. Caja 2 de S-11 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 64. Caja 3 de S-11 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 65. Caja 4 de S-11 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 66. Caja 5 de S-11 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 67. Situación S-12 dentro del emplazamiento.

Fotografía 68.Caja 1 de S-12 (0,0 - 3,0 m)

Fotografía 69. Caja 2 de S-12 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 70. Caja 3 de S-12 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 71. Caja 4 de S-12 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 72. Caja 5 de S-12 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 73. Situación S-13 dentro del emplazamiento.

Fotografía 74.Caja 1 de S-13 (0,0 - 3,0 m)

Fotografía 75. Caja 2 de S-13 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 76. Caja 3 de S-13 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 77. Caja 4 de S-13 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 78. Caja 5 de S-13 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 79. Situación S-14 dentro del emplazamiento.

Fotografía 80.Caja 1 de S-14 (0,0 - 3,0 m)

Fotografía 81. Caja 2 de S-14 (3,0 - 6,0 m)

Fotografía 82. Caja 3 de S-14 (6,0 - 9,0 m)

Fotografía 83. Caja 4 de S-14 (9,0 - 12,0 m)

Fotografía 84. Caja 5 de S-14 (12,0 - 13,0 m)

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 85. Situación P-1 dentro del emplazamiento.

Fotografía 86.Situación P-2 dentro del emplazamiento.

Fotografía 87. Situación P-3 dentro del emplazamiento.

Fotografía 88. Situación P-4 dentro del emplazamiento.

Fotografía 89. Situación P-5 dentro del emplazamiento.

Fotografía 90. Situación P-6 dentro del emplazamiento.

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 91. Situación P-7 dentro del emplazamiento.

Fotografía 92.Situación P-8 dentro del emplazamiento.

Fotografía 93. Situación P-9 dentro del emplazamiento.

Fotografía 94. Situación P-10 dentro del emplazamiento.

Fotografía 95. Situación P-11 dentro del emplazamiento.

Fotografía 96. Situación P-12 dentro del emplazamiento.

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

Fotografía 97. Situación P-13 dentro del emplazamiento.

Fotografía 98.Panorámica del sector este de la zona de estudio.

Fotografía 99. Panorámica del sector oeste de la zona de estudio.

Fotografía 100. Panorámica del sector norte de la zona de estudio.

Fotografía 101. Panorámica del sector suroeste de la zona de estudio.

Titulo del Proyecto: Estudio geotécnico preliminar en un solar industrial situado en Vilamalla, Girona - G42822.2022 -	*Fecha:* Abril 2023
Anejo 7.4. : Reportaje fotográfico	*Dibujado:* S. Vasquez *Revisat:* R. Pérez

Assessoria tècnica del sòl, S.L. - NIF B-61847091 - Reg.Mercantil de Barcelona. Foli 10. Tom 31331 - Full B-186147

7.5. Reportes analíticos de laboratorio

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
info@gcq.es / www.gcq.es

CLIENTE:
Empresa: ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Domicilio: CARRER FONTANELLA, 20, 7è C. 08010-BARCELONA

Sr./Sra.: MIREIA TRAVERIA
PROYECTO:
VILAMALLA

Actas de laboratorio. Informe nº 2023-7054-4551

Muestras: Remitida/s por cliente/peticionario
Materiales ensayados: Suelos
Fecha primera recepción: 16-03-23
Fecha última recepción:

RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS:

- MUESTRAS Nº	13
- Clasificación USCS	12
- Clasificación AASHTO	12
- HUMEDAD	9
- DENSIDAD	9
- GRANULOMETRÍA TAMIZADO	12
- LÍMITES DE ATTERBERG	12
- RESISTENCIA A COMPRESIÓN SUELOS	5
- CORTE DIRECTO SUELOS - UU	5
- PRESIÓN DE HINCHAMIENTO	3
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - Sulfatos	6
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - Acidez B-G	6
- ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS - Sulfatos	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS - CO2 libre	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS - Residuo seco	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS - pH	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS - Magnesio	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS - Amonio	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS - Conductividad	1

CONTROL DOCUMENTAL:

Versión	Fecha	Páginas	Modificaciones	Redactado por	Revisado por	Aprobado por
1	29-03-23	69		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Fecha de validación: 29-03-23
DIRECTOR LABORATORIO DE GEOTECNIA

En este informe se exponen los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados mediante la aplicación de la normativa indicada, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de los equipos, técnicas y procedimientos apropiados. Los resultados se refieren exclusivamente al espécimen de ensayo indicado en cada caso y son propiedad del Cliente, sin su autorización GCQ SA no los comunicará a un tercero. GCQ SA no se hace responsable de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GCQ SA, debiendo quedar siempre reflejados íntegramente todos los resultados obtenidos.

FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
COLEGIADO ICOG 1885

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

RESUMEN DE ENSAYOS

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
VILAMALLA

2023-7054-4551

MUESTRAS Nº	2023GC-1012	2023GC-1013	2023GC-1014	2023GC-1015	2023GC-1016	2023GC-1017	2023GC-1018	2023GC-1019
Referencia del Cliente	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6	MI7	MI8
Situación	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S8	S9
Tipo de muestra	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI
Profundidad (m)	0.6-1.2	0.6-1.2	1.2-1.8	0.6-1.2	1.2-1.8	0.6-1.2	1.2-1.8	1.2-1.8
Clasificación USCS	CL	CL	CL	CL	SM-SC	CL	SM	SC
Clasificación AASHTO	A-4 (4)	A-6 (4)	A-6 (10)	A-4 (6)	A-1-b (0)	A-4	A-4 (0)	A-2-4 (0)
Fracción mayoritaria	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA	ARCILLA	ARENA	ARCILLA	ARENA	ARENA
HUMEDAD								
Contenido de humedad (%)	17.3	14.1		7.4	4.1	9.0		7.5
DENSIDAD								
Densidad aparente (g/cm3)	1.963	2.032		1.654	1.942	1.786		2.126
Densidad seca (g/cm3)	1.673	1.781		1.540	1.866	1.639		1.978
GRANULOMETRÍA TAMIZADO								
Pasa # 20 mm (%)	92.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	91.7	100.0
Pasa # 5 mm (%)	87.9	100.0	99.6	98.1	90.8	98.9	81.6	89.2
Pasa # 2 mm (%)	84.9	99.6	98.3	96.8	74.0	96.9	75.9	72.8
Pasa # 0.4 mm (%)	73.7	81.4	95.8	91.6	46.2	94.9	67.3	35.5
Pasa # 0.08 mm (%)	61.3	54.7	93.1	82.3	24.6	92.0	38.6	21.3
LÍMITES DE ATTERBERG								
Límite líquido, LL (%)	29.7	31.6	31.3	29.4	19.4	30.6	NO PLÁSTICO	25.7
Límite plástico, LP (%)	19.6	19.2	20.4	21.9	13.6	20.6	NO PLÁSTICO	16.0
Índice de plasticidad, IP (%)	10.1	12.4	10.9	7.5	5.8	10.0	NO PLÁSTICO	9.7
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SUELOS								
Resistencia a compresión (kPa)	102.09	604.31						264.89
Deformación (%)	2.90	4.04						3.80
Módulo de deformación, E (kPa)	4321.88	18029.82						6487.14
CORTE DIRECTO SUELOS								
Tipo de ensayo	UU		UU	UU	UU		UU	
Φu (º)	29.5		44.8	31.3	33.7		31.4	
Cu (kPa)	97.4		27.7	104.9	22.4		36.8	
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO								
Presión de hinchamiento (kPa)			80		<10		<10	
Hinchamiento en descarga (%)			1.14		0.00		0.00	
ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS								
Sulfatos (% SO4)		0.04	0.04	0.04				
Sulfatos (% SO3)		0.04	0.03	0.03				
Sulfatos (mg/kg SO4)		423	396	397				
Sulfatos (mg/kg SO3)		352	330	331				
Acidez B-G (ml/kg)		2.00	0.00	3.00				
Agresividad suelos. Grado de ataque		NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO				
ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS								
Sulfatos (% SO4)								
Sulfatos (% SO3)								
Sulfatos (mg/l SO4)								
Sulfatos (mg/l SO3)								
CO2 libre (mg/l)								
Residuo seco (mg/l)								
pH								
Magnesio (mg/l Mg2+)								
Amonio (mg/l NH4+)								
Conductividad (µs/cm)								
Agresividad aguas. Grado de ataque								

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

RESUMEN DE ENSAYOS

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
VILAMALLA

2023-7054-4551

MUESTRAS Nº	2023GC-1020	2023GC-1021	2023GC-1022	2023GC-1023	2023GC-1024
Referencia del Cliente	MI9	MI10	SPT46	MI12	MA1
Situación	S10	S11	S12	S14	S11
Tipo de muestra	MI	MI	SPT	MI	AGUA
Profundidad (m)	1.2-1.8	0.6-1.2	3-3.6	0.6-1.2	4-
Clasificación USCS	CL	SC	CL	CL	
Clasificación AASHTO	A-6 (6)	A-2-6 (0)	A-7-6 (27)	A-6 (7)	
Fracción mayoritaria	ARCILLA	GRAVA	ARCILLA	ARCILLA	
HUMEDAD					
Contenido de humedad (%)	12.2	3.4		9.2	
DENSIDAD					
Densidad aparente (g/cm3)	1.882	2.008		1.919	
Densidad seca (g/cm3)	1.677	1.942		1.757	
GRANULOMETRÍA TAMIZADO					
Pasa # 20 mm (%)	100.0	95.6	100.0	100.0	
Pasa # 5 mm (%)	98.9	65.1	100.0	96.2	
Pasa # 2 mm (%)	97.3	54.7	99.8	94.7	
Pasa # 0.4 mm (%)	76.4	42.1	97.9	88.5	
Pasa # 0.08 mm (%)	51.0	26.7	96.2	72.7	
LÍMITES DE ATTERBERG					
Límite líquido, LL (%)	39.1	25.1	46.9	28.4	
Límite plástico, LP (%)	19.7	14.1	21.0	15.8	
Índice de plasticidad, IP (%)	19.4	11.0	25.9	12.6	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SUELOS					
Resistencia a compresión (kPa)	301.57	70.12			
Deformación (%)	2.30	5.40			
Módulo de deformación, E (kPa)	18061.11	1658.18			
CORTE DIRECTO SUELOS					
Tipo de ensayo					
Φu (º)					
Cu (kPa)					
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO					
Presión de hinchamiento (kPa)					
Hinchamiento en descarga (%)					
ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS					
Sulfatos (% SO4)	0.04	0.02	0.04		
Sulfatos (% SO3)	0.03	0.02	0.03		
Sulfatos (mg/kg SO4)	391	211	396		
Sulfatos (mg/kg SO3)	326	176	330		
Acidez B-G (ml/kg)	4.00	2.00	2.00		
Agresividad suelos. Grado de ataque	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO		
ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS					
Sulfatos (% SO4)					0.00
Sulfatos (% SO3)					0.00
Sulfatos (mg/l SO4)					33
Sulfatos (mg/l SO3)					27
CO2 libre (mg/l)					0.00
Residuo seco (mg/l)					212.00
pH					8.17
Magnesio (mg/l Mg2+)					14.11
Amonio (mg/l NH4+)					5.20
Conductividad (µs/cm)					589
Agresividad aguas. Grado de ataque					NO AGRESIVA

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI1 S1 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1012**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI1
Situación	S1
Profundidad sup., m	0.6
Profundidad inf., m	1.2
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	17-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-4 (4)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON BASTANTE ARENA Y CON ALGO DE GRAVA MARRÓN CLARO	0.6	
	1.2	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO, UU - UNE 103401/98

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI1 S1 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1012**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad	
Tara (g)	29.91
Tara + suelo + agua (g)	88.65
Tara + suelo (g)	79.98
Agua (g)	8.67
Suelo (g)	50.07
Humedad, w (%)	17.3

Analista: LUÍS MOSCOSO
Fecha final ensayo: 21/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**17.3**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente	
Peso suelo (g)	106.97
Peso suelo+parafina (g)	109.34
Peso parafina (g)	2.37
Peso en agua (g)	52.20
Volumen parafina (cm3)	2.63
Volumen suelo+parafina (cm3)	57.14

Analista: LUÍS MOSCOSO
Fecha final ensayo: 21/03/2023

Volumen suelo (cm3)	54.51
Densidad aparente (g/cm3)	1.963
Densidad seca (g/cm3)	1.673

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**1.963**
Densidad seca (g/cm3)	**1.673**
Densidad aparente (kN/m3)	**19.25**
Densidad seca (kN/m3)	**16.41**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI1 S1 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2023GC-1012**

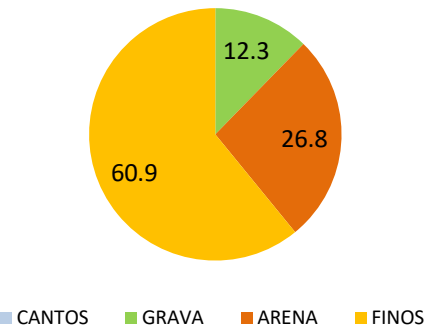
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

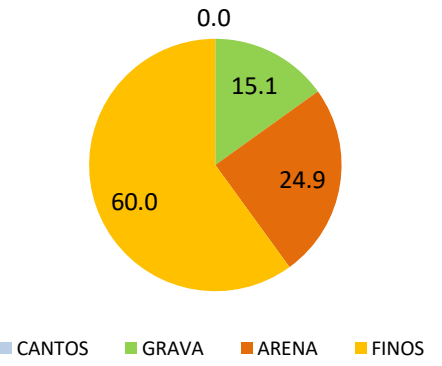
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	391.40
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	27.77
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	363.63
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	30.78
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	30.78
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	58.55
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	51.00
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	50.41
M. < 2 mm, total y seca (g)	328.97
Muestra total seca (g)	387.52
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.2
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9883
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	6.5265

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices		Retenido tamices			Pasa muestra total	
Nº	Abertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
1 1/2"	40		0.00	0.0	387.52	**100.0**
1"	25		27.77	7.2	359.75	**92.8**
3/4"	20		0.00	7.2	359.75	**92.8**
1/2"	12.5		7.41	9.1	352.34	**90.9**
3/8"	10		6.64	10.8	345.70	**89.2**
1/4"	6.3		3.31	11.6	342.39	**88.4**
Nº4	5		1.63	12.1	340.76	**87.9**
Nº10	2		11.79	15.1	328.97	**84.9**
Nº16	1.25	1.45		17.6	319.51	**82.4**
Nº40	0.4	5.18		26.3	285.70	**73.7**
Nº100	0.16	3.81		32.7	260.83	**67.3**
Nº200	0.08	3.54		38.7	237.73	**61.3**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **12.3**	Gruesa 75-19 mm	7.5
	Fina 19-4.75 mm	4.8
% ARENA 4.75-0.075 mm **26.8**	Gruesa 4.75-2 mm	2.8
	Media 2-0.425 mm	10.9
	Fina 0.425-0.075 mm	13.1
% FINOS	**< 0.075 mm**	**60.9**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

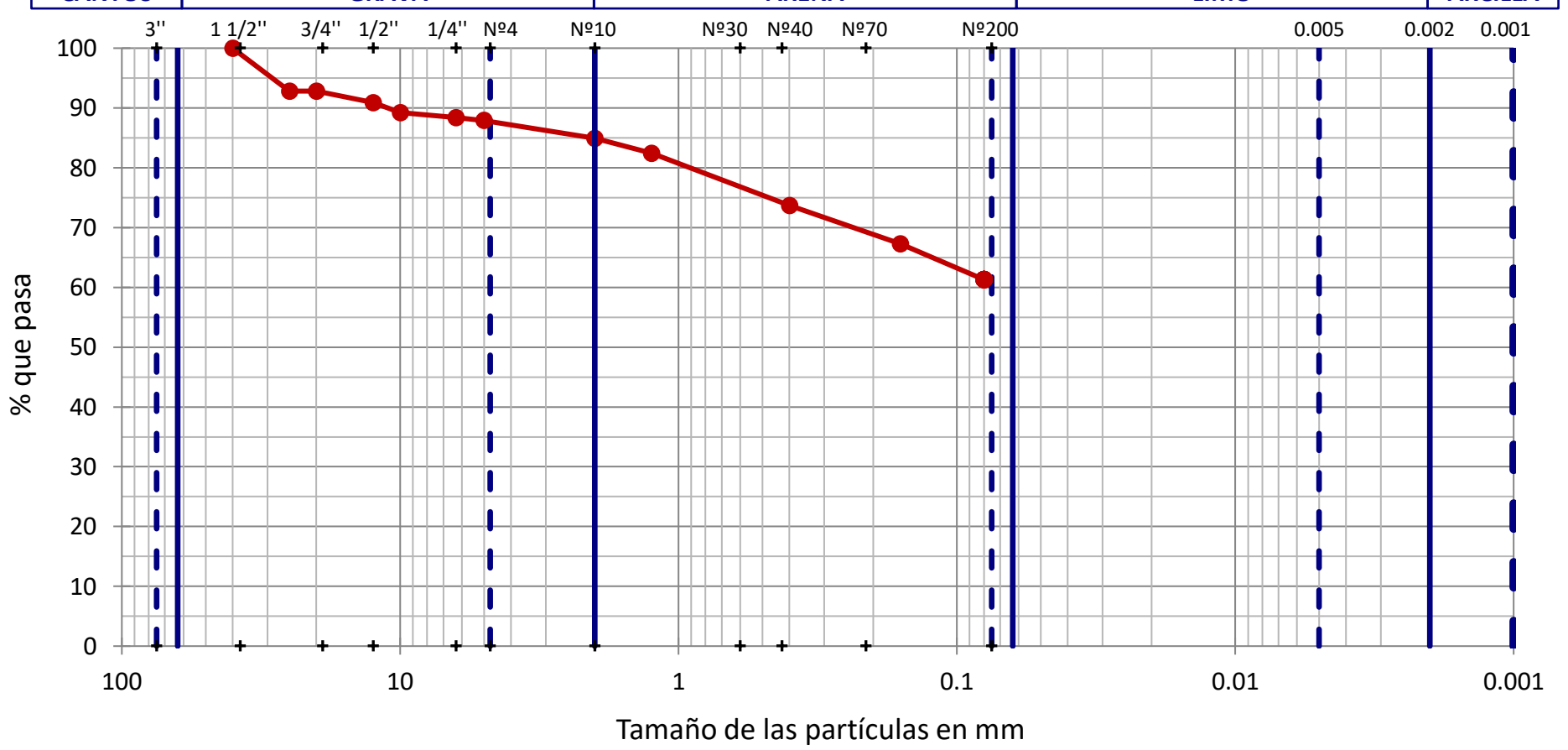
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **15.1**	Gruesa 63-20 mm	7.2
	Media 20-6.3 mm	4.4
	Fina 6.3-2 mm	3.5
% ARENA **2-0.063 mm** **24.9**	Gruesa 2-0.63 mm	8.8
	Media 0.63-0.2 mm	7.7
	Fina 0.2-0.063 mm	8.4
% FINOS	**< 0.063 mm**	**60.0**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI1 S1 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1012**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	32	19			
Agua (g)	2.67	2.58			
Tara+Suelo+Agua (g)	33.38	29.71			
Tara+Suelo (g)	30.71	27.13			
Tara (g)	21.43	18.72			
Suelo (g)	9.28	8.41			
Humedad (%)	**28.8**	**30.7**			

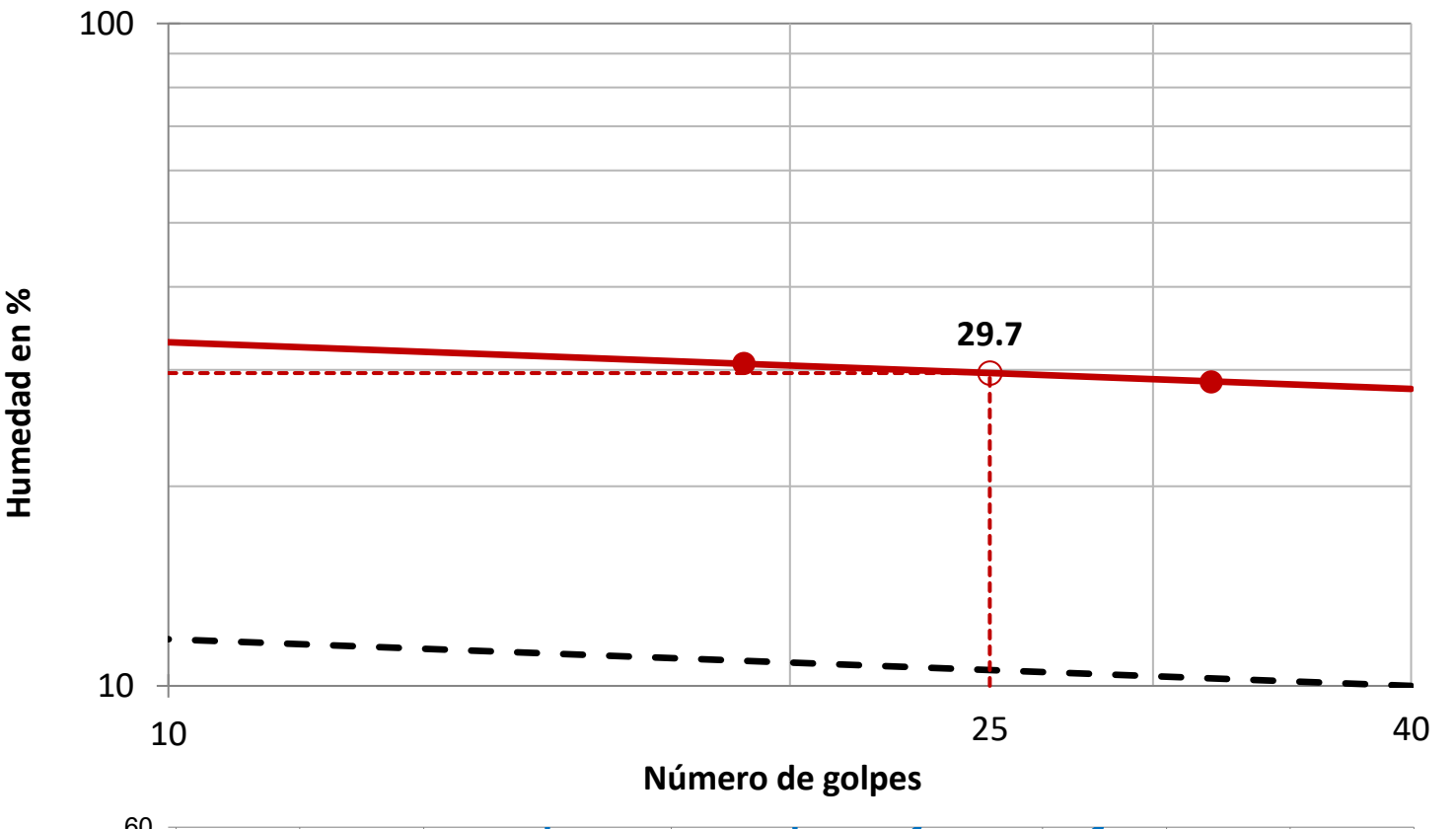
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.91	1.70			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.36	29.10			
Tara+Suelo (g)	27.45	27.40			
Tara (g)	17.70	18.70			
Suelo (g)	9.75	8.70			
Humedad (%)	**19.6**	**19.5**			
Variación entre puntos (%)	0.1	0.3			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

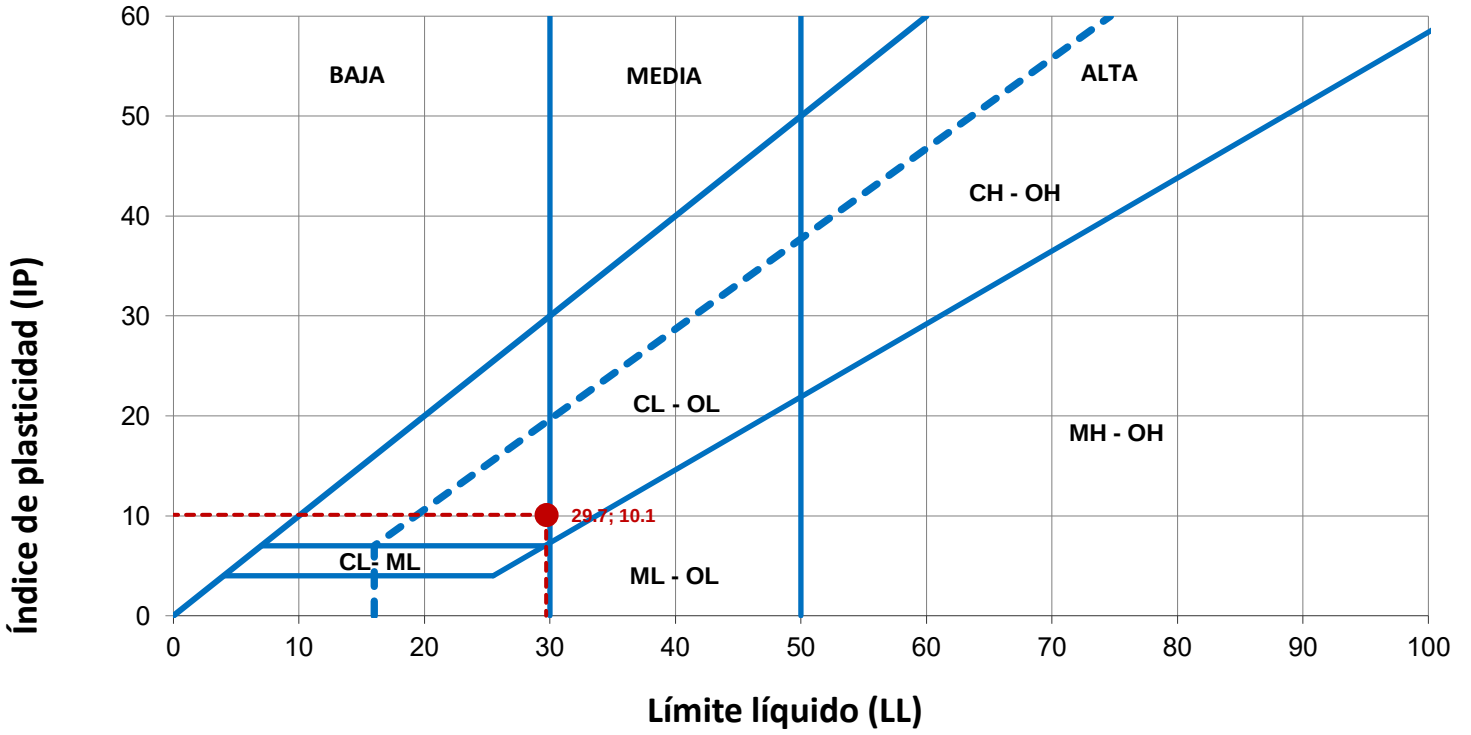
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**29.7**
Límite plástico, LP (%)	**19.6**
Índice de plasticidad, IP (%)	**10.1**
Humedad natural, w (%)	17.3
Índice de líquidez, IL	-0.2
Índice de consistencia, IC	1.2

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI1 S1 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93

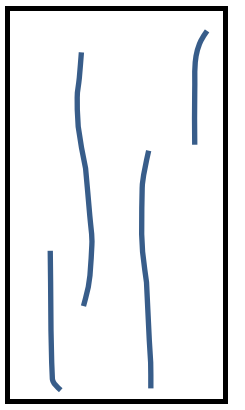
Referencia muestra: **2023GC-1012**

Equipos utilizados

PRENSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZADO ETI-S0028

Condiciones del suelo: INALTERADO

Forma rotura



Datos de la probeta ensayada

Tallada a partir de bloque	
Diámetro (cm)	5.770
Altura (cm)	11.330
Relación altura/diámetro	2.0
Sección (cm2)	26.15
Volumen (cm3)	296.28
Peso húmedo (g)	584.84
Densidad aparente (g/cm3)	1.974
Densidad seca (g/cm3)	1.700
Humedad inicial (%)	
Humedad después rotura (%)	16.1
Grado de saturación (%)	76.35

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Datos del proceso de rotura

Velocidad de deformación (mm/min)	0.7
Velocidad de deformación (%/min)	0.7

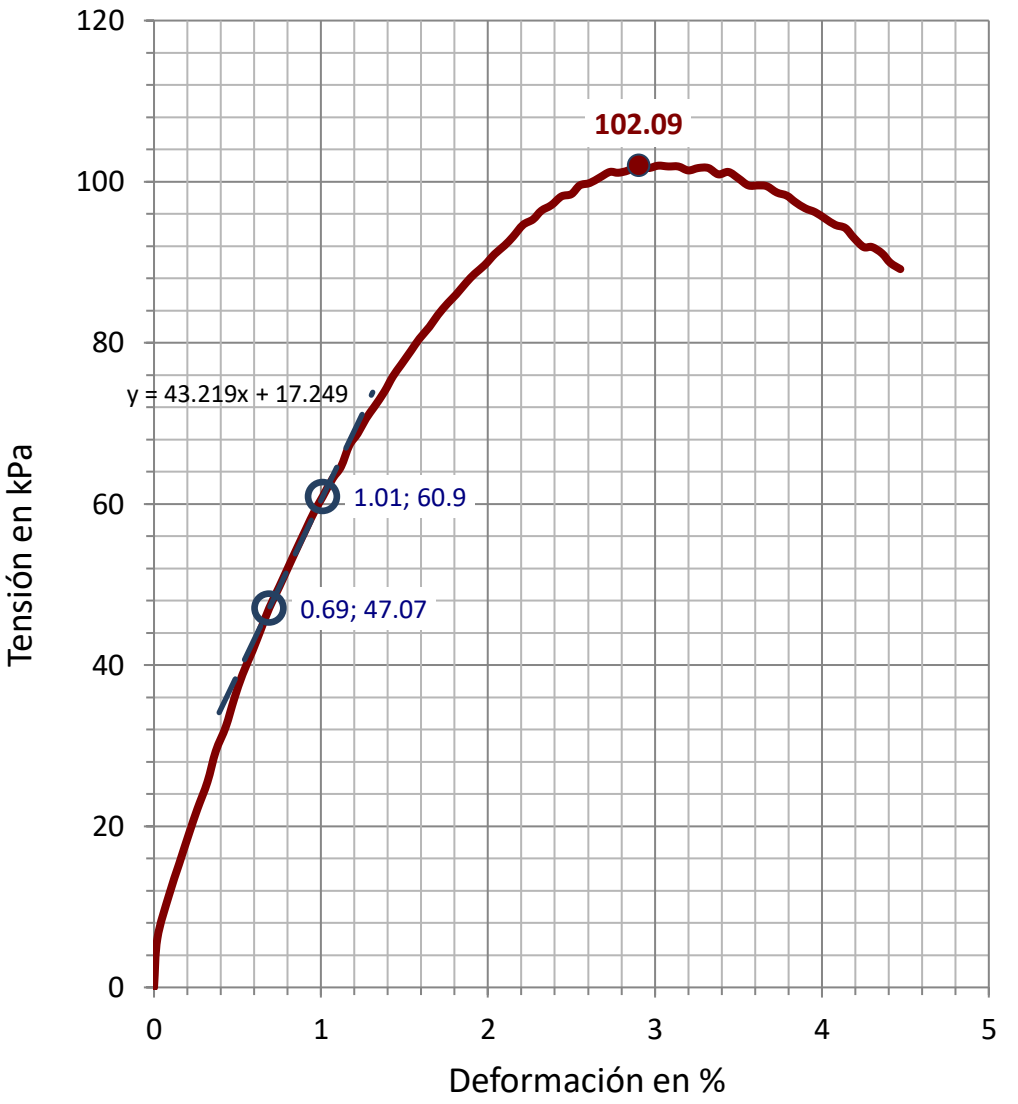
Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Tensión correg.	Deformación	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	0.030	0.117	11.47	0.09	0.10
20	0.050	0.195	19.12	0.21	0.24
35	0.077	0.299	29.32	0.37	0.42
45	0.094	0.365	35.80	0.48	0.54
60	0.117	0.453	44.43	0.64	0.73
70	0.131	0.507	49.72	0.75	0.85
80	0.143	0.553	54.23	0.85	0.97
95	0.161	0.621	60.90	1.01	1.15
105	0.171	0.659	64.63	1.12	1.27
120	0.187	0.720	70.61	1.27	1.44
130	0.196	0.754	73.94	1.38	1.56
145	0.210	0.806	79.04	1.54	1.74
155	0.218	0.836	81.99	1.65	1.87
165	0.226	0.866	84.93	1.76	1.99
180	0.236	0.903	88.56	1.92	2.18
190	0.243	0.928	91.01	2.04	2.31
205	0.253	0.965	94.64	2.21	2.51
215	0.258	0.983	96.40	2.32	2.63
230	0.264	1.004	98.46	2.50	2.83
240	0.268	1.018	99.84	2.61	2.96
250	0.272	1.032	101.21	2.73	3.09
265	0.275	1.041	102.09	2.90	3.29
275	0.275	1.040	101.99	3.02	3.42
290	0.274	1.034	101.40	3.20	3.63
300	0.275	1.037	101.70	3.32	3.77
315	0.272	1.024	100.42	3.50	3.97
325	0.270	1.015	99.54	3.62	4.10
335	0.268	1.006	98.66	3.73	4.23
350	0.263	0.986	96.70	3.90	4.42
360	0.260	0.973	95.42	4.02	4.55
375	0.254	0.949	93.07	4.19	4.75
385	0.251	0.937	91.89	4.30	4.88
395	0.246	0.917	89.93	4.41	5.00

Módulo de deformación (E)

4321.88	kPa
44.069	kg/cm2

Resultados

Resistencia a compresión simple, qu (kPa)	102.09
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kPa)	51.05
Deformación (%)	2.90
Resistencia a compresión simple, qu (kg/cm2)	1.041
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kg/cm2)	0.520



OBSERVACIONES

NO SE HA PODIDO DAR A LA PROBETA LA RELACIÓN DE ALTURA/DIÁMETRO INDICADA EN LA NORMA DE ENSAYO (2.5 > h/d > 2)

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0100 V0 **Fecha final ensayo:** 20/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI1 S1 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO - UNE 103401/98

Referencia muestra **2023GC-1012**

Tipo de ensayo **UU**

Condiciones del suelo INALTERADO

Equipos utilizados

APARATO DE CORTE DIRECTO MECACISA 1 5 KN
CAJA DE CORTE CIRCULAR
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORES ELECTRÓNICOS DE 10 Y 25 MM

Condiciones ensayo

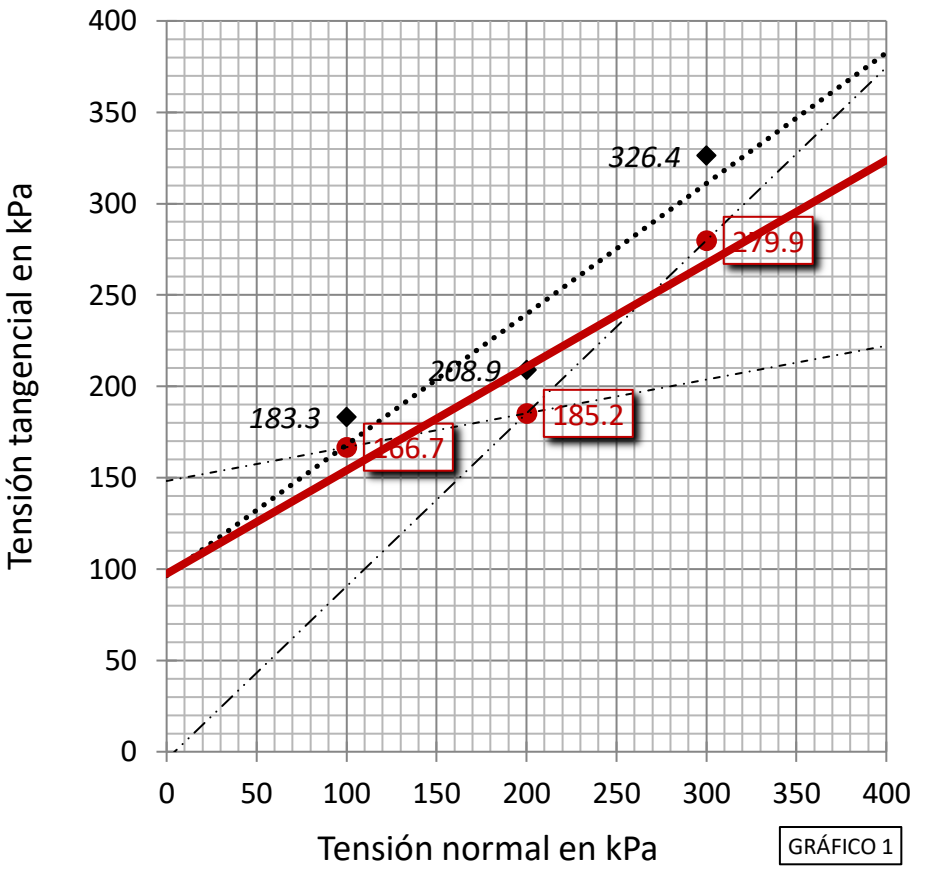
Suelo sumergido	SI
Saturación previa	NO
Consolid. previa	NO
Rotura drenada	NO
Parám. residuales	NO

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kPa)

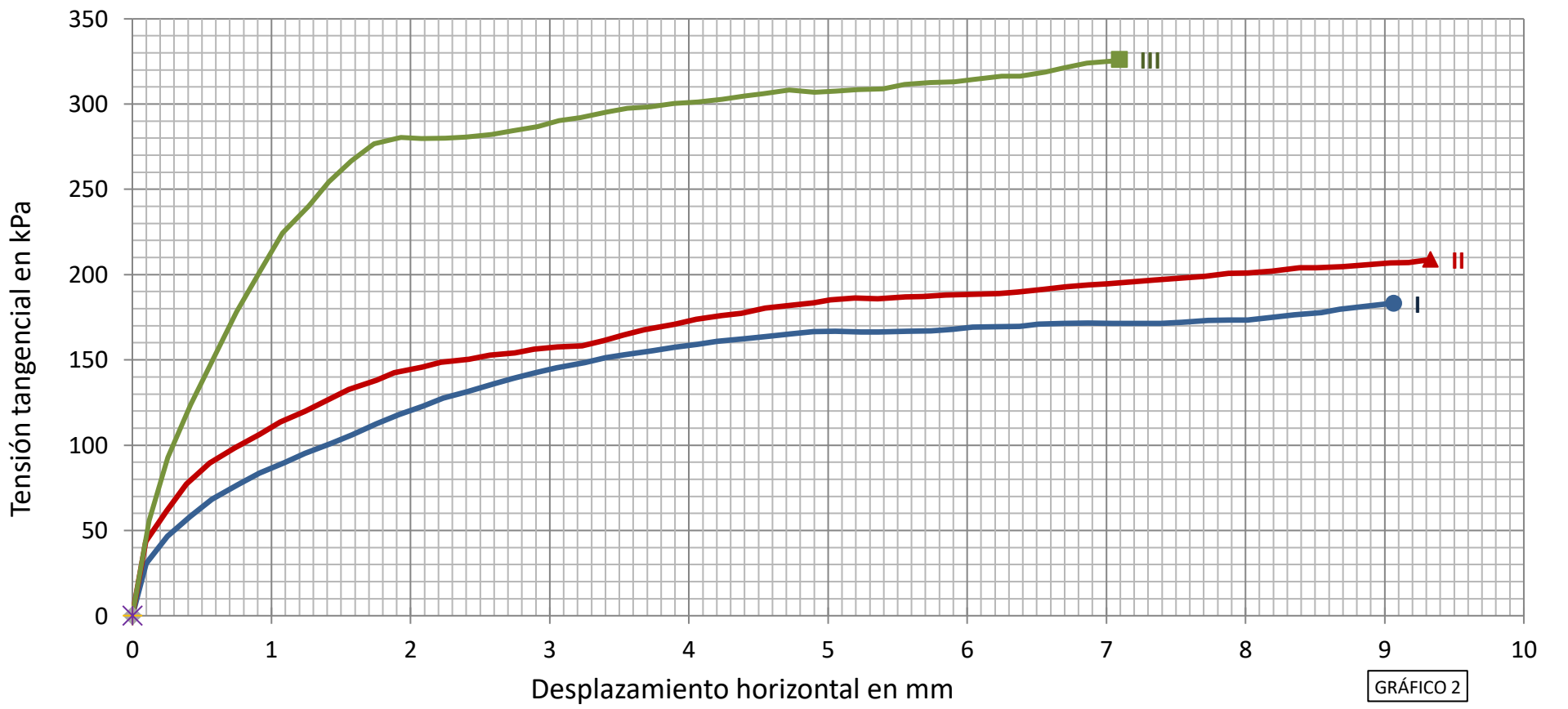
100 200 300

Datos del ensayo

Tensión normal (kPa)	100	200	300
Sección inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	15.115	14.983	16.087
Volumen inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humedad inicial (%)	16.3	16.3	16.3
Humedad final (%)	14.1	16.2	17.0
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.945	1.974	1.957
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.672	1.697	1.683
Consolid. previa (mm)	0.000	0.000	0.000
Consolid. final (mm)	-0.529	0.669	0.995
Índ. poros inicial	0.5849	0.5616	0.5746
Í. poros final cons. previa	0.5849	0.5616	0.5746
Í. poros final ensayo	0.6205	0.5177	0.5080
Grado satur. ini. (%)	73.85	76.91	75.17
Grado satur. final ens. (%)	60.22	82.92	88.68
Tensión tang. máx. (kPa)	**183.3**	**208.9**	**326.4**
Tensión tang. adop. (kPa)	**166.7**	**185.2**	**279.9**
Veloc. Horizontal (mm/min)	0.95655	0.95172	0.95266
Dens. rel. part. sól. (g/cm3)	2.650 (estimada)		



Símbolos en gráfico 1	279.900	*326.360*			
Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
Ángulo roz. int. (º)	**29.5**	35.6	10.5	43.4	
Cohesión (kPa)	**97.4**	96.4	148.2	0.0	
(kp/cm2)	**0.99**	0.98	1.51	0.00	



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0110 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI2 S2 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1013**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI2
Situación	S2
Profundidad sup., m	0.6
Profundidad inf., m	1.2
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	17-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-6 (4)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA ARENOSA MARRÓN OSCURO	0.6	
	1.2	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI2 S2 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1013**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad	
Tara (g)	29.91
Tara + suelo + agua (g)	78.85
Tara + suelo (g)	72.82
Agua (g)	6.03
Suelo (g)	42.91
Humedad, w (%)	14.1

Analista: LUÍS MOSCOSO
Fecha final ensayo: 21/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**14.1**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente	
Peso suelo (g)	129.79
Peso suelo+parafina (g)	131.77
Peso parafina (g)	1.98
Peso en agua (g)	65.70
Volumen parafina (cm3)	2.20
Volumen suelo+parafina (cm3)	66.07

Analista: LUÍS MOSCOSO
Fecha final ensayo: 21/03/2023

Volumen suelo (cm3)	63.87
Densidad aparente (g/cm3)	2.032
Densidad seca (g/cm3)	1.781

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**2.032**
Densidad seca (g/cm3)	**1.781**
Densidad aparente (kN/m3)	**19.93**
Densidad seca (kN/m3)	**17.47**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI2 S2 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2023GC-1013**

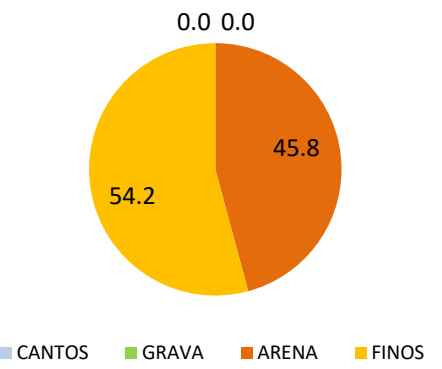
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

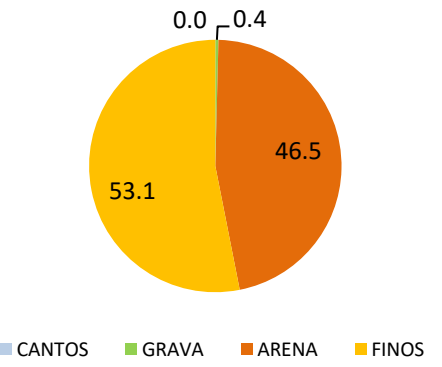
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	504.20
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	504.20
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	2.21
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	2.21
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	2.21
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	44.61
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	43.99
M. < 2 mm, total y seca (g)	495.05
Muestra total seca (g)	497.26
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.4
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9862
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	11.2529

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
Nº4	5		0.00	0.0	497.26	**100.0**
Nº10	2		2.21	0.4	495.05	**99.6**
Nº16	1.25	0.61		1.8	488.19	**98.2**
Nº40	0.4	7.40		18.6	404.91	**81.4**
Nº100	0.16	8.39		37.6	310.50	**62.4**
Nº200	0.08	3.41		45.3	272.13	**54.7**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **0.0**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	0.0
% ARENA 4.75-0.075 mm **45.8**	Gruesa 4.75-2 mm	0.4
	Media 2-0.425 mm	17.7
	Fina 0.425-0.075 mm	27.7
% FINOS	**< 0.075 mm**	**54.2**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

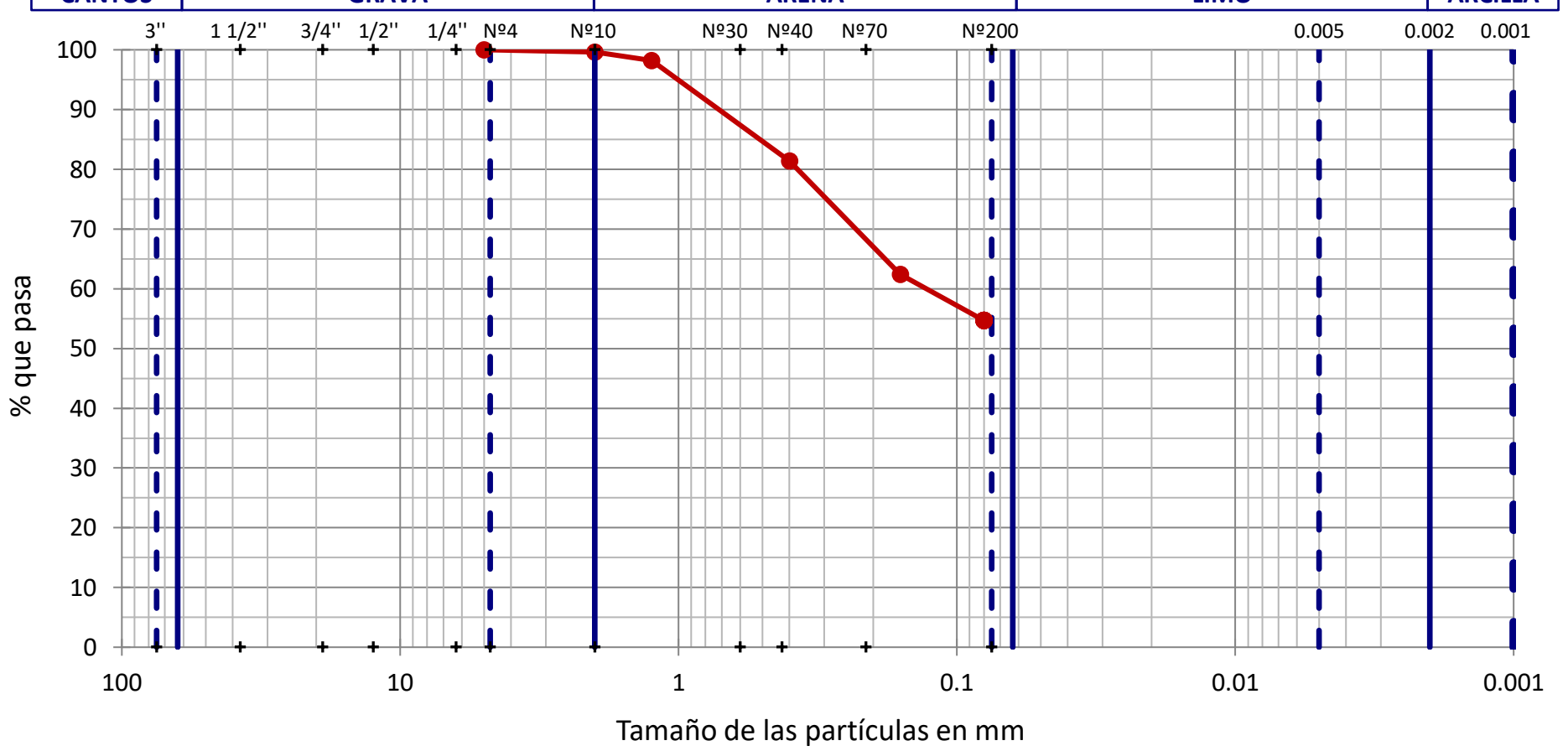
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **0.4**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	0.0
	Fina 6.3-2 mm	0.4
% ARENA **2-0.063 mm** **46.5**	Gruesa 2-0.63 mm	13.7
	Media 0.63-0.2 mm	20.3
	Fina 0.2-0.063 mm	12.5
% FINOS	**< 0.063 mm**	**53.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI2 S2 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1013**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	26	17			
Agua (g)	3.05	3.29			
Tara+Suelo+Agua (g)	34.37	35.55			
Tara+Suelo (g)	31.32	32.26			
Tara (g)	21.54	22.40			
Suelo (g)	9.78	9.86			
Humedad (%)	**31.2**	**33.4**			

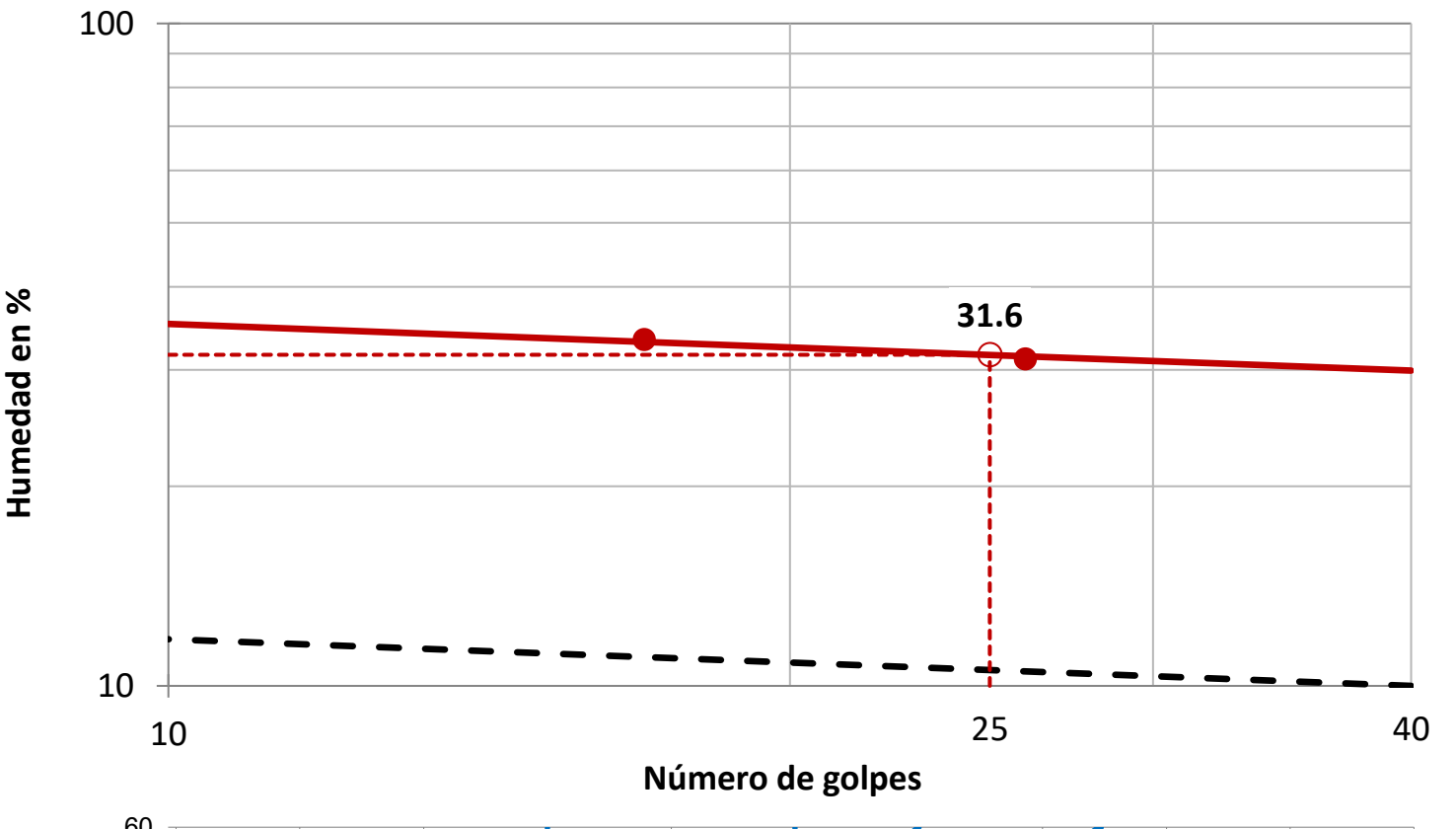
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.89	1.57			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.48	27.63			
Tara+Suelo (g)	27.59	26.06			
Tara (g)	17.98	17.70			
Suelo (g)	9.61	8.36			
Humedad (%)	**19.7**	**18.8**			
Variación entre puntos (%)	2.4	2.2			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

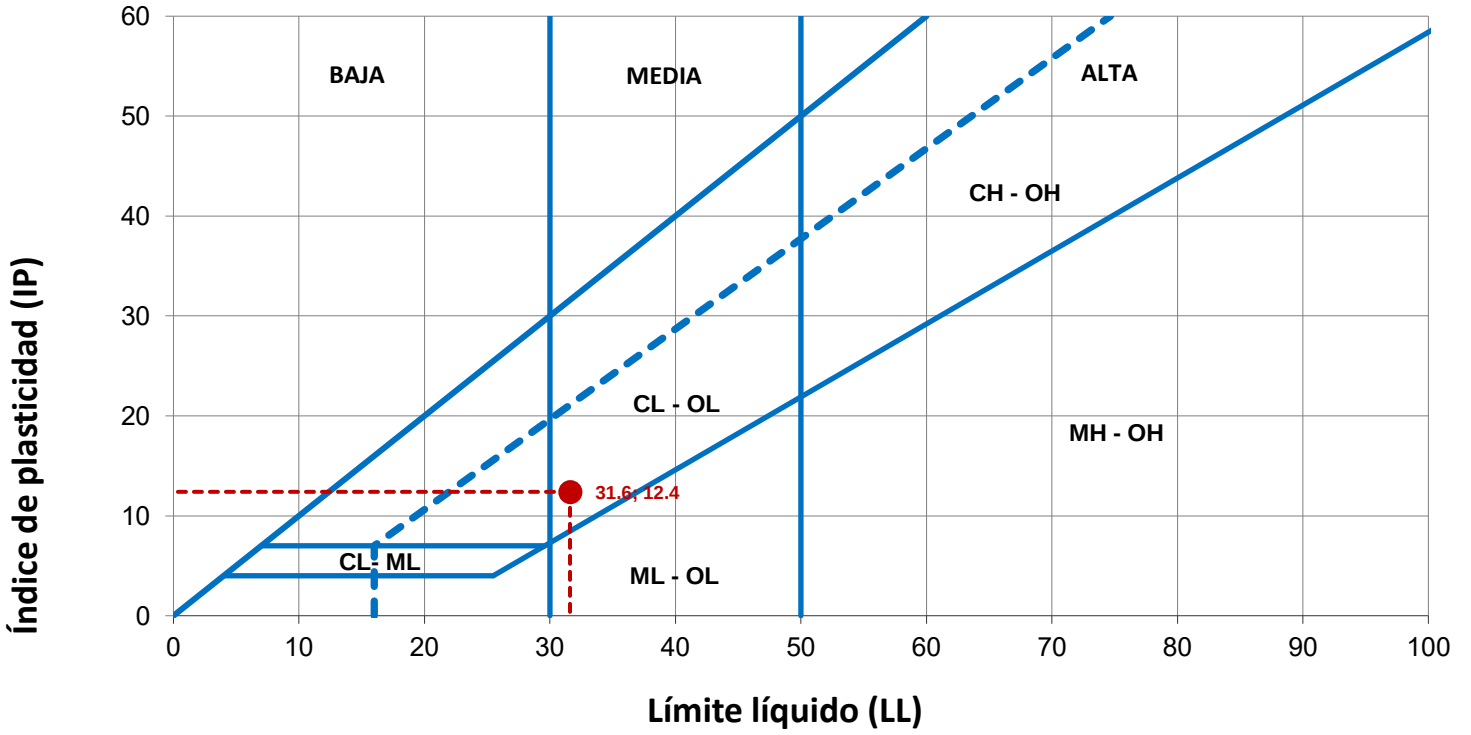
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**31.6**
Límite plástico, LP (%)	**19.2**
Índice de plasticidad, IP (%)	**12.4**
Humedad natural, w (%)	14.1
Índice de líquidez, IL	-0.4
Índice de consistencia, IC	1.4

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI2 S2 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93

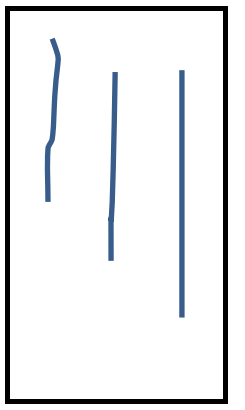
Referencia muestra **2023GC-1013**

Equipos utilizados

PRENSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZADO ETI-S0028

Condiciones del suelo INALTERADO

Forma rotura



Datos de la probeta ensayada

Tallada a partir de bloque	
Diámetro (cm)	5.700
Altura (cm)	11.510
Relación altura/diámetro	2.0
Sección (cm2)	25.52
Volumen (cm3)	293.74
Peso húmedo (g)	604.00
Densidad aparente (g/cm3)	2.056
Densidad seca (g/cm3)	1.836
Humedad inicial (%)	
Humedad después rotura (%)	12.0
Grado de saturación (%)	71.73

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Datos del proceso de rotura

Velocidad de deformación (mm/min)	0.8
Velocidad de deformación (%/min)	0.7

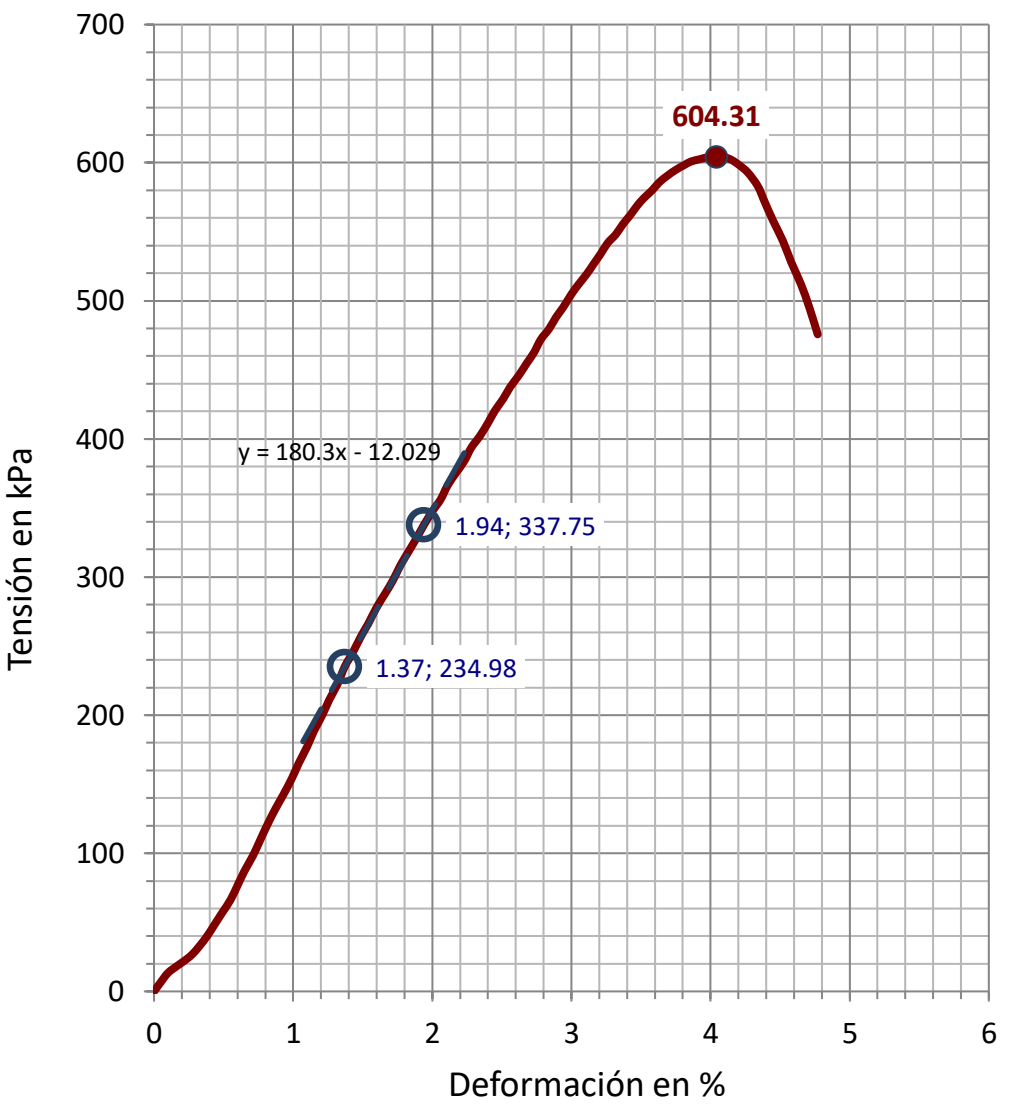
Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Tensión correg.	Deformación	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	0.034	0.136	13.34	0.10	0.12
25	0.070	0.279	27.36	0.28	0.32
35	0.102	0.406	39.82	0.38	0.44
50	0.170	0.676	66.30	0.55	0.63
60	0.224	0.889	87.18	0.65	0.75
75	0.308	1.221	119.74	0.81	0.94
90	0.397	1.571	154.07	0.99	1.14
100	0.457	1.806	177.11	1.10	1.26
115	0.546	2.154	211.24	1.26	1.45
125	0.608	2.396	234.98	1.37	1.58
140	0.690	2.715	266.26	1.54	1.78
150	0.747	2.935	287.84	1.66	1.91
165	0.828	3.248	318.53	1.83	2.11
180	0.905	3.544	347.56	2.00	2.30
190	0.955	3.735	366.29	2.11	2.43
205	1.028	4.014	393.65	2.28	2.63
215	1.076	4.196	411.50	2.40	2.76
230	1.146	4.462	437.59	2.56	2.95
240	1.193	4.639	454.95	2.68	3.08
255	1.260	4.892	479.76	2.84	3.26
270	1.328	5.147	504.77	3.00	3.45
280	1.368	5.296	519.38	3.11	3.57
295	1.429	5.524	541.74	3.26	3.76
305	1.467	5.664	555.47	3.37	3.88
320	1.519	5.856	574.30	3.52	4.06
330	1.551	5.972	585.67	3.63	4.18
345	1.587	6.100	598.23	3.81	4.38
360	1.605	6.158	603.92	3.98	4.58
370	1.608	6.162	604.31	4.09	4.71
385	1.580	6.043	592.64	4.27	4.92
395	1.525	5.826	571.36	4.39	5.06
410	1.412	5.383	527.91	4.58	5.28
425	1.275	4.851	475.74	4.77	5.50

Módulo de deformación (E)

18029.82	kPa
183.846	kg/cm2

Resultados

Resistencia a compresión simple, qu (kPa)	604.31
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kPa)	302.16
Deformación (%)	4.04
Resistencia a compresión simple, qu (kg/cm2)	6.162
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kg/cm2)	3.081



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0100 V0 **Fecha final ensayo:** 20/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI2 S2 *MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m*

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2023GC-1013

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO

Fecha final ensayo: 21-03-23

Masa suelo analizada: 10.0053 g

RESULTADO:
0.04 % SO4
0.04 % SO3
423 mg/kg SO4
352 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

Analista: BLANCA MONEO

Fecha final ensayo: 21-03-23

Masa suelo analizada: 50.0092 g

RESULTADO: **2 ml/kg**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUIMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPO DE EXPOSICIÓN: SUELO NO AGRESIVO

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

Informe nº.: 2023-7054-4551
Fecha edición: 29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI3 S3 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1014**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI3
Situación	S3
Profundidad sup., m	1.2
Profundidad inf., m	1.8
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	17-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-6 (10)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA MARRÓN CLARO	1.2	
	1.8	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO, UU - UNE 103401/98
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO - UNE 103602/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI3 S3 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2023GC-1014**

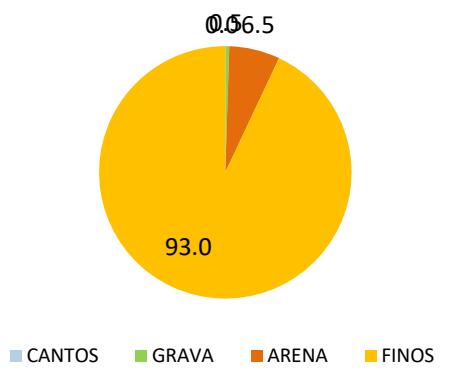
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

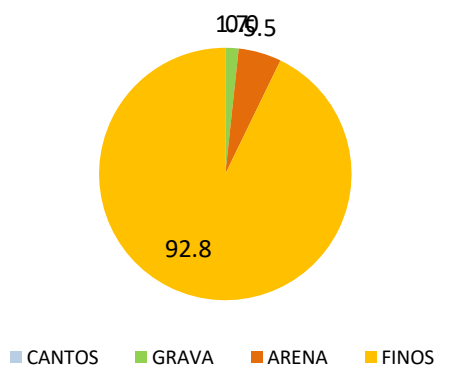
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	706.40
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	706.40
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	11.56
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	11.56
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	11.56
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	58.04
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	57.25
M. < 2 mm, total y seca (g)	685.38
Muestra total seca (g)	696.94
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.4
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9864
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	11.9717

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices		Retenido tamices			Pasa muestra total	
Nº	Abertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
1/2"	12.5		0.00	0.0	696.94	**100.0**
3/8"	10		2.17	0.3	694.77	**99.7**
1/4"	6.3		0.57	0.4	694.20	**99.6**
Nº4	5		0.00	0.4	694.20	**99.6**
Nº10	2		8.82	1.7	685.38	**98.3**
Nº16	1.25	0.67		2.8	677.36	**97.2**
Nº40	0.4	0.80		4.2	667.78	**95.8**
Nº100	0.16	0.87		5.7	657.37	**94.3**
Nº200	0.08	0.69		6.9	649.10	**93.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **0.5**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	0.5
% ARENA 4.75-0.075 mm **6.5**	Gruesa 4.75-2 mm	1.2
	Media 2-0.425 mm	2.5
	Fina 0.425-0.075 mm	2.8
% FINOS	**< 0.075 mm**	**93.0**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **1.7**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	0.4
	Fina 6.3-2 mm	1.3
% ARENA **2-0.063 mm** **5.5**	Gruesa 2-0.63 mm	2.1
	Media 0.63-0.2 mm	1.6
	Fina 0.2-0.063 mm	1.8
% FINOS	**< 0.063 mm**	**92.8**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI3 S3 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1014**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	27	16			
Agua (g)	3.03	3.74			
Tara+Suelo+Agua (g)	35.01	32.88			
Tara+Suelo (g)	31.98	29.14			
Tara (g)	22.11	17.95			
Suelo (g)	9.87	11.19			
Humedad (%)	**30.7**	**33.4**			

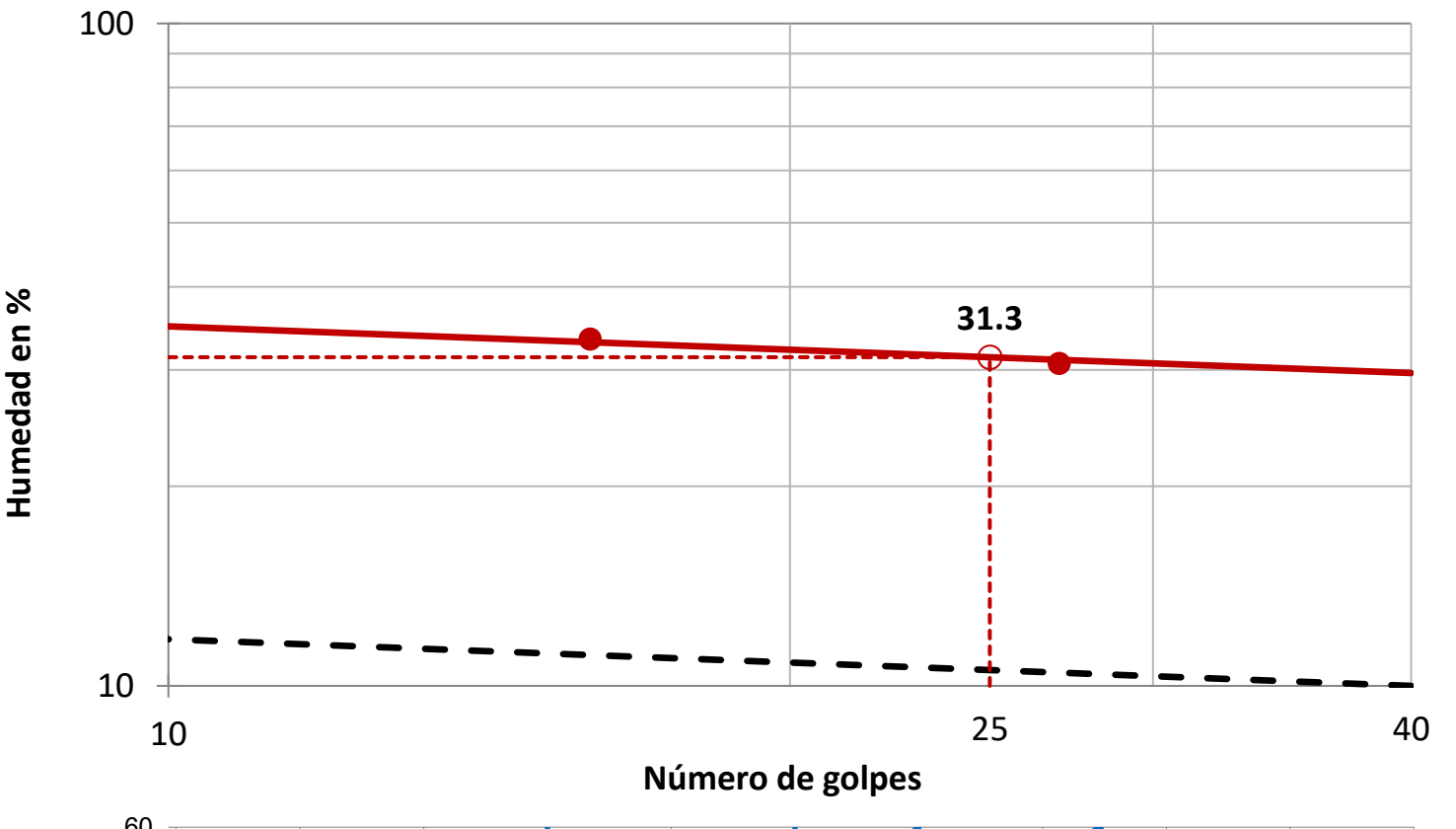
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.44	1.72			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.54	28.85			
Tara+Suelo (g)	28.10	27.13			
Tara (g)	21.06	18.66			
Suelo (g)	7.04	8.47			
Humedad (%)	**20.5**	**20.3**			
Variación entre puntos (%)	0.3	0.5			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

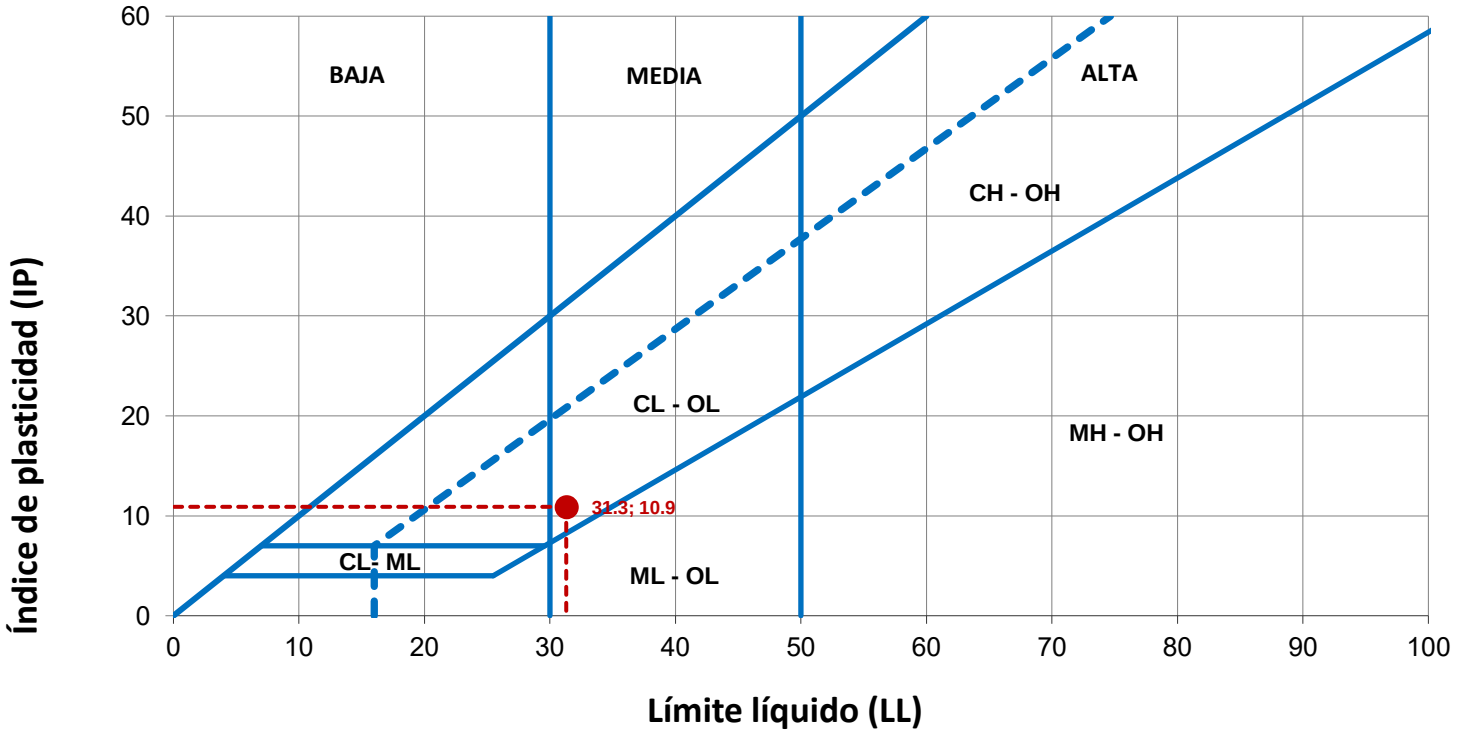
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**31.3**
Límite plástico, LP (%)	**20.4**
Índice de plasticidad, IP (%)	**10.9**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI3 S3 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO - UNE 103401/98

Referencia muestra: **2023GC-1014**

Tipo de ensayo: **UU**

Condiciones del suelo: INALTERADO

Equipos utilizados

APARATO DE CORTE DIRECTO MECACISA 1 5 KN
CAJA DE CORTE CIRCULAR
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORES ELECTRÓNICOS DE 10 Y 25 MM

Condiciones ensayo

Suelo sumergido	SI
Saturación previa	NO
Consolid. previa	NO
Rotura drenada	NO
Parám. residuales	NO

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

Datos del ensayo

Tensión normal (kPa)	100	200	300
Sección inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	17.366	15.124	15.929
Volumen inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humedad inicial (%)	13.7	13.7	13.7
Humedad final (%)	13.4	13.7	13.2
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	2.031	2.053	2.049
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.786	1.806	1.802
Consolid. previa (mm)	0.000	0.000	0.000
Consolid. final (mm)	-0.028	0.467	0.647
Índ. poros inicial	0.4838	0.4673	0.4706
Í. poros final cons. previa	0.4838	0.4673	0.4706
Í. poros final ensayo	0.4856	0.4385	0.4301
Grado satur. ini. (%)	75.04	77.69	77.15
Grado satur. final ens. (%)	73.13	82.79	81.33
Tensión tang. máx. (kPa)	**118.8**	**243.1**	**317.6**
Tensión tang. adop. (kPa)	**118.8**	**243.1**	**317.6**
Veloc. Horizontal (mm/min)	0.94629	0.94813	0.94758
Dens. rel. part. sól. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

(*) No se aplica la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte

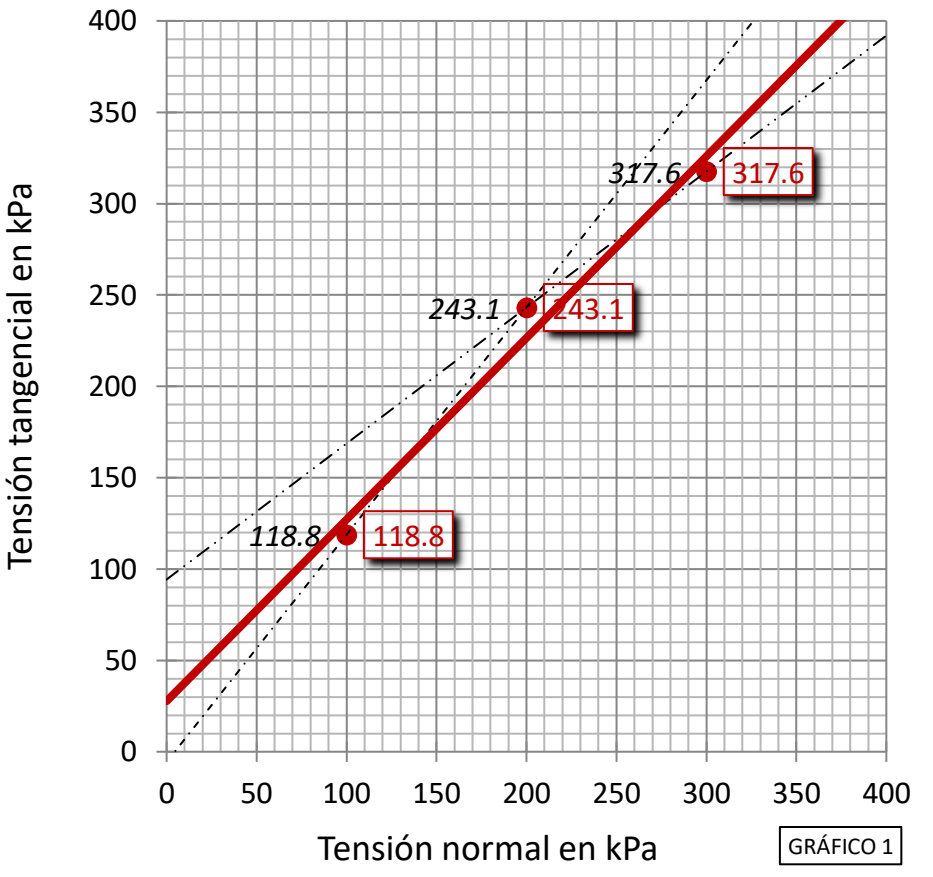


GRÁFICO 1

Símbolos en gráfico 1	317.561	317.561			
Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
Ángulo roz. int. (º)	**44.8**	44.8	51.2	36.7	
Cohesión (kPa)	**27.7**	27.7	0.0	94.3	
(kp/cm2)	**0.28**	0.28	0.00	0.96	

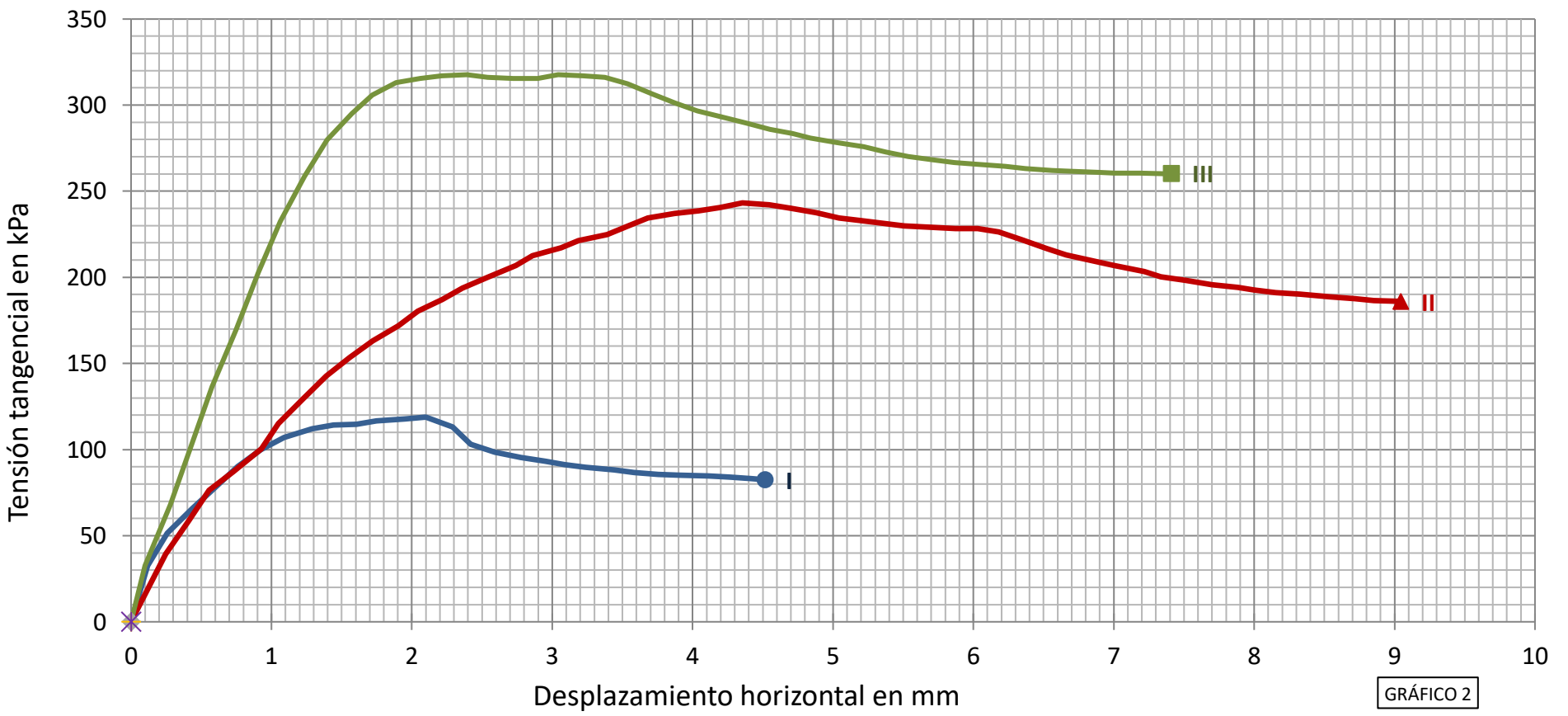


GRÁFICO 2

OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0110 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI3 S3 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO - UNE 103602/96

Referencia muestra **2023GC-1014**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 6 MATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo INALTERADO

Datos del ensayo

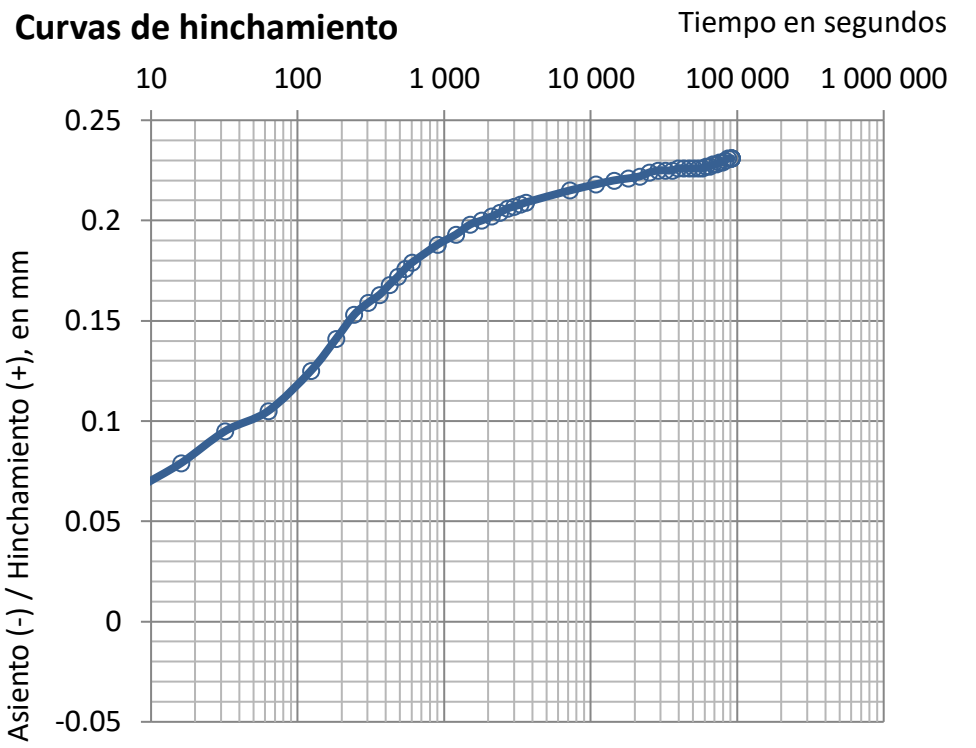
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	2.033
Diámetro (cm)	4.973
Volumen (cm3)	39.48
Peso anillo (g)	63.20
Peso anillo+suelo (g)	147.99
Peso inicial suelo húmedo (g)	84.79
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	13.0
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.148
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.901
Grado saturación inicial (%)	87.44
Humedad final (%)	15.5
Densidad aparente final (g/cm3)	2.170
Densidad seca final (g/cm3)	1.879
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

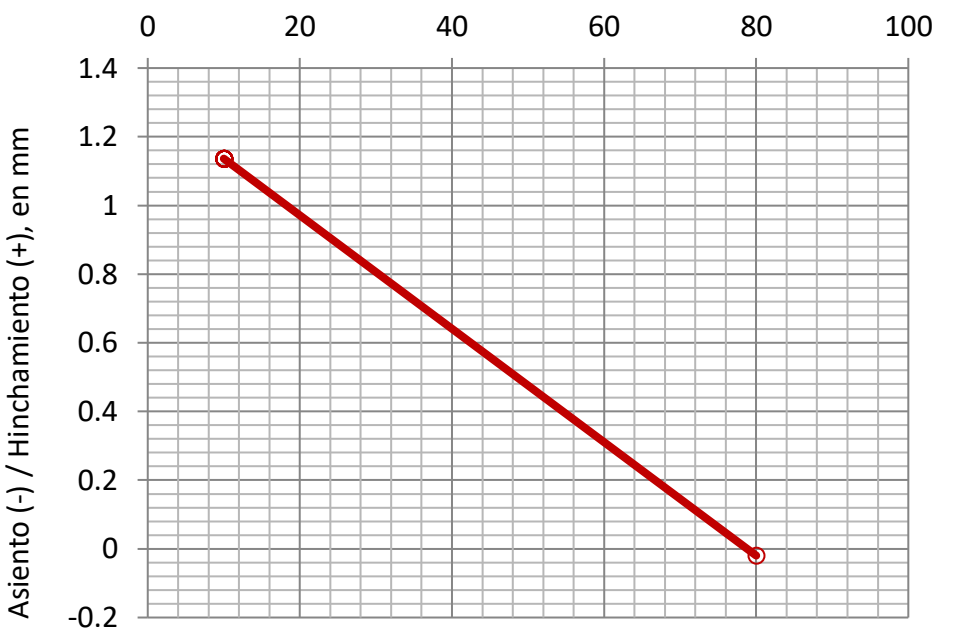
Datos del hinchamiento en descarga

Fecha	Tiempo sg	Presión kPa	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
20-03-23	17430	80	-0.004	2.0326	-0.02
20-03-23	91370	10	0.231	2.0561	1.14

Curvas de hinchamiento



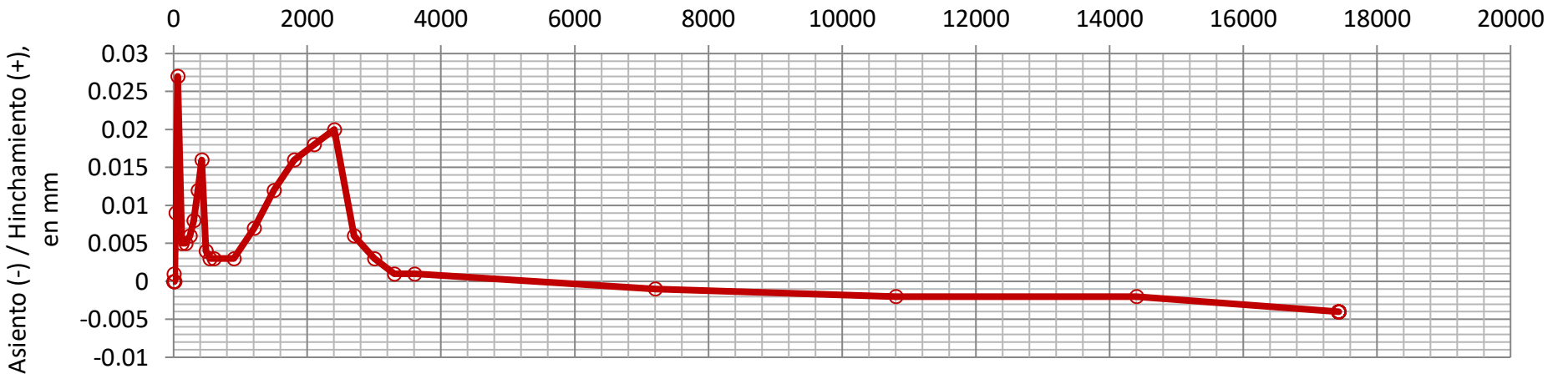
Hinchamiento libre en descarga



Resultados

Presión hinchamiento (kPa)	**80**
(kp/cm2)	**0.8**
Hinchamiento libre en descarga (%)	**1.14**

Desarrollo del ensayo de presión de hinchamiento



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0148 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI3 S3 *MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m*

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2023GC-1014

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO

Fecha final ensayo: 21-03-23

Masa suelo analizada: 10.0076 g

RESULTADO:
0.04 % SO4
0.03 % SO3
396 mg/kg SO4
330 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

Analista: BLANCA MONEO

Fecha final ensayo: 21-03-23

Masa suelo analizada: 50.0087 g

RESULTADO: **0 ml/kg**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUIMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPO DE EXPOSICIÓN: SUELO NO AGRESIVO

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI4 S4 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1015**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI4
Situación	S4
Profundidad sup., m	0.6
Profundidad inf., m	1.2
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	17-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-4 (6)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON ALGO DE ARENA MARRÓN CLARO AMARILLENTO	0.6	
	1.2	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO, UU - UNE 103401/98
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONES

NO SE HA PODIDO HACER EL ENSAYO DE DENSIDAD: MUESTRA DISGREGADA

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI4 S4 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1015**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	29.97
Tara + suelo + agua (g)	100.31
Tara + suelo (g)	95.49
Agua (g)	4.82
Suelo (g)	65.52
Humedad, w (%)	7.4

Analista: LUÍS MOSCOSO
Fecha final ensayo: 21/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**7.4**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente

Peso suelo (g)	78.44
Peso suelo+parafina (g)	83.90
Peso parafina (g)	5.46
Peso en agua (g)	30.40
Volumen parafina (cm3)	6.07
Volumen suelo+parafina (cm3)	53.50

Analista: LUÍS MOSCOSO
Fecha final ensayo: 21/03/2023

Volumen suelo (cm3)	47.43
Densidad aparente (g/cm3)	1.654
Densidad seca (g/cm3)	1.540

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**1.654**
Densidad seca (g/cm3)	**1.540**
Densidad aparente (kN/m3)	**16.22**
Densidad seca (kN/m3)	**15.10**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI4 S4 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2023GC-1015**

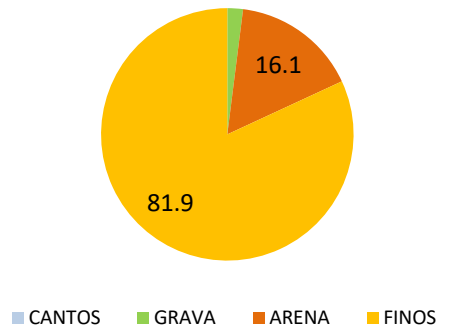
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

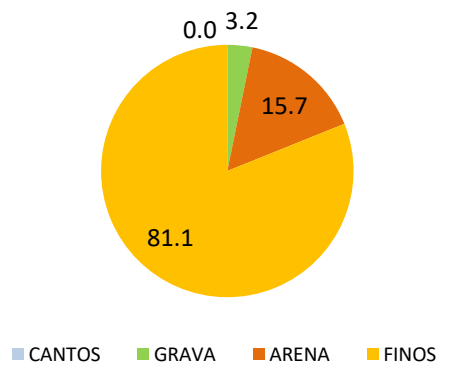
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	797.00
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	797.00
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	25.47
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	25.47
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	25.47
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	60.00
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	59.18
M. < 2 mm, total y seca (g)	761.00
Muestra total seca (g)	786.47
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.4
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9864
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	12.8588

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Total %	Pasa muestra total g	%
1/2"	12.5		0.00	0.0	786.47	**100.0**
3/8"	10		6.24	0.8	780.23	**99.2**
1/4"	6.3		6.14	1.6	774.09	**98.4**
Nº4	5		2.19	1.9	771.90	**98.1**
Nº10	2		10.90	3.2	761.00	**96.8**
Nº16	1.25	0.99		4.9	748.27	**95.1**
Nº40	0.4	2.19		8.4	720.11	**91.6**
Nº100	0.16	2.17		12.0	692.21	**88.0**
Nº200	0.08	3.48		17.7	647.46	**82.3**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **2.0**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	2.0
% ARENA 4.75-0.075 mm **16.1**	Gruesa 4.75-2 mm	1.2
	Media 2-0.425 mm	5.1
	Fina 0.425-0.075 mm	9.8
% FINOS	**< 0.075 mm**	**81.9**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

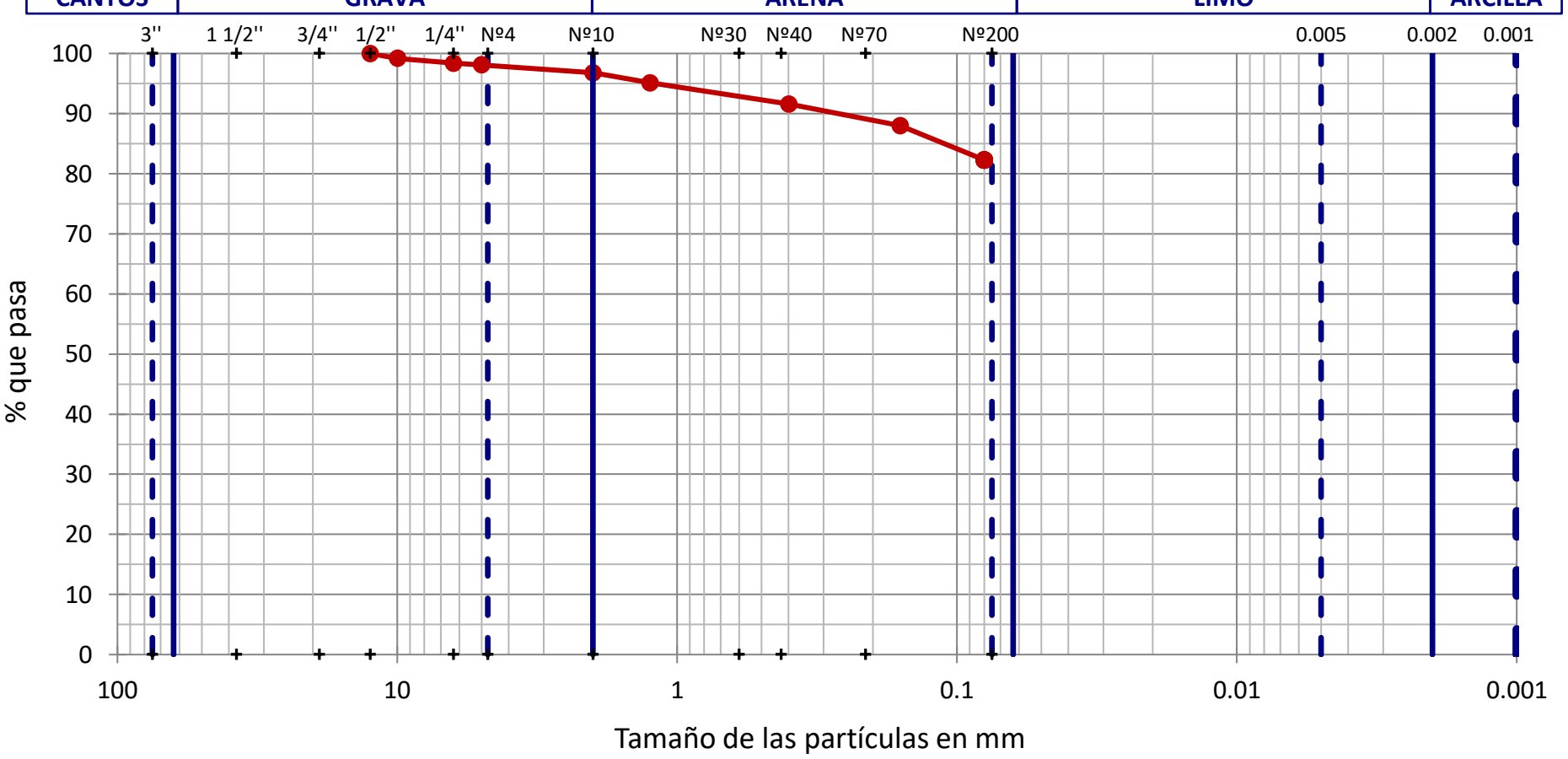
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **3.2**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	1.6
	Fina 6.3-2 mm	1.6
% ARENA **2-0.063 mm** **15.7**	Gruesa 2-0.63 mm	4.3
	Media 0.63-0.2 mm	3.9
	Fina 0.2-0.063 mm	7.5
% FINOS	**< 0.063 mm**	**81.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI4 S4 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1015**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	28	16			
Agua (g)	2.22	2.55			
Tara+Suelo+Agua (g)	31.96	31.84			
Tara+Suelo (g)	29.74	29.29			
Tara (g)	22.06	21.11			
Suelo (g)	7.68	8.18			
Humedad (%)	**28.9**	**31.2**			

Datos Límite Plástico					
Agua (g)	2.21	1.88			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.28	28.51			
Tara+Suelo (g)	30.07	26.63			
Tara (g)	20.09	17.98			
Suelo (g)	9.98	8.65			
Humedad (%)	**22.1**	**21.7**			
Variación entre puntos (%)	1.1	0.8			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

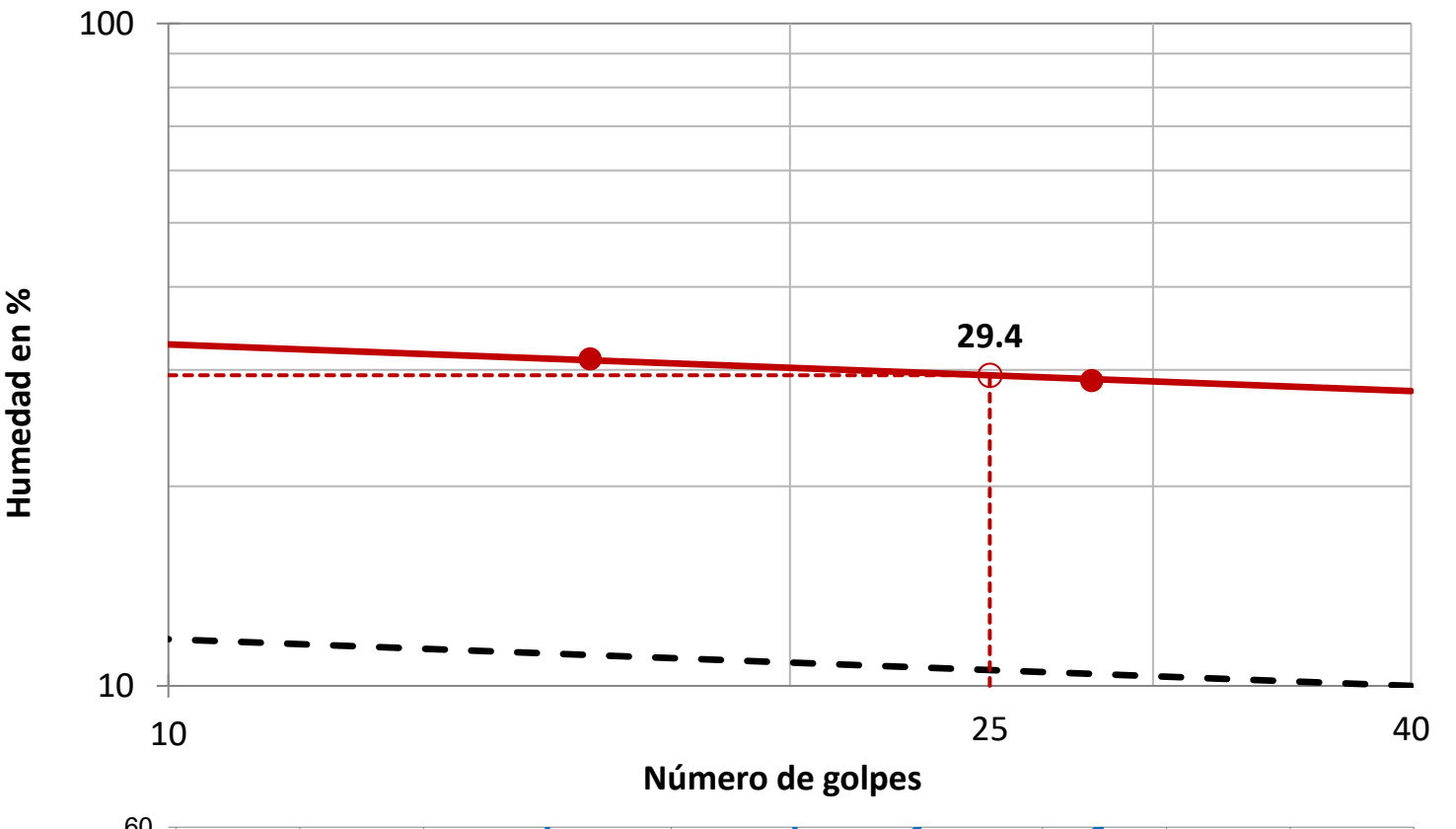
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

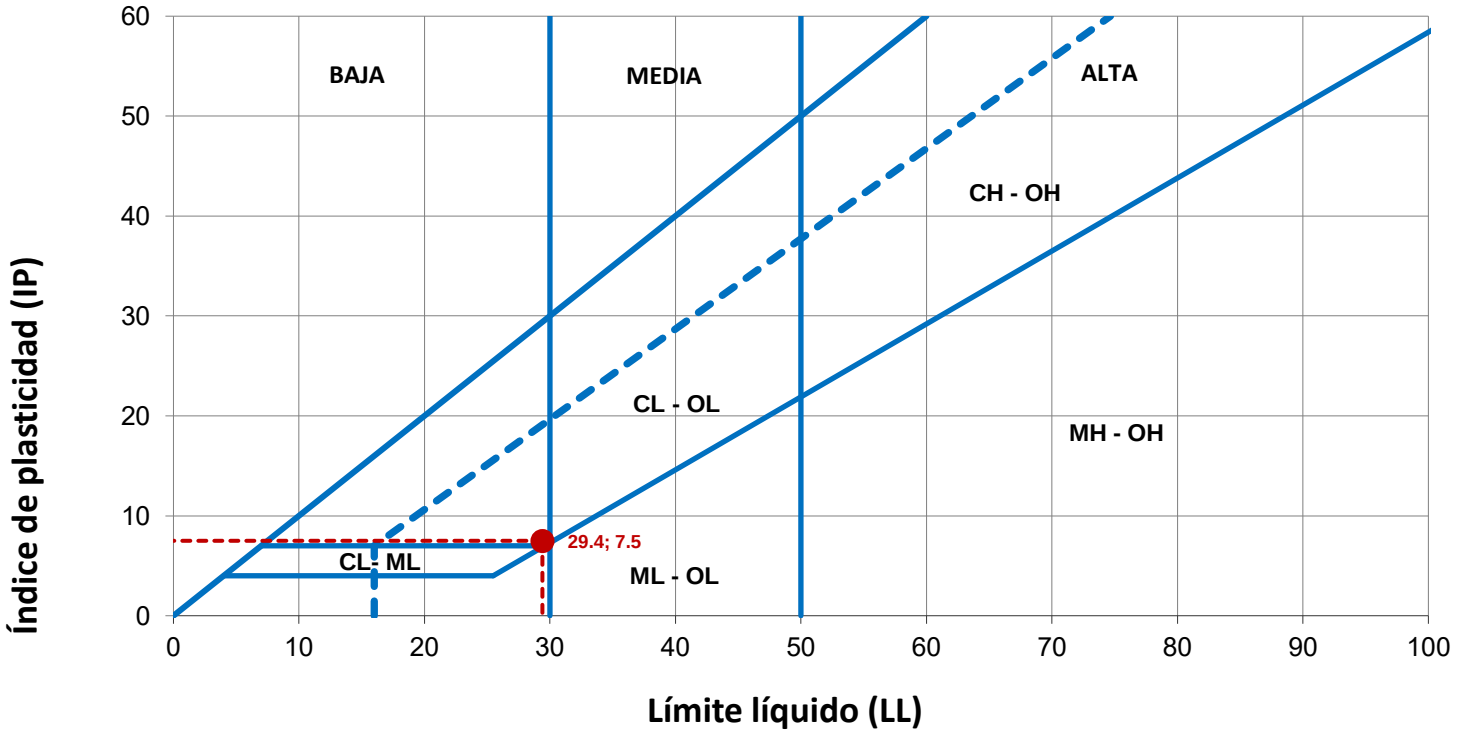
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**29.4**
Límite plástico, LP (%)	**21.9**
Índice de plasticidad, IP (%)	**7.5**
Humedad natural, w (%)	7.4
Índice de líquidez, IL	-1.9
Índice de consistencia, IC	2.9

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI4 S4 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO - UNE 103401/98

Referencia muestra: **2023GC-1015**

Tipo de ensayo: **UU**

Condiciones del suelo: INALTERADO

Equipos utilizados

APARATO DE CORTE DIRECTO MECACISA 1 5 KN
CAJA DE CORTE CIRCULAR
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORES ELECTRÓNICOS DE 10 Y 25 MM

Condiciones ensayo

Suelo sumergido	SI
Saturación previa	NO
Consolid. previa	NO
Rotura drenada	NO
Parám. residuales	NO

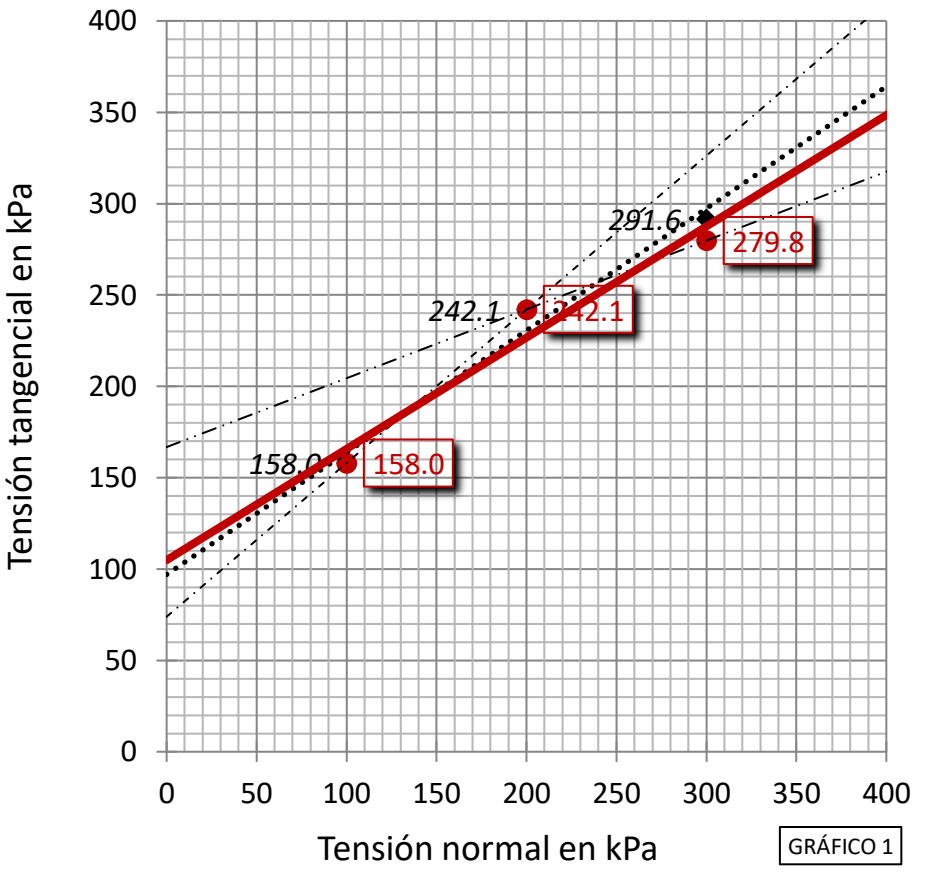
Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

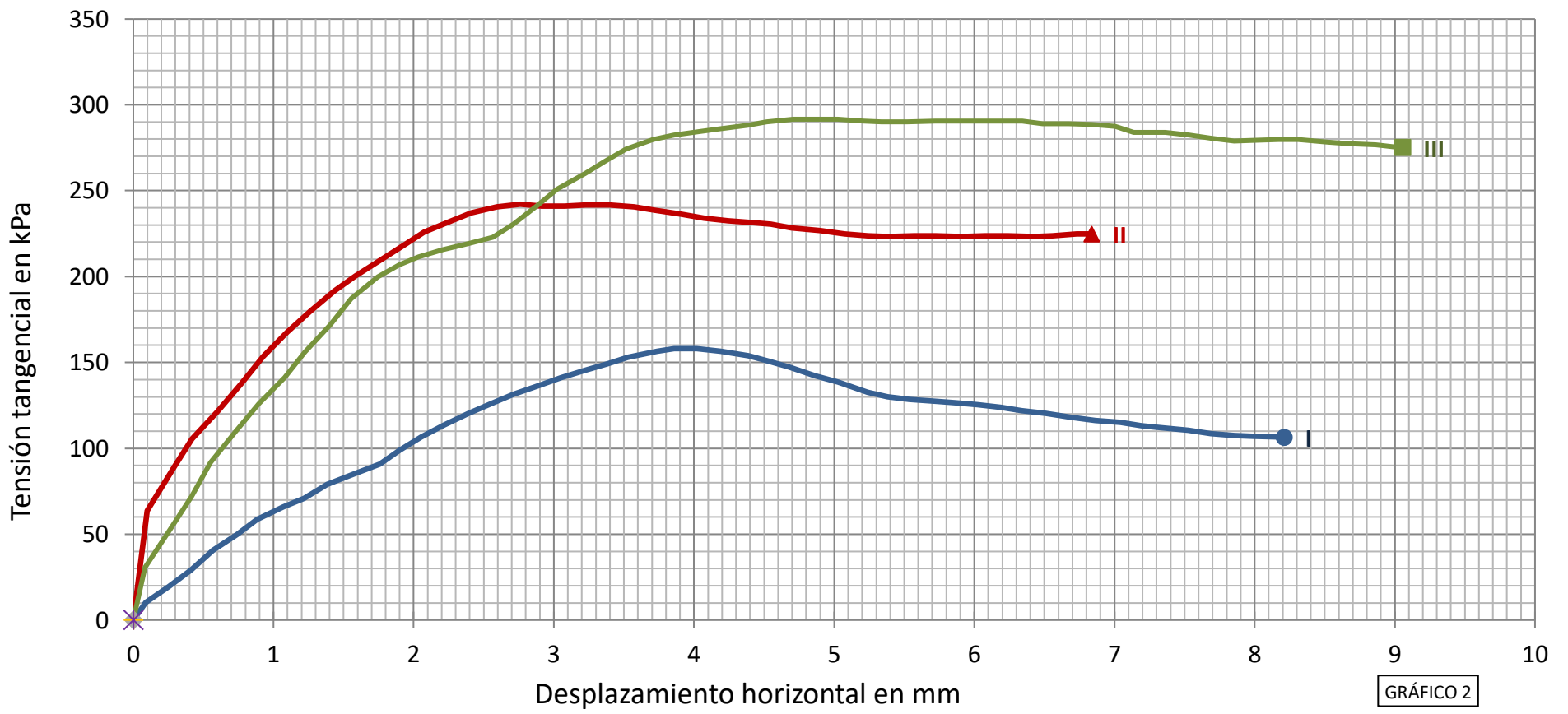
Datos del ensayo

Tensión normal (kPa)	100	200	300
Sección inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	15.534	16.212	15.118
Volumen inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humedad inicial (%)	8.4	8.4	8.4
Humedad final (%)	11.9	8.9	9.9
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.603	1.606	1.611
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.479	1.482	1.486
Consolid. previa (mm)	0.000	0.000	0.000
Consolid. final (mm)	-0.418	0.668	1.297
Índ. poros inicial	0.7918	0.7881	0.7833
Í. poros final cons. previa	0.7918	0.7881	0.7833
Í. poros final ensayo	0.8236	0.7380	0.6850
Grado satur. ini. (%)	28.11	28.25	28.42
Grado satur. final ens. (%)	38.29	31.96	38.30
Tensión tang. máx. (kPa)	**158.0**	**242.1**	**291.6**
Tensión tang. adop. (kPa)	**158.0**	**242.1**	**279.8**
Veloc. Horizontal (mm/min)	0.94608	0.95436	0.94752
Dens. rel. part. sól. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

(*) No se aplica la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte



Símbolos en gráfico 1	279.800	291.565			
Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
Ángulo roz. int. (º)	**31.3**	33.7	40.1	20.7	
Cohesión (kPa)	**104.9**	97.0	73.9	166.8	
(kp/cm2)	**1.07**	0.99	0.75	1.70	



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0110 V0 **Fecha final ensayo:** 21/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI4 S4 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2023GC-1015

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO

Fecha final ensayo: 21-03-23

Masa suelo analizada: 10.0091 g

RESULTADO:
0.04 % SO4
0.03 % SO3
397 mg/kg SO4
331 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

Analista: BLANCA MONEO

Fecha final ensayo: 21-03-23

Masa suelo analizada: 50.008 g

RESULTADO: **3 ml/kg**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUIMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPO DE EXPOSICIÓN: SUELO NO AGRESIVO

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI5 S5 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1016**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI5
Situación	S5
Profundidad sup., m	1.2
Profundidad inf., m	1.8
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	17-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	SM-SC
Litología grupo USCS	ARENA ARCILLO-LIMOSA
Clasific. AASHTO	A-1-b (0)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA CON BASTANTE GRAVA Y CON BASTANTE LIMO-ARCILLOSO MARRÓN CLARO VERDOSO	1.2	
	1.8	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO, UU - UNE 103401/98
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO - UNE 103602/96

OBSERVACIONES

NO SE HA PODIDO HACER EL ENSAYO DE DENSIDAD: MUESTRA DISGREGADA

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI5 S5 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1016**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad	
Tara (g)	32.28
Tara + suelo + agua (g)	130.36
Tara + suelo (g)	126.46
Agua (g)	3.90
Suelo (g)	94.18
Humedad, w (%)	4.1

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 22/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**4.1**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente	
Peso suelo (g)	111.55
Peso suelo+parafina (g)	117.08
Peso parafina (g)	5.53
Peso en agua (g)	53.50
Volumen parafina (cm3)	6.14
Volumen suelo+parafina (cm3)	63.58

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 22/03/2023

Volumen suelo (cm3)	57.44
Densidad aparente (g/cm3)	1.942
Densidad seca (g/cm3)	1.866

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**1.942**
Densidad seca (g/cm3)	**1.866**
Densidad aparente (kN/m3)	**19.04**
Densidad seca (kN/m3)	**18.30**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI5 S5 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2023GC-1016**

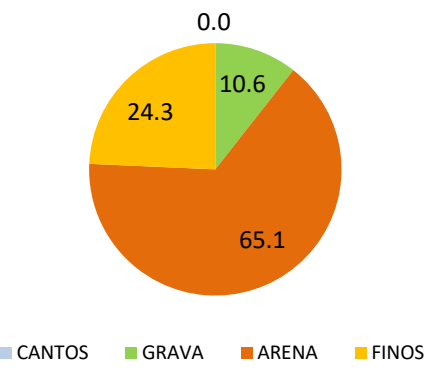
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

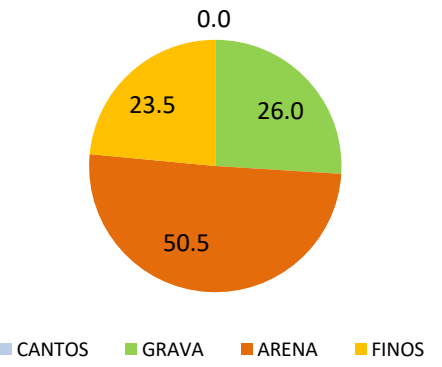
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	1252.10
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	1252.10
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	323.91
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	323.91
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	323.91
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	92.91
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	92.34
M. < 2 mm, total y seca (g)	922.46
Muestra total seca (g)	1246.37
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.6
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9938
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	9.9902

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices		Retenido tamices			Pasa muestra total	
Nº	Abertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
1/2"	12.5		0.00	0.0	1246.37	**100.0**
3/8"	10		11.66	0.9	1234.71	**99.1**
1/4"	6.3		55.03	5.4	1179.68	**94.6**
Nº4	5		48.10	9.2	1131.58	**90.8**
Nº10	2		209.12	26.0	922.46	**74.0**
Nº16	1.25	14.38		37.5	778.80	**62.5**
Nº40	0.4	20.29		53.8	576.10	**46.2**
Nº100	0.16	20.61		70.3	370.20	**29.7**
Nº200	0.08	6.34		75.4	306.86	**24.6**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **10.6**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	10.6
% ARENA 4.75-0.075 mm **65.1**	Gruesa 4.75-2 mm	15.4
	Media 2-0.425 mm	27.3
	Fina 0.425-0.075 mm	22.4
% FINOS	**< 0.075 mm**	**24.3**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

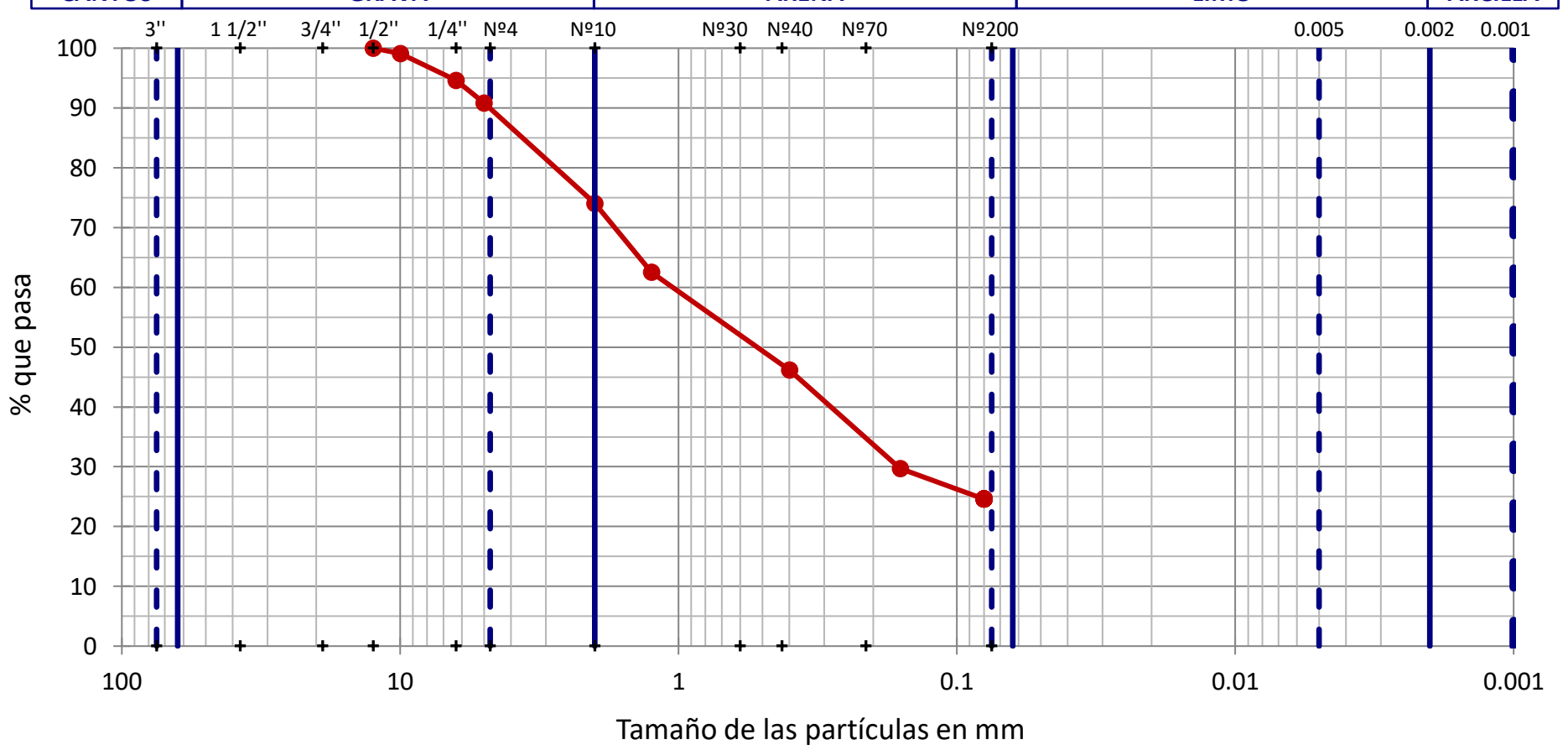
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **26.0**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	5.4
	Fina 6.3-2 mm	20.6
% ARENA **2-0.063 mm** **50.5**	Gruesa 2-0.63 mm	23.4
	Media 0.63-0.2 mm	18.1
	Fina 0.2-0.063 mm	9.0
% FINOS	**< 0.063 mm**	**23.5**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI5 S5 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1016**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	33	15			
Agua (g)	2.79	2.26			
Tara+Suelo+Agua (g)	36.78	34.66			
Tara+Suelo (g)	33.99	32.40			
Tara (g)	19.08	21.43			
Suelo (g)	14.91	10.97			
Humedad (%)	**18.7**	**20.6**			

Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.11	1.06			
Tara+Suelo+Agua (g)	31.48	30.09			
Tara+Suelo (g)	30.37	29.03			
Tara (g)	22.11	21.36			
Suelo (g)	8.26	7.67			
Humedad (%)	**13.4**	**13.8**			
Variación entre puntos (%)	1.2	1.6			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

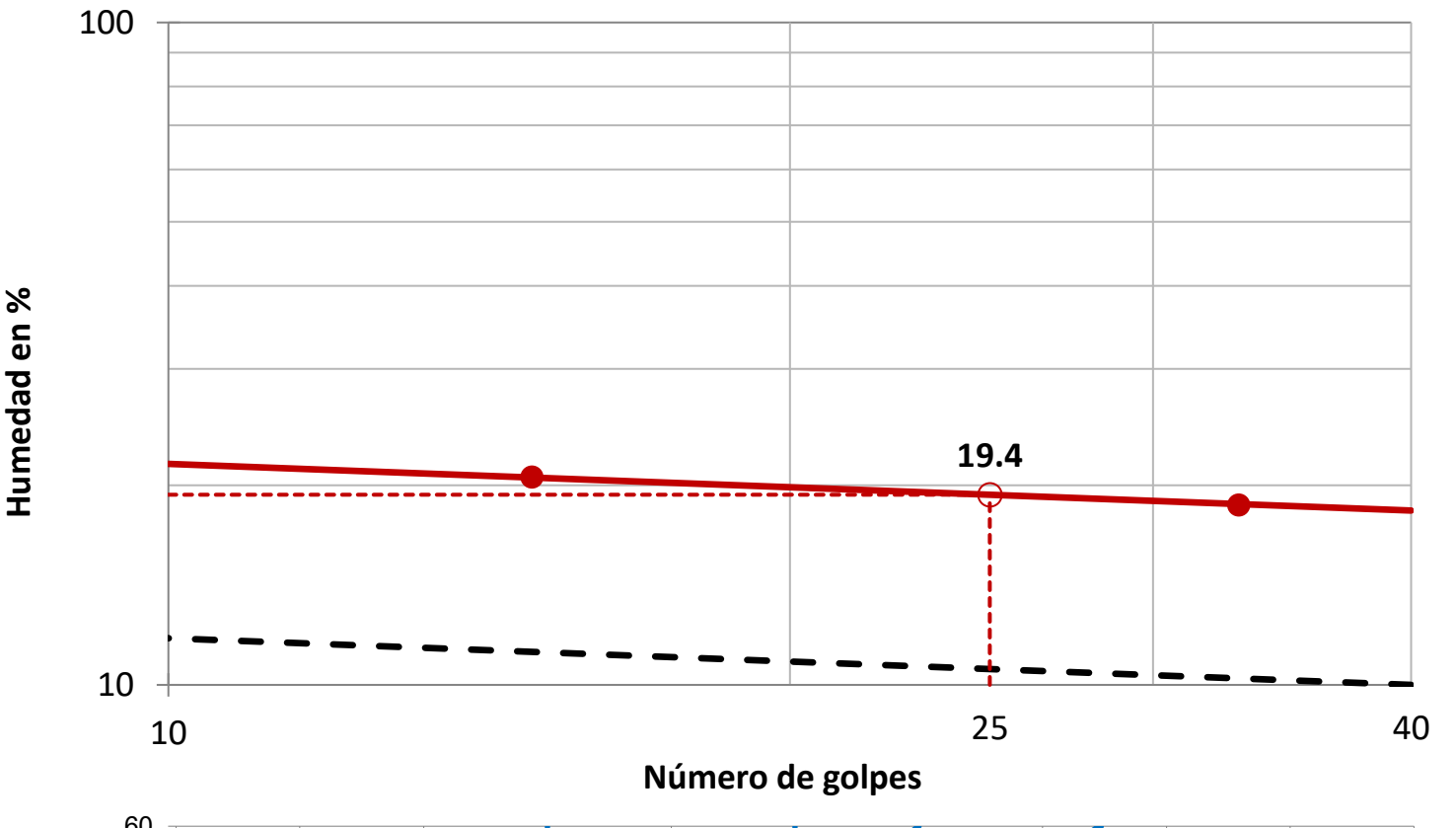
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

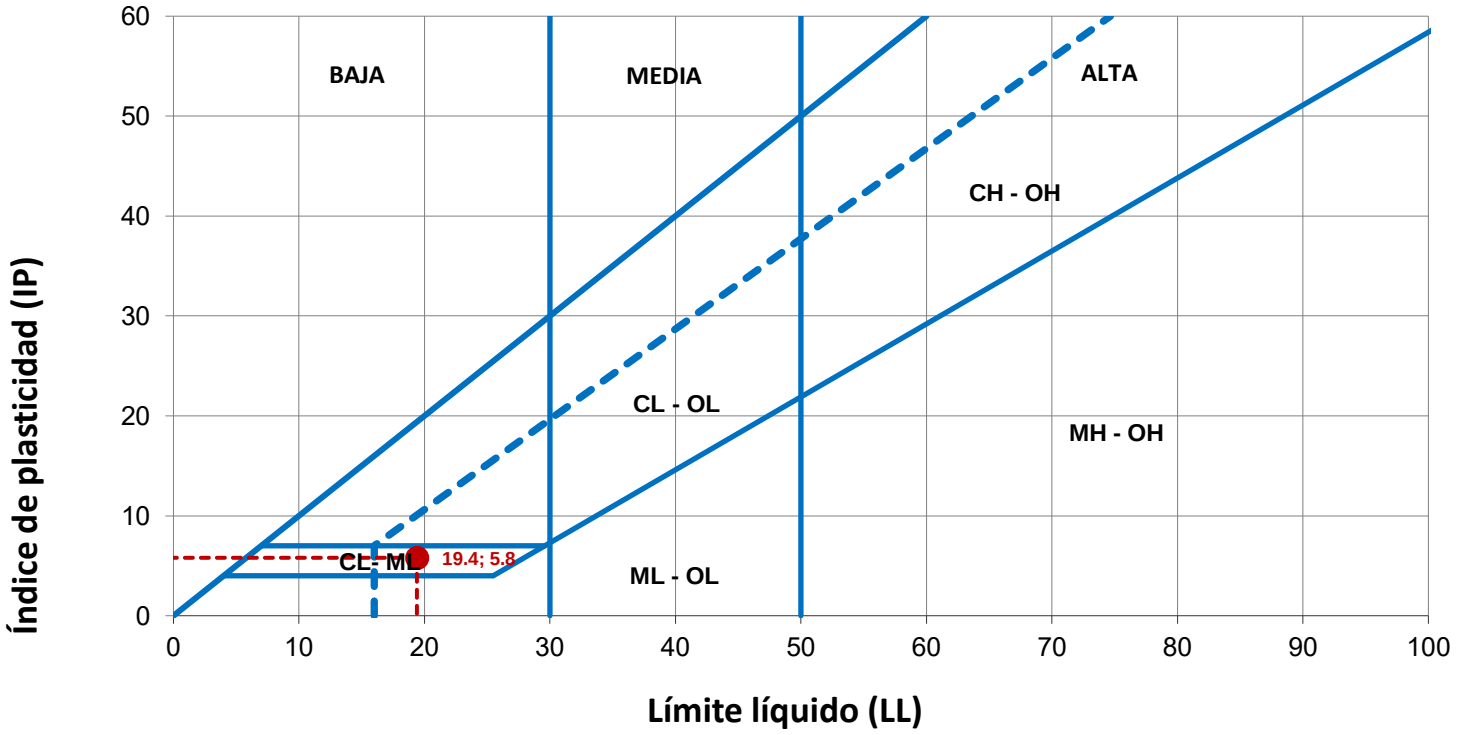
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**19.4**
Límite plástico, LP (%)	**13.6**
Índice de plasticidad, IP (%)	**5.8**
Humedad natural, w (%)	4.1
Índice de líquidez, IL	-1.6
Índice de consistencia, IC	2.6

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI5 S5 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO - UNE 103401/98

Referencia muestra: **2023GC-1016**

Tipo de ensayo: **UU**

Condiciones del suelo: INALTERADO

Equipos utilizados

APARATO DE CORTE DIRECTO MECACISA 1 5 KN
CAJA DE CORTE CIRCULAR
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORES ELECTRÓNICOS DE 10 Y 25 MM

Condiciones ensayo

Suelo sumergido	SI
Saturación previa	NO
Consolid. previa	NO
Rotura drenada	NO
Parám. residuales	NO

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

Datos del ensayo

Tensión normal (kPa)	100	200	300
Sección inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	15.221	15.207	15.339
Volumen inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humedad inicial (%)	3.5	3.5	3.5
Humedad final (%)	7.2	8.6	6.9
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.819	1.829	1.824
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.757	1.767	1.762
Consolid. previa (mm)	0.000	0.000	0.000
Consolid. final (mm)	0.044	1.180	1.646
Índ. poros inicial	0.5083	0.4997	0.5040
Í. poros final cons. previa	0.5083	0.4997	0.5040
Í. poros final ensayo	0.5055	0.4254	0.3987
Grado satur. ini. (%)	18.25	18.56	18.40
Grado satur. final ens. (%)	37.74	53.57	45.86
Tensión tang. máx. (kPa)	**89.2**	**189.6**	**306.9**
Tensión tang. adop. (kPa)	**89.2**	**156.0**	
Veloc. Horizontal (mm/min)	0.97723	0.97170	0.96299
Dens. rel. part. sól. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

(*) No se aplica la corrección por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte

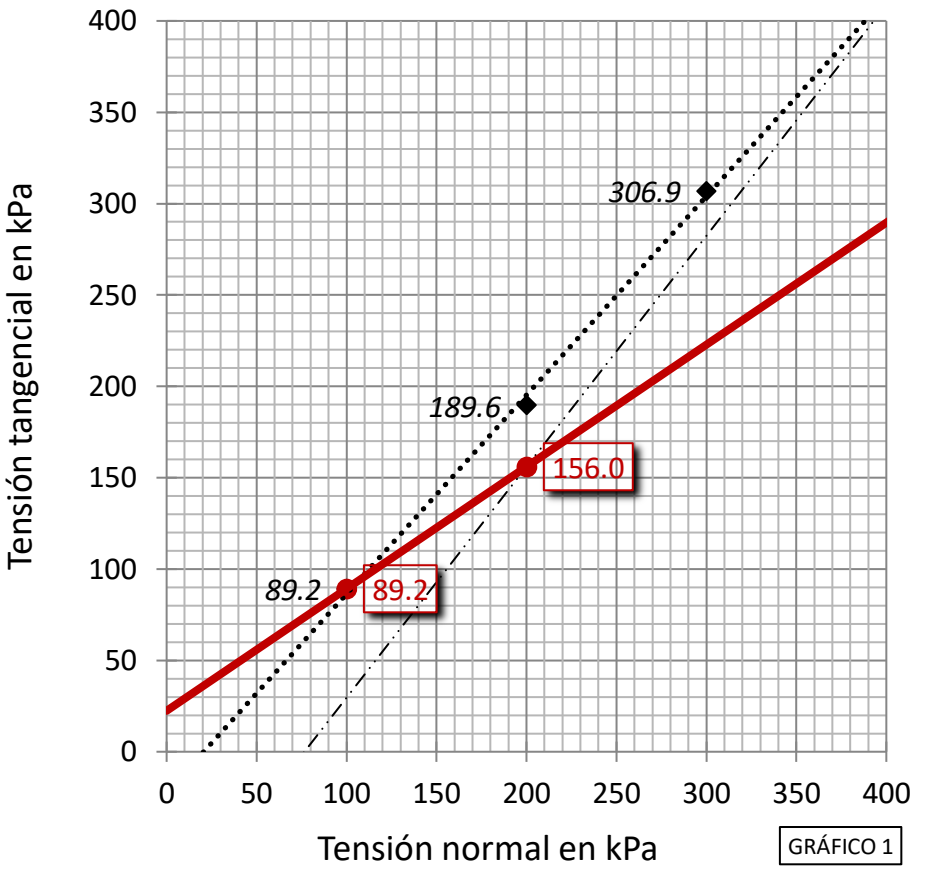


GRÁFICO 1

Símbolos en gráfico 1	156.000	*306.856*			
Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
Ángulo roz. int. (º)	**33.7**	47.4	33.7	51.7	
Cohesión (kPa)	**22.4**	0.0	22.4	0.0	
(kp/cm2)	**0.23**	0.00	0.23	0.00	

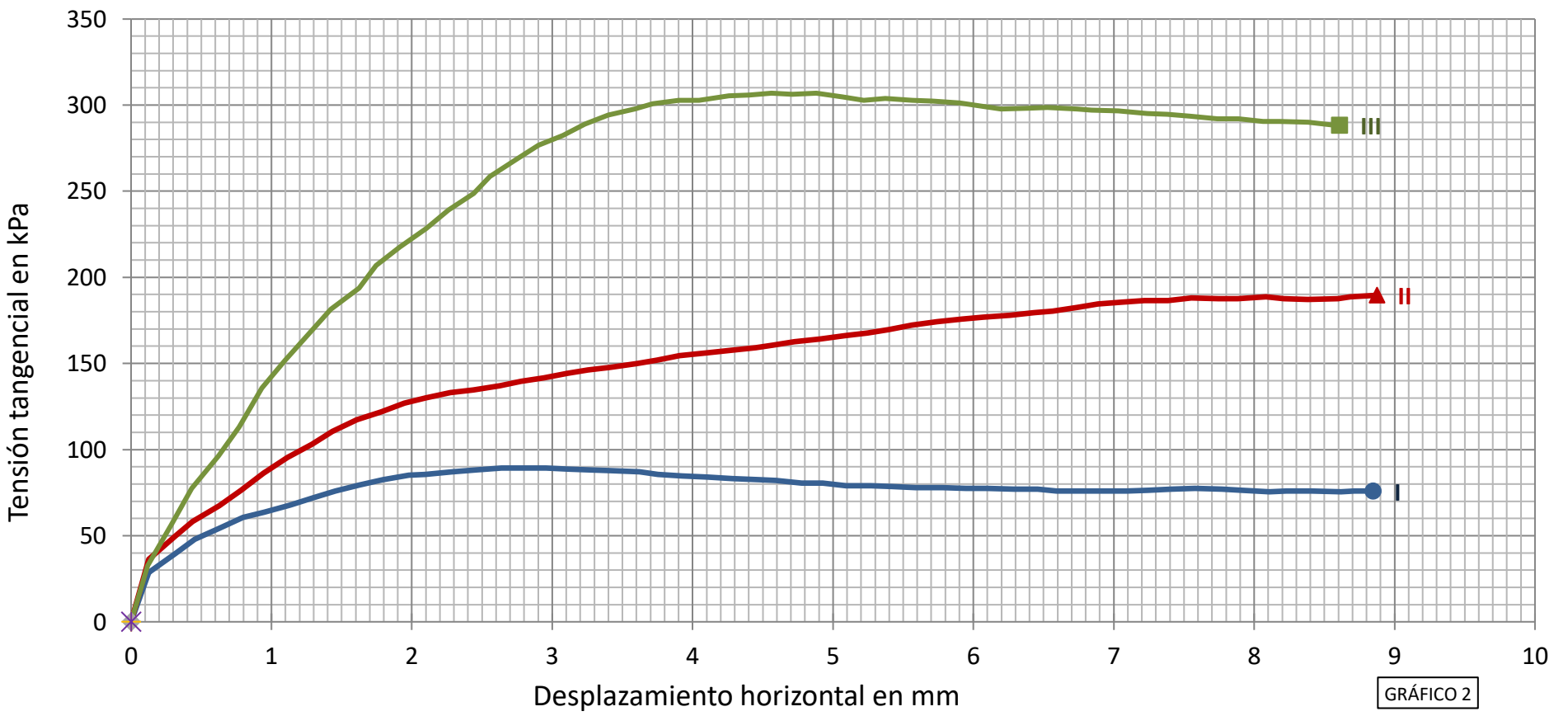


GRÁFICO 2

OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0110 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI5 S5 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

Referencia muestra

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO - UNE 103602/96

2023GC-1016

Equipos utilizados

EDÓMETRO 3 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo INALTERADO

Datos del ensayo

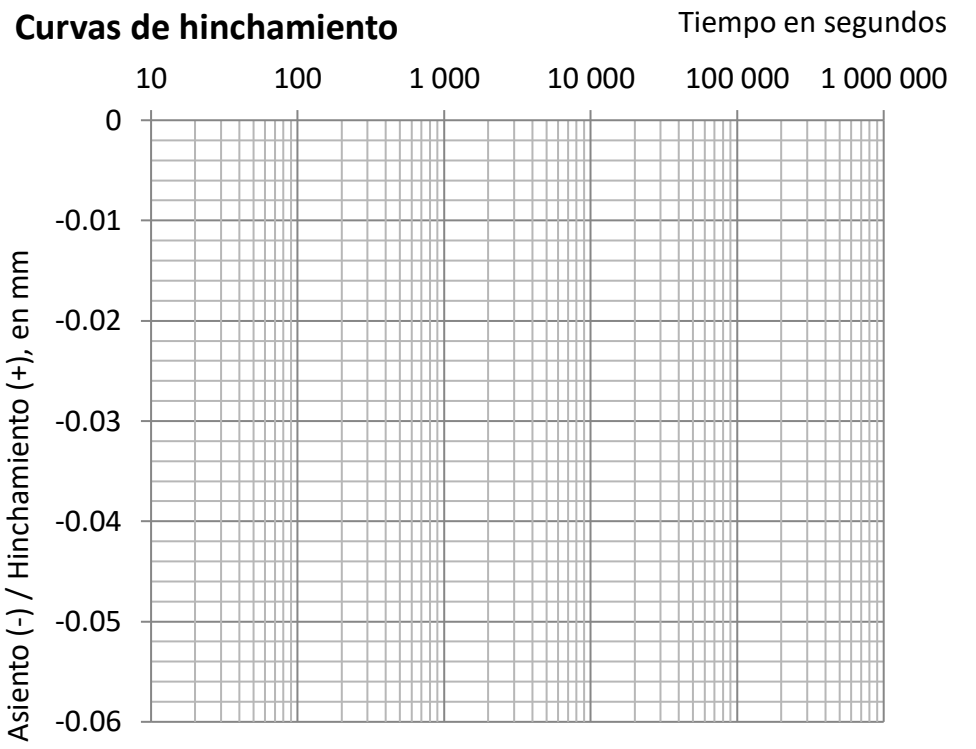
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.962
Diámetro (cm)	4.995
Volumen (cm3)	38.46
Peso anillo (g)	85.33
Peso anillo+suelo (g)	160.38
Peso inicial suelo húmedo (g)	75.05
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	3.4
Densidad aparente inicial (g/cm3)	1.951
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.887
Grado saturación inicial (%)	22.29
Humedad final (%)	15.1
Densidad aparente final (g/cm3)	2.178
Densidad seca final (g/cm3)	1.892
Grado de saturación final (%)	99.88

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

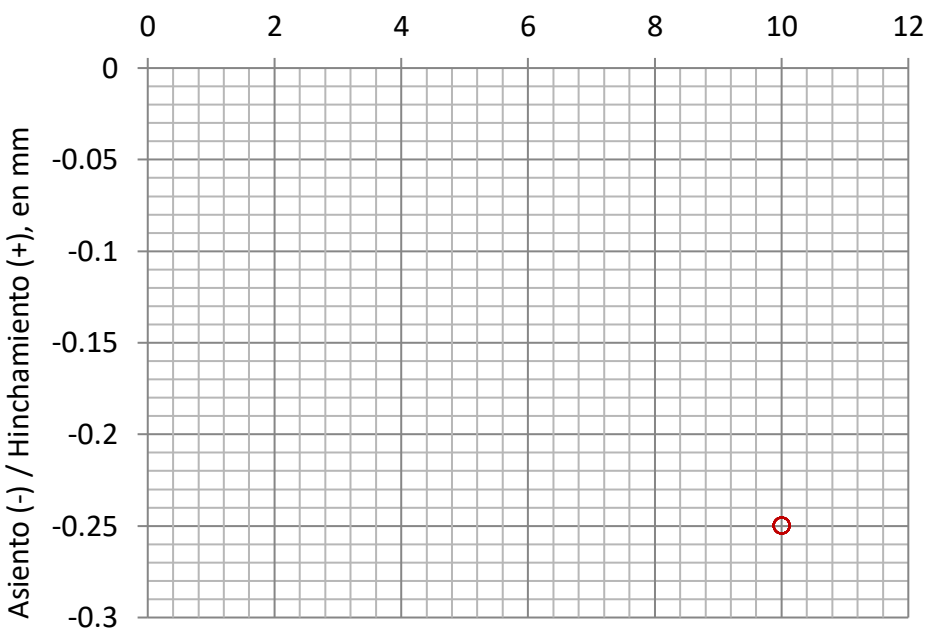
Datos del hinchamiento en descarga

Fecha	Tiempo sg	Presión kPa	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
22-03-23	31224	10	-0.049	1.9571	-0.25
22-03-23	0.01	10	-0.049	1.9571	-0.25

Curvas de hinchamiento



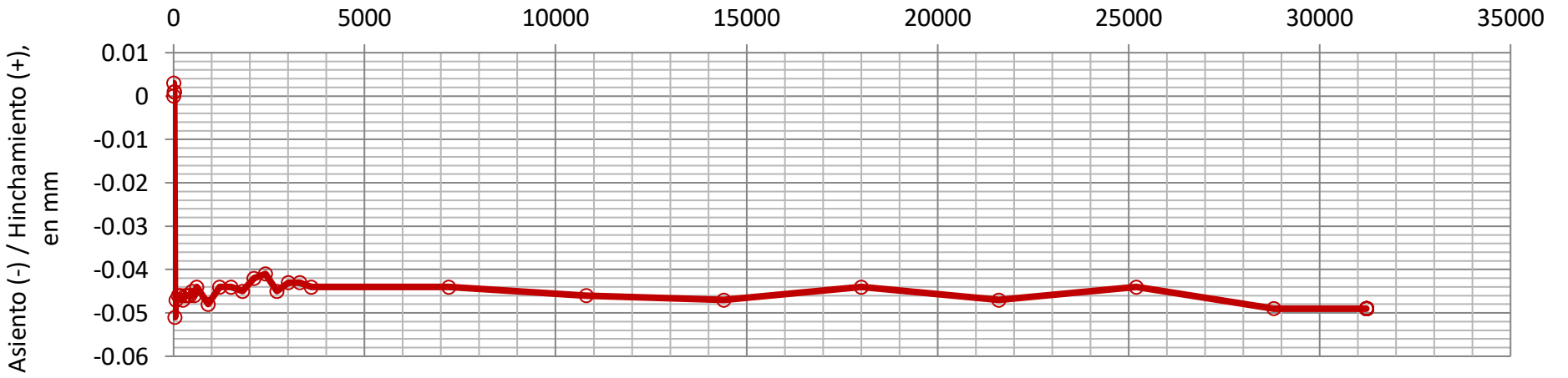
Hinchamiento libre en descarga



Resultados

Presión hinchamiento (kPa)	**<10**
(kp/cm2)	**<0.1**
Hinchamiento libre en descarga (%)	**0.00**

Desarrollo del ensayo de presión de hinchamiento



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0148 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI6 S6 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1017**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI6
Situación	S6
Profundidad sup., m	0.6
Profundidad inf., m	1.2
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	21-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-4

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA MARRÓN CLARO BLANQUECINO	0.6 1.2	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI6 S6 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1017**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	35.39
Tara + suelo + agua (g)	130.34
Tara + suelo (g)	122.47
Agua (g)	7.87
Suelo (g)	87.08
Humedad, w (%)	9.0

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 22/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**9.0**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente

Peso suelo (g)	142.86
Peso suelo+parafina (g)	152.45
Peso parafina (g)	9.59
Peso en agua (g)	61.80
Volumen parafina (cm3)	10.66
Volumen suelo+parafina (cm3)	90.65

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 22/03/2023

Volumen suelo (cm3)	79.99
Densidad aparente (g/cm3)	1.786
Densidad seca (g/cm3)	1.639

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**1.786**
Densidad seca (g/cm3)	**1.639**
Densidad aparente (kN/m3)	**17.51**
Densidad seca (kN/m3)	**16.07**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI6 S6 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2023GC-1017**

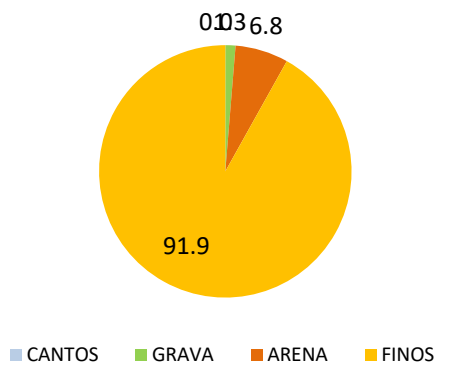
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

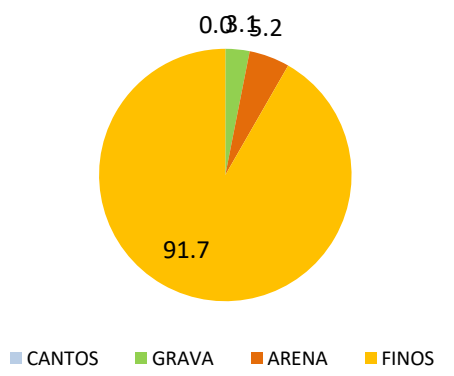
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	914.10
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	914.10
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	28.35
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	28.35
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	28.35
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	75.20
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	74.54
M. < 2 mm, total y seca (g)	877.97
Muestra total seca (g)	906.32
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.9
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9912
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	11.7786

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
1/2"	12.5		0.00	0.0	906.32	**100.0**
3/8"	10		3.16	0.3	903.16	**99.7**
1/4"	6.3		3.51	0.7	899.65	**99.3**
Nº4	5		3.31	1.1	896.34	**98.9**
Nº10	2		18.37	3.1	877.97	**96.9**
Nº16	1.25	0.43		3.7	872.91	**96.3**
Nº40	0.4	1.12		5.1	859.71	**94.9**
Nº100	0.16	1.12		6.6	846.49	**93.4**
Nº200	0.08	1.05		8.0	834.12	**92.0**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **1.3**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	1.3
% ARENA 4.75-0.075 mm **6.8**	Gruesa 4.75-2 mm	1.8
	Media 2-0.425 mm	2.0
	Fina 0.425-0.075 mm	3.0
% FINOS	**< 0.075 mm**	**91.9**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

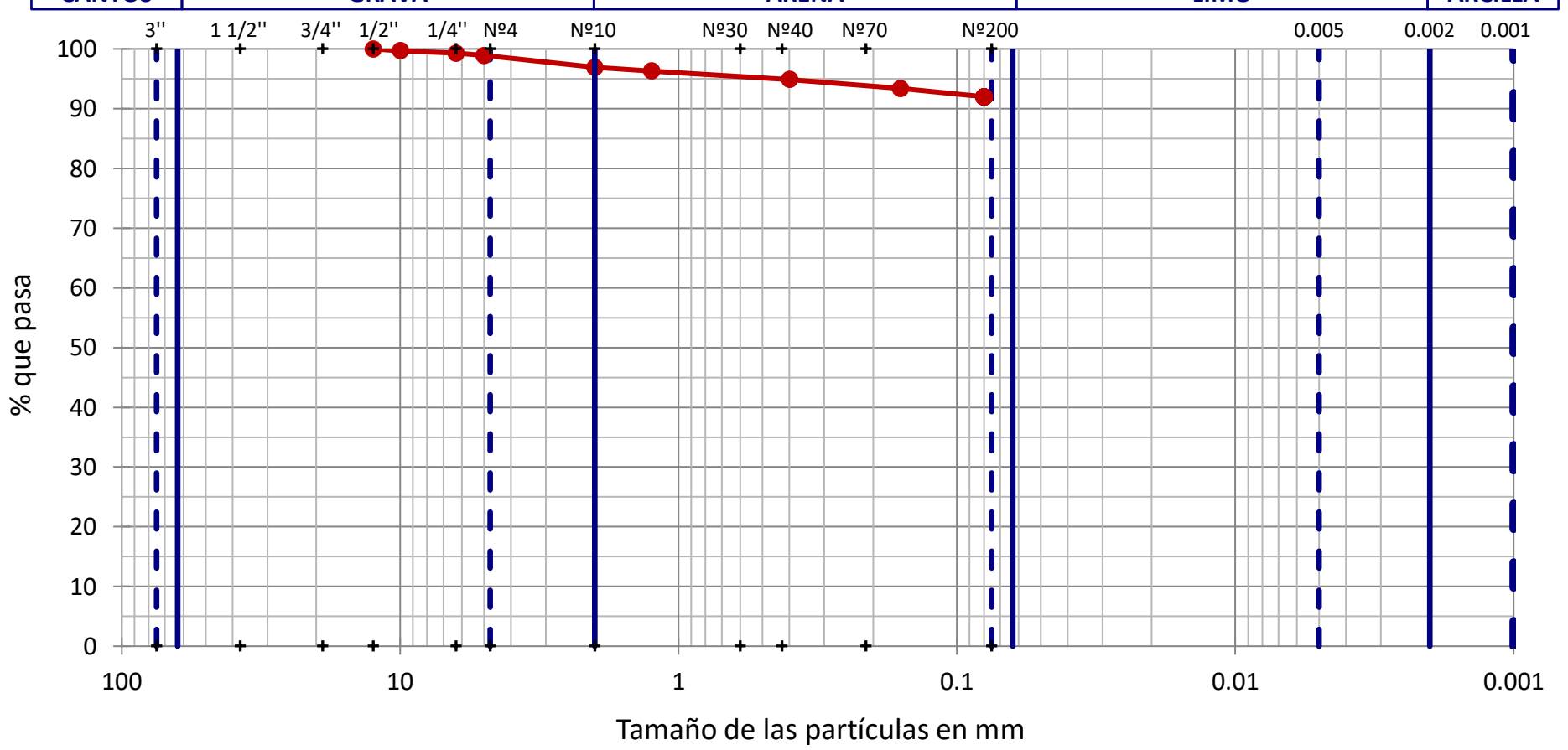
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **3.1**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	0.7
	Fina 6.3-2 mm	2.4
% ARENA **2-0.063 mm** **5.2**	Gruesa 2-0.63 mm	1.6
	Media 0.63-0.2 mm	1.6
	Fina 0.2-0.063 mm	2.0
% FINOS	**< 0.063 mm**	**91.7**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI6 S6 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1017**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	16	26			
Agua (g)	3.05	3.99			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.20	35.77			
Tara+Suelo (g)	29.15	31.78			
Tara (g)	19.67	18.69			
Suelo (g)	9.48	13.09			
Humedad (%)	**32.2**	**30.5**			

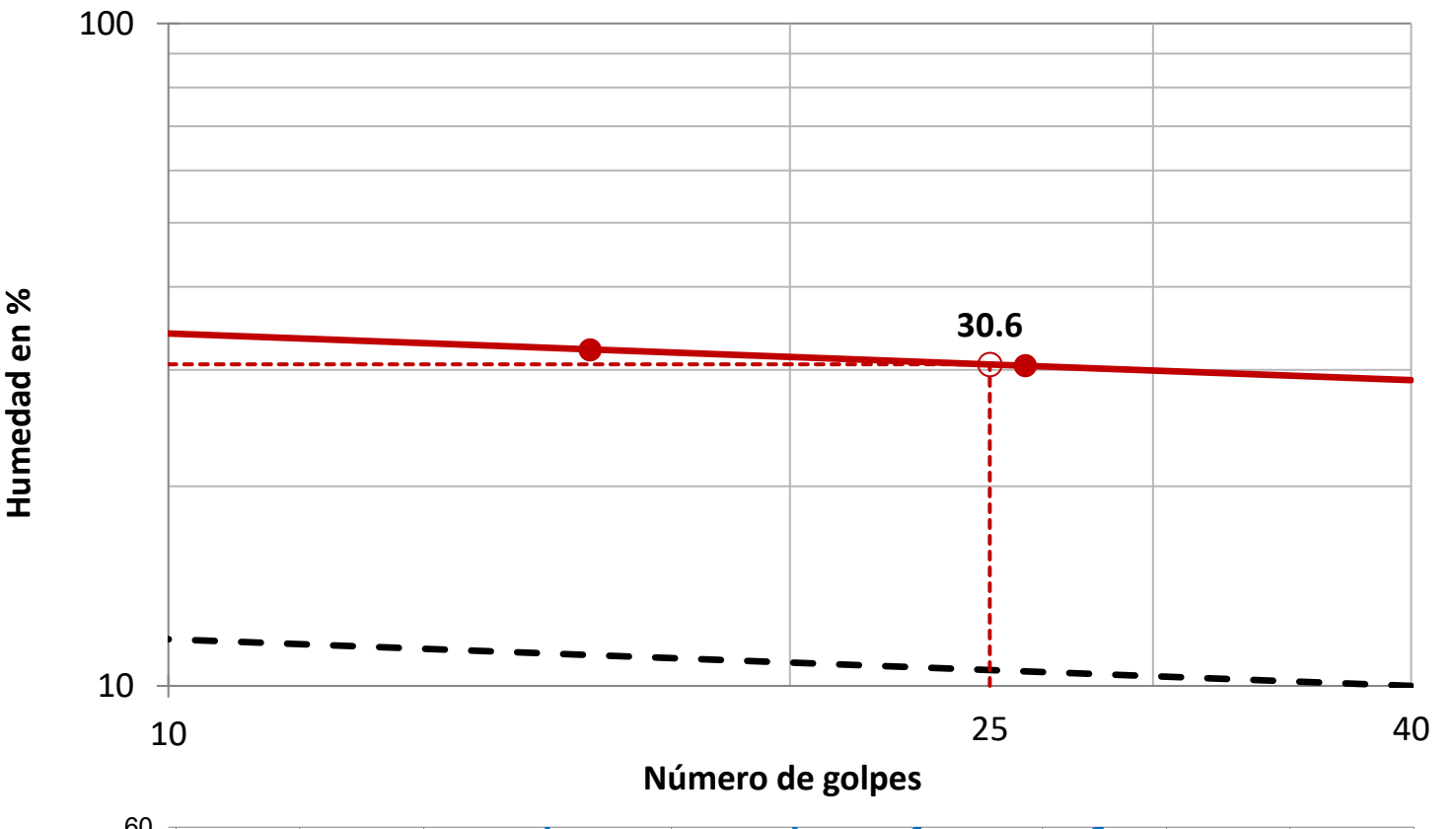
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.44	1.68			
Tara+Suelo+Agua (g)	30.42	31.06			
Tara+Suelo (g)	28.98	29.38			
Tara (g)	21.99	21.19			
Suelo (g)	6.99	8.19			
Humedad (%)	**20.6**	**20.5**			
Variación entre puntos (%)	0.0	0.4			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

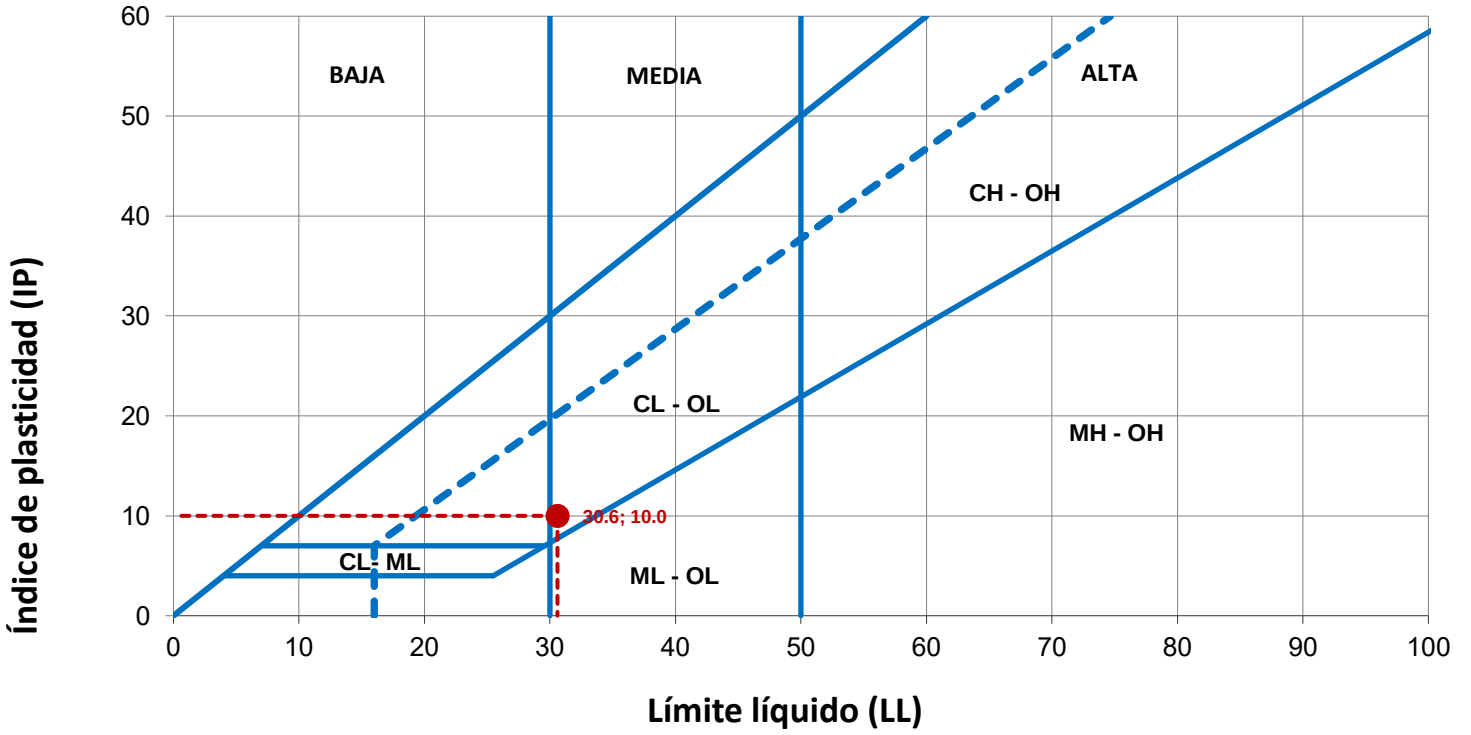
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**30.6**
Límite plástico, LP (%)	**20.6**
Índice de plasticidad, IP (%)	**10.0**
Humedad natural, w (%)	9.0
Índice de líquidez, IL	-1.2
Índice de consistencia, IC	2.2

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI7 S8 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1018**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI7
Situación	S8
Profundidad sup., m	1.2
Profundidad inf., m	1.8
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	21-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	SM
Litología grupo USCS	ARENA LIMOSA
Clasific. AASHTO	A-4 (0)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA LIMOSA Y CON BASTANTE GRAVA TONOS OCRES Y AMARILLENTOS	1.2	
	1.8	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO, UU - UNE 103401/98
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO - UNE 103602/96

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI7 S8 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2023GC-1018**

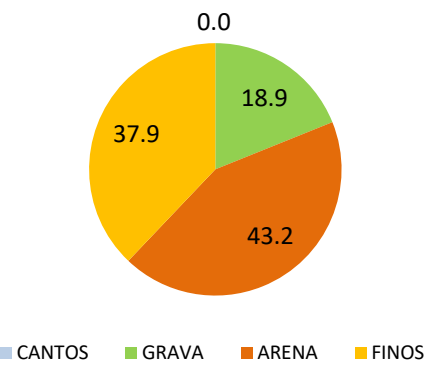
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

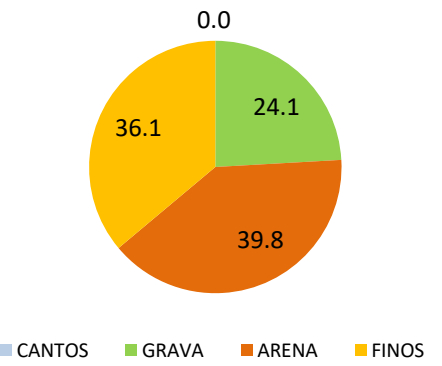
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	727.00
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	59.61
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	667.39
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	114.18
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	114.18
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	173.79
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	72.13
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	71.51
M. < 2 mm, total y seca (g)	548.49
Muestra total seca (g)	722.28
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.9
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9915
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	7.6696

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
1 1/2"	40		0.00	0.0	722.28	**100.0**
1"	25		44.24	6.1	678.04	**93.9**
3/4"	20		15.37	8.3	662.67	**91.7**
1/2"	12.5		25.70	11.8	636.97	**88.2**
3/8"	10		13.70	13.7	623.27	**86.3**
1/4"	6.3		20.39	16.5	602.88	**83.5**
Nº4	5		13.76	18.4	589.12	**81.6**
Nº10	2		40.63	24.1	548.49	**75.9**
Nº16	1.25	1.68		25.8	535.61	**74.2**
Nº40	0.4	6.45		32.7	486.14	**67.3**
Nº100	0.16	15.76		49.4	365.26	**50.6**
Nº200	0.08	11.27		61.4	278.83	**38.6**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **18.9**	Gruesa 75-19 mm	8.8
	Fina 19-4.75 mm	10.1
% ARENA 4.75-0.075 mm **43.2**	Gruesa 4.75-2 mm	5.2
	Media 2-0.425 mm	8.4
	Fina 0.425-0.075 mm	29.6
% FINOS	**< 0.075 mm**	**37.9**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

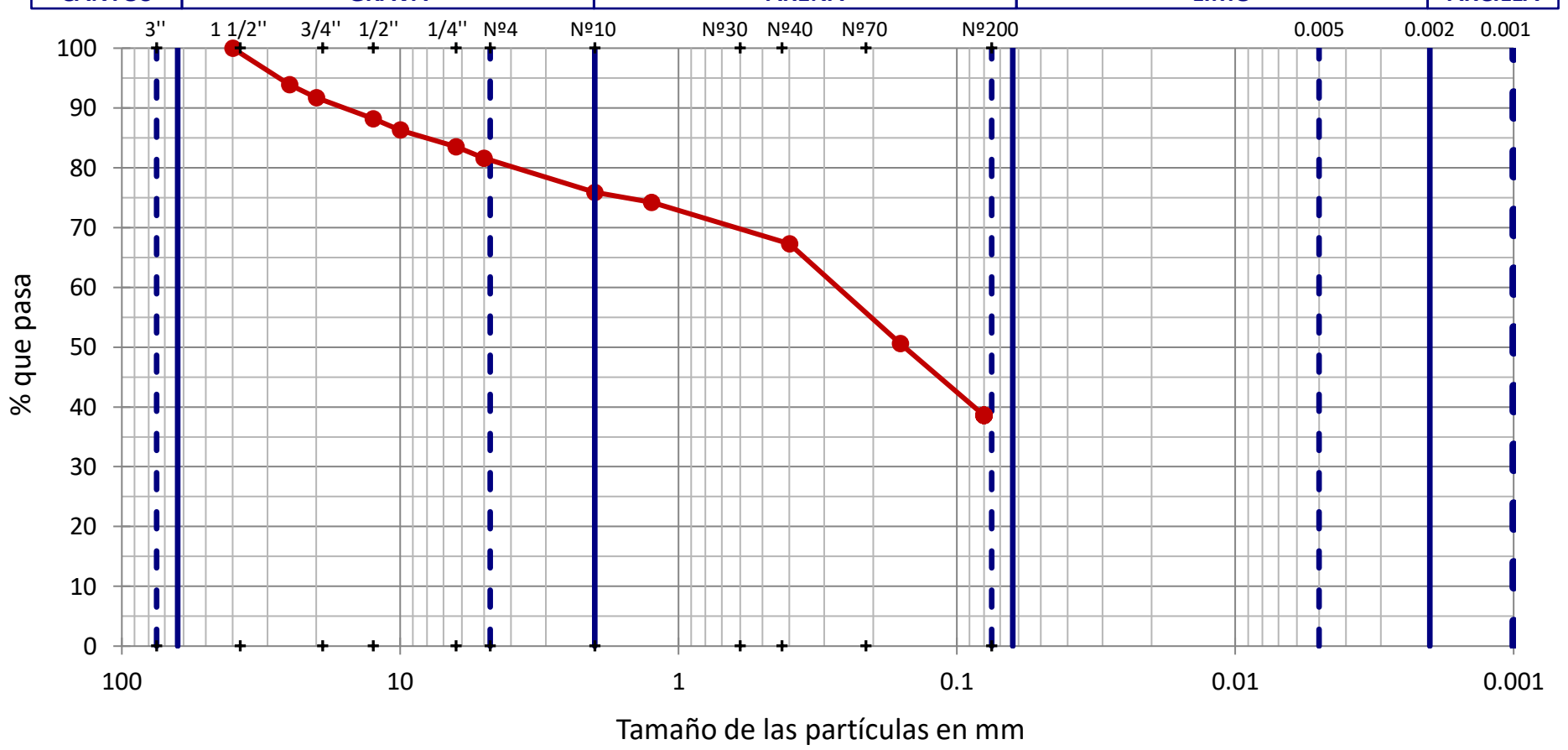
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **24.1**	Gruesa 63-20 mm	8.3
	Media 20-6.3 mm	8.2
	Fina 6.3-2 mm	7.6
% ARENA **2-0.063 mm** **39.8**	Gruesa 2-0.63 mm	6.7
	Media 0.63-0.2 mm	15.8
	Fina 0.2-0.063 mm	17.3
% FINOS	**< 0.063 mm**	**36.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI7 S8 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1018**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					

Datos Límite Plástico					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					
Variación entre puntos (%)					

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

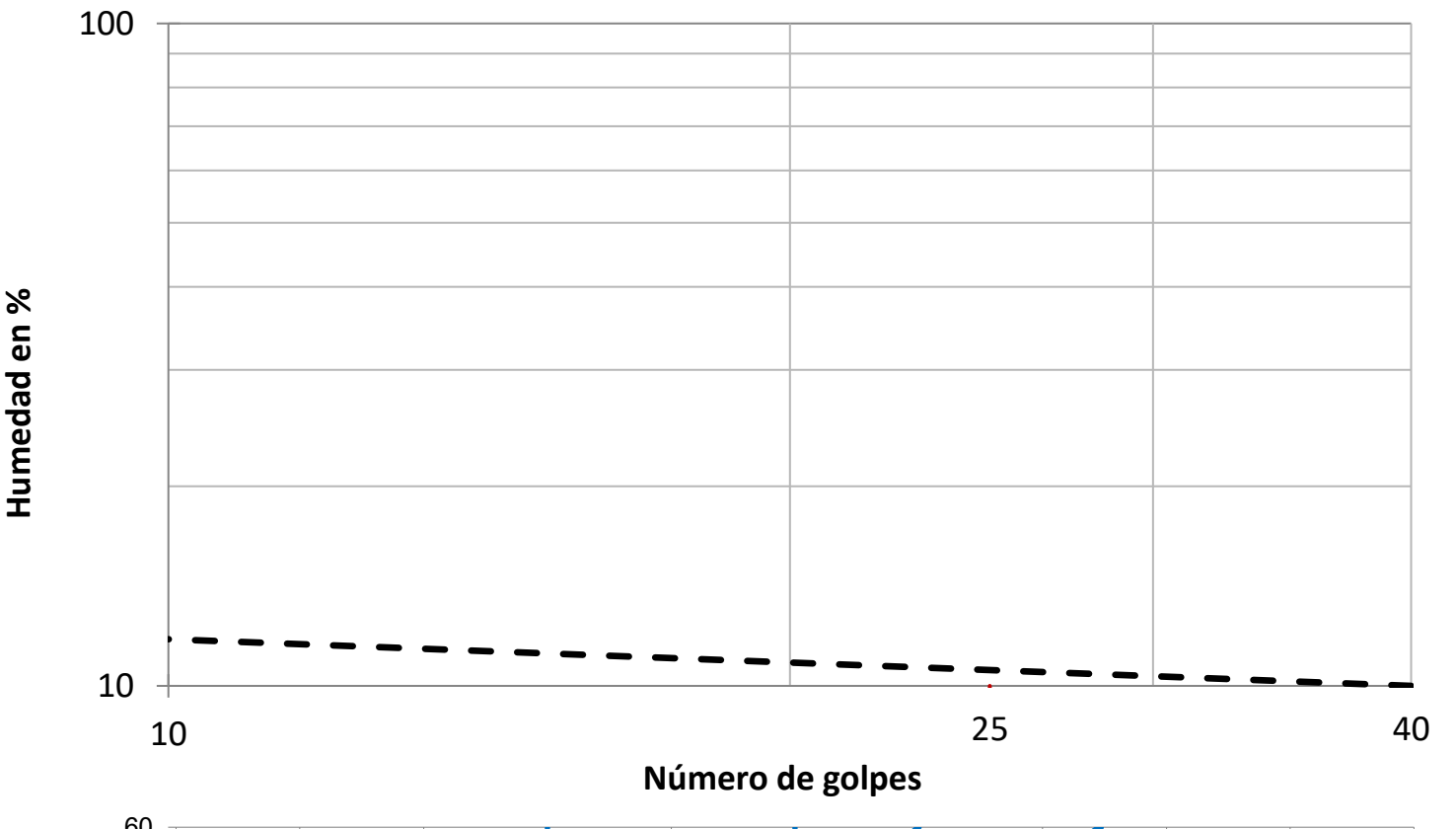
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

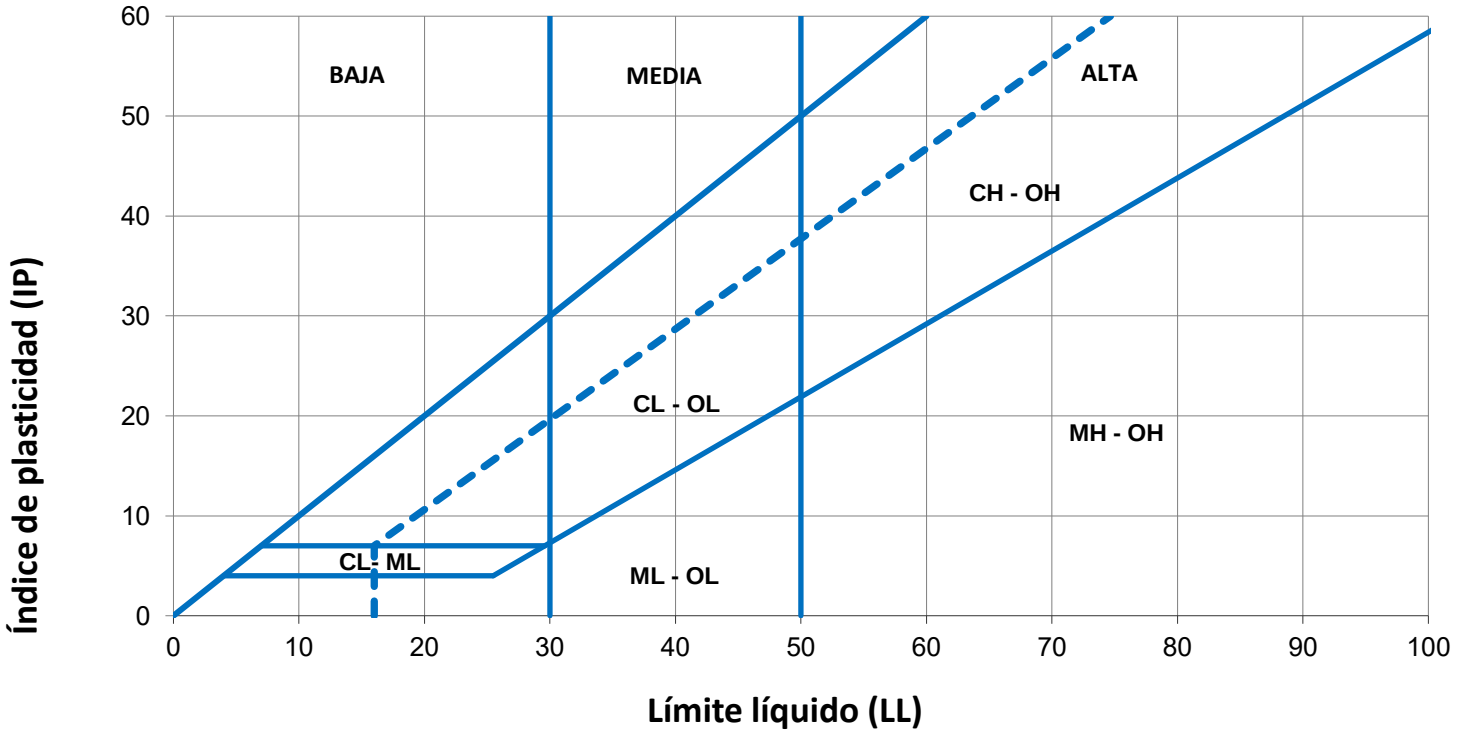
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**NO PLÁSTICO**
Límite plástico, LP (%)	**NO PLÁSTICO**
Índice de plasticidad, IP (%)	**NO PLÁSTICO**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI7 S8 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE MUESTRAS DE SUELO EN APARATO DE CORTE DIRECTO - UNE 103401/98

Referencia muestra **2023GC-1018**

Tipo de ensayo **UU**

Condiciones del suelo INALTERADO

Equipos utilizados

APARATO DE CORTE DIRECTO MECACISA 1 5 KN
CAJA DE CORTE CIRCULAR
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORES ELECTRÓNICOS DE 10 Y 25 MM

Condiciones ensayo

Suelo sumergido	SI
Saturación previa	NO
Consolid. previa	NO
Rotura drenada	NO
Parám. residuales	NO

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

Datos del ensayo

Tensión normal (kPa)	100	200	300
Sección inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	14.949	15.388	14.954
Volumen inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humedad inicial (%)	8.5	8.5	8.5
Humedad final (%)	9.7	8.7	9.1
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.765	1.812	1.774
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.627	1.670	1.635
Consolid. previa (mm)	0.000	0.000	0.000
Consolid. final (mm)	0.429	0.654	1.850
Índ. poros inicial	0.6288	0.5868	0.6208
Í. poros final cons. previa	0.6288	0.5868	0.6208
Í. poros final ensayo	0.5991	0.5432	0.4933
Grado satur. ini. (%)	35.82	38.39	36.28
Grado satur. final ens. (%)	42.91	42.44	48.89
Tensión tang. máx. (kPa)	**102.4**	**223.6**	**303.6**
Tensión tang. adop. (kPa)	**90.2**	**174.3**	**212.3**
Veloc. Horizontal (mm/min)	0.97068	0.95827	0.96843
Dens. rel. part. sól. (g/cm3)	2.650 (estimada)		

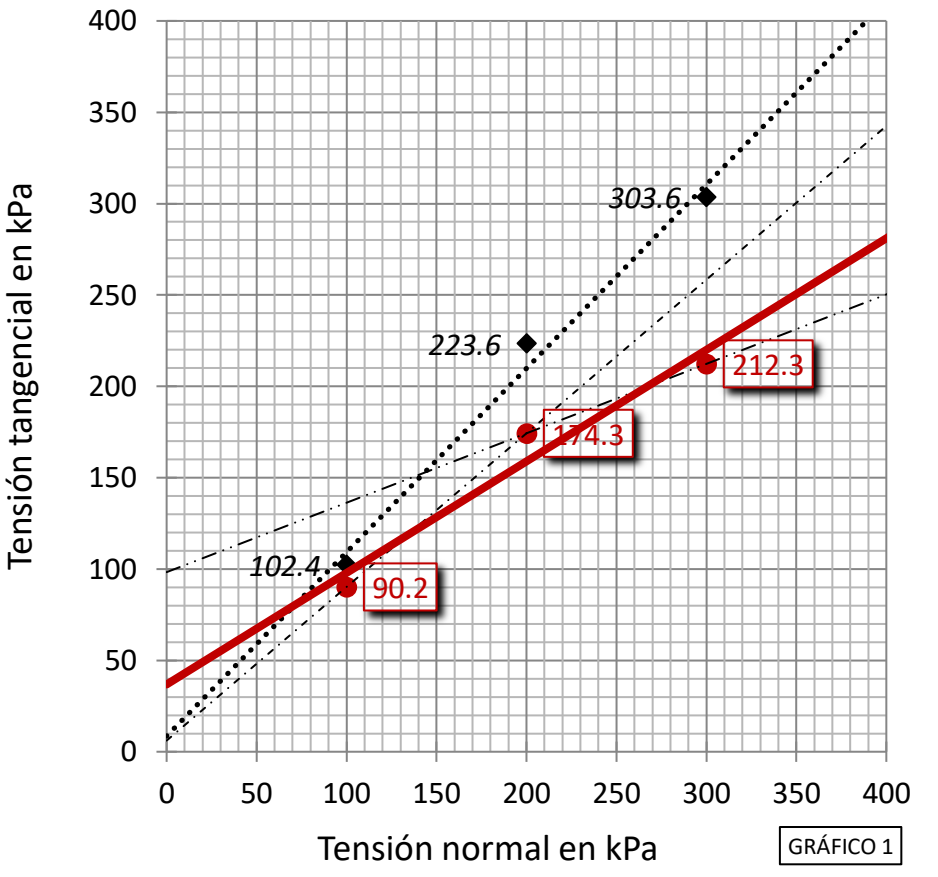


GRÁFICO 1

Símbolos en gráfico 1 212.300 — 303.601 ····◆····

Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
Ángulo roz. int. (º)	**31.4**	45.2	40.1	20.8	
Cohesión (kPa)	**36.8**	8.6	6.1	98.3	
(kp/cm2)	**0.38**	0.09	0.06	1.00	

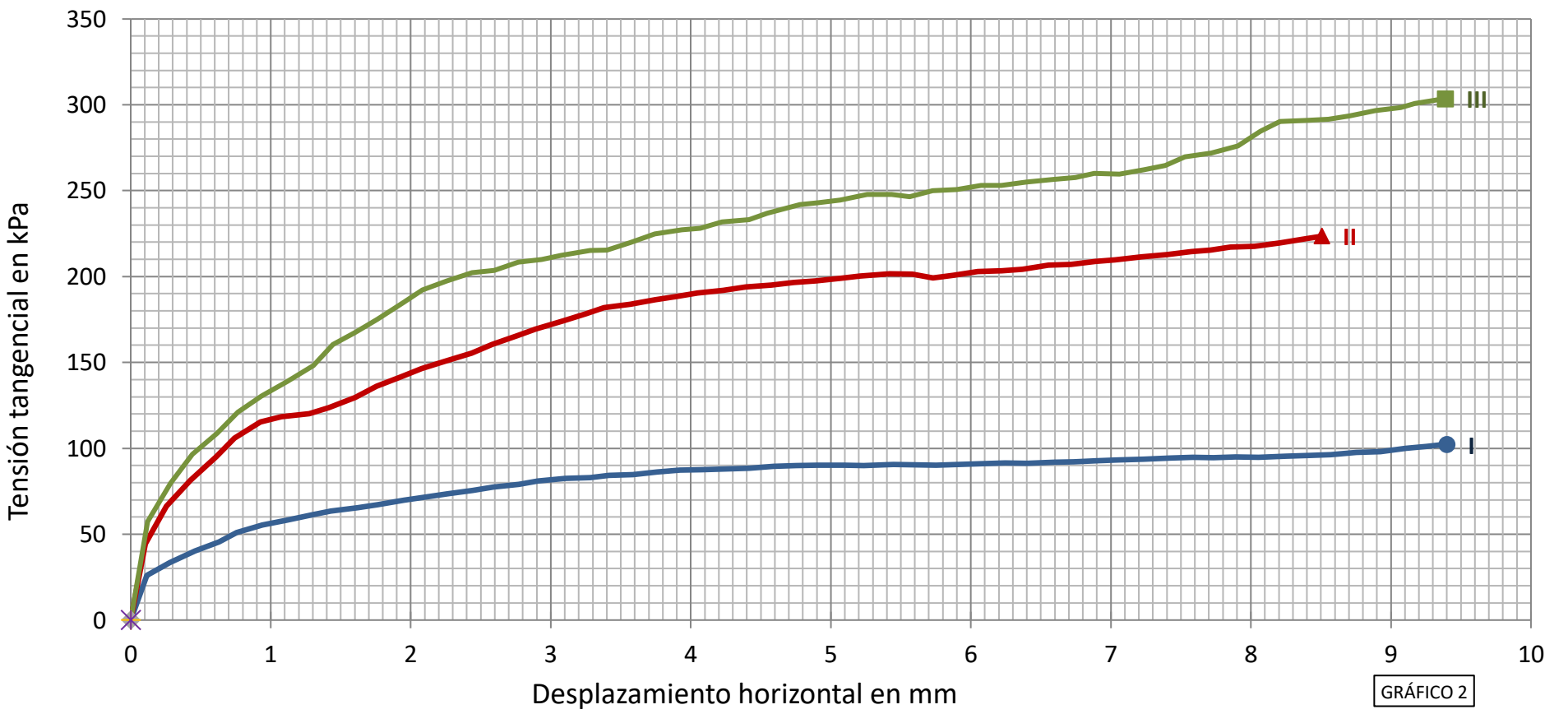


GRÁFICO 2

OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0110 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI7 S8 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

Referencia muestra **2023GC-1018**

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO - UNE 103602/96

Equipos utilizados

EDÓMETRO 2 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo INALTERADO

Datos del ensayo

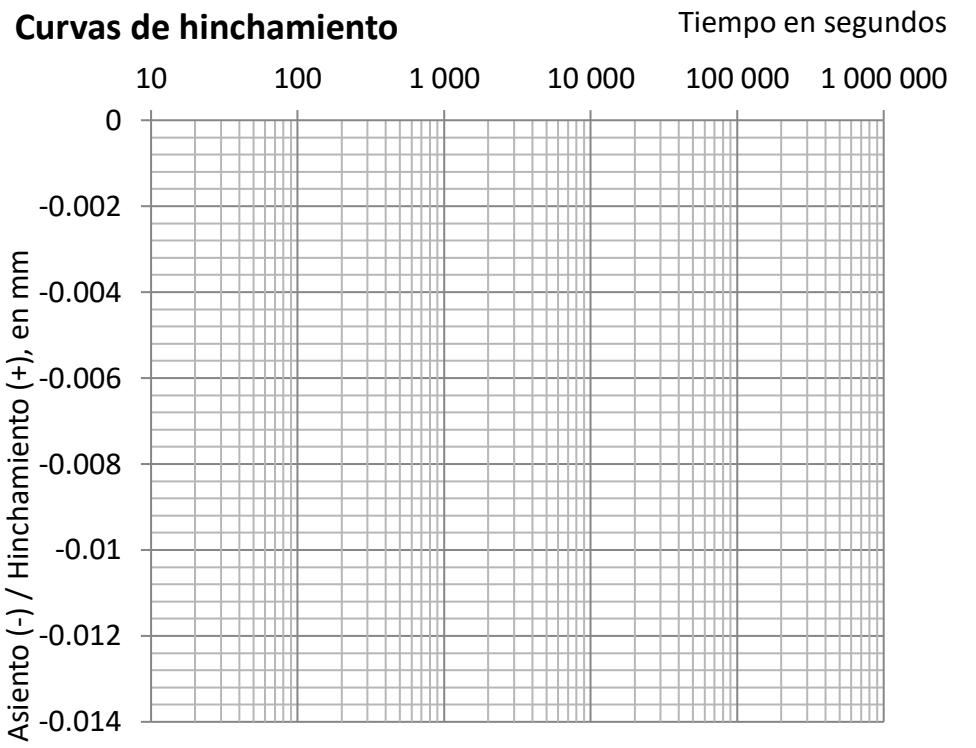
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.963
Diámetro (cm)	4.993
Volumen (cm3)	38.44
Peso anillo (g)	85.12
Peso anillo+suelo (g)	153.36
Peso inicial suelo húmedo (g)	68.24
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	11.4
Densidad aparente inicial (g/cm3)	1.775
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.593
Grado saturación inicial (%)	45.53
Humedad final (%)	25.0
Densidad aparente final (g/cm3)	1.993
Densidad seca final (g/cm3)	1.594
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Datos del hinchamiento en descarga

Fecha	Tiempo sg	Presión kPa	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
22-03-23	31352	10	-0.013	1.9617	-0.07
22-03-23	0.01	10	-0.013	1.9617	-0.07

Curvas de hinchamiento

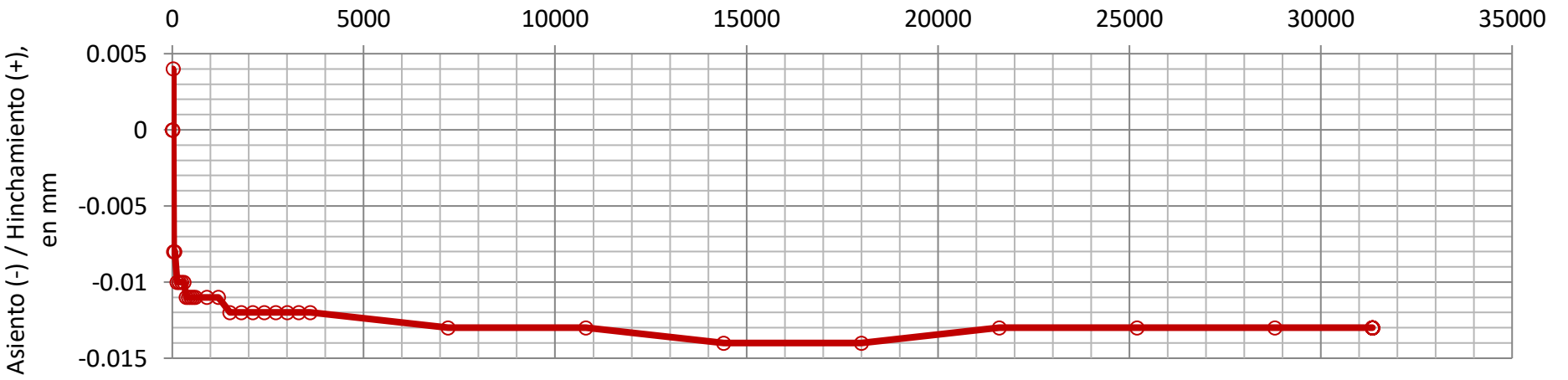


Hinchamiento libre en descarga

Resultados

Presión hinchamiento (kPa)	**<10**
(kp/cm2)	**<0.1**
Hinchamiento libre en descarga (%)	**0.00**

Desarrollo del ensayo de presión de hinchamiento



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0148 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI8 S9 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1019**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI8
Situación	S9
Profundidad sup., m	1.2
Profundidad inf., m	1.8
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	22-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	SC
Litología grupo USCS	ARENA ARCILLOSA
Clasific. AASHTO	A-2-4 (0)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA CON BASTANTE GRAVA Y CON BASTANTE ARCILLA MARRÓN CALRO VERDOSO	1.2	
	1.8	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI8 S9 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1019**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	35.46
Tara + suelo + agua (g)	127.14
Tara + suelo (g)	120.72
Agua (g)	6.42
Suelo (g)	85.26
Humedad, w (%)	7.5

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**7.5**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente

Peso suelo (g)	161.88
Peso suelo+parafina (g)	167.64
Peso parafina (g)	5.76
Peso en agua (g)	85.10
Volumen parafina (cm3)	6.40
Volumen suelo+parafina (cm3)	82.54

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Volumen suelo (cm3)	76.14
Densidad aparente (g/cm3)	2.126
Densidad seca (g/cm3)	1.978

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**2.126**
Densidad seca (g/cm3)	**1.978**
Densidad aparente (kN/m3)	**20.85**
Densidad seca (kN/m3)	**19.40**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI8 S9 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2023GC-1019**

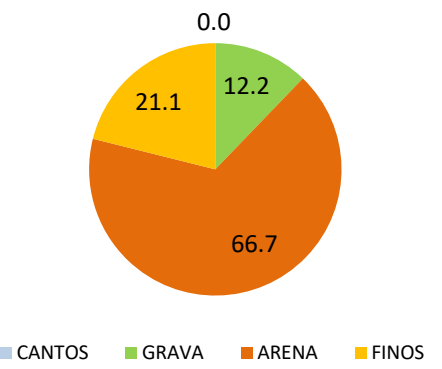
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

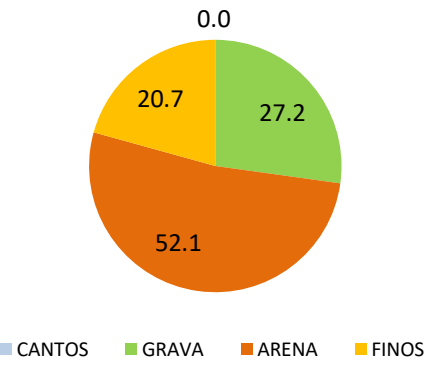
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	762.00
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	762.00
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	205.92
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	205.92
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	205.92
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	59.74
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	59.35
M. < 2 mm, total y seca (g)	552.47
Muestra total seca (g)	758.39
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.7
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9935
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	9.3083

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
3/4"	20		0.00	0.0	758.39	**100.0**
1/2"	12.5		13.29	1.8	745.10	**98.2**
3/8"	10		3.31	2.2	741.79	**97.8**
1/4"	6.3		35.67	6.9	706.12	**93.1**
Nº4	5		29.95	10.8	676.17	**89.2**
Nº10	2		123.70	27.2	552.47	**72.8**
Nº16	1.25	7.00		35.7	487.31	**64.3**
Nº40	0.4	23.41		64.5	269.40	**35.5**
Nº100	0.16	9.21		75.8	183.67	**24.2**
Nº200	0.08	2.37		78.7	161.61	**21.3**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **12.2**	Gruesa 75-19 mm	0.2
	Fina 19-4.75 mm	12.0
% ARENA 4.75-0.075 mm **66.7**	Gruesa 4.75-2 mm	15.0
	Media 2-0.425 mm	36.5
	Fina 0.425-0.075 mm	15.2
% FINOS	**< 0.075 mm**	**21.1**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

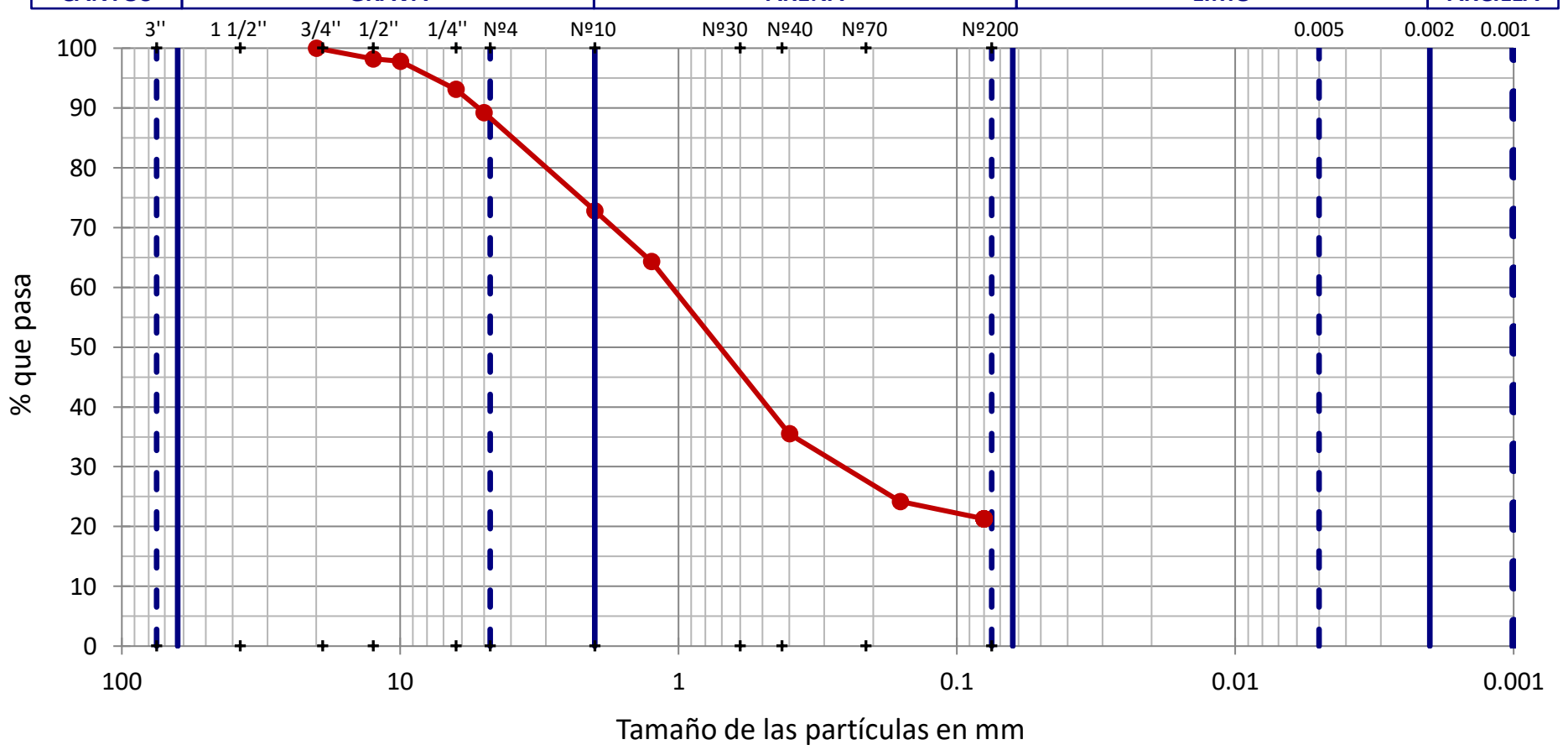
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **27.2**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	6.9
	Fina 6.3-2 mm	20.3
% ARENA **2-0.063 mm** **52.1**	Gruesa 2-0.63 mm	29.5
	Media 0.63-0.2 mm	17.2
	Fina 0.2-0.063 mm	5.4
% FINOS	**< 0.063 mm**	**20.7**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 24/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI8 S9 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1019**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	27	16			
Agua (g)	2.94	2.97			
Tara+Suelo+Agua (g)	33.77	31.65			
Tara+Suelo (g)	30.83	28.68			
Tara (g)	19.31	17.71			
Suelo (g)	11.52	10.97			
Humedad (%)	**25.5**	**27.1**			

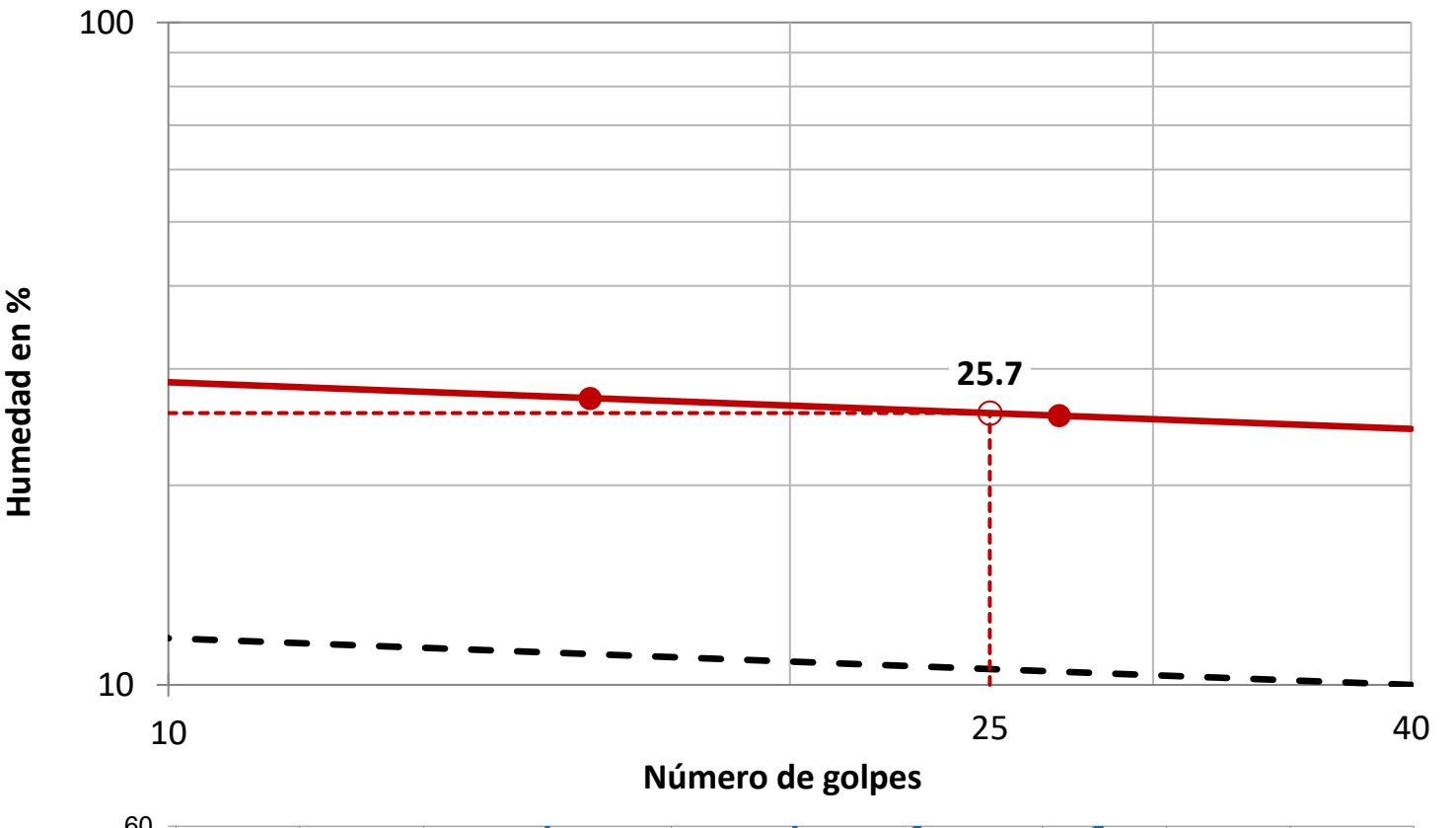
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.03	1.33			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.59	31.52			
Tara+Suelo (g)	28.56	30.19			
Tara (g)	22.08	21.93			
Suelo (g)	6.48	8.26			
Humedad (%)	**15.9**	**16.1**			
Variación entre puntos (%)	0.7	0.6			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

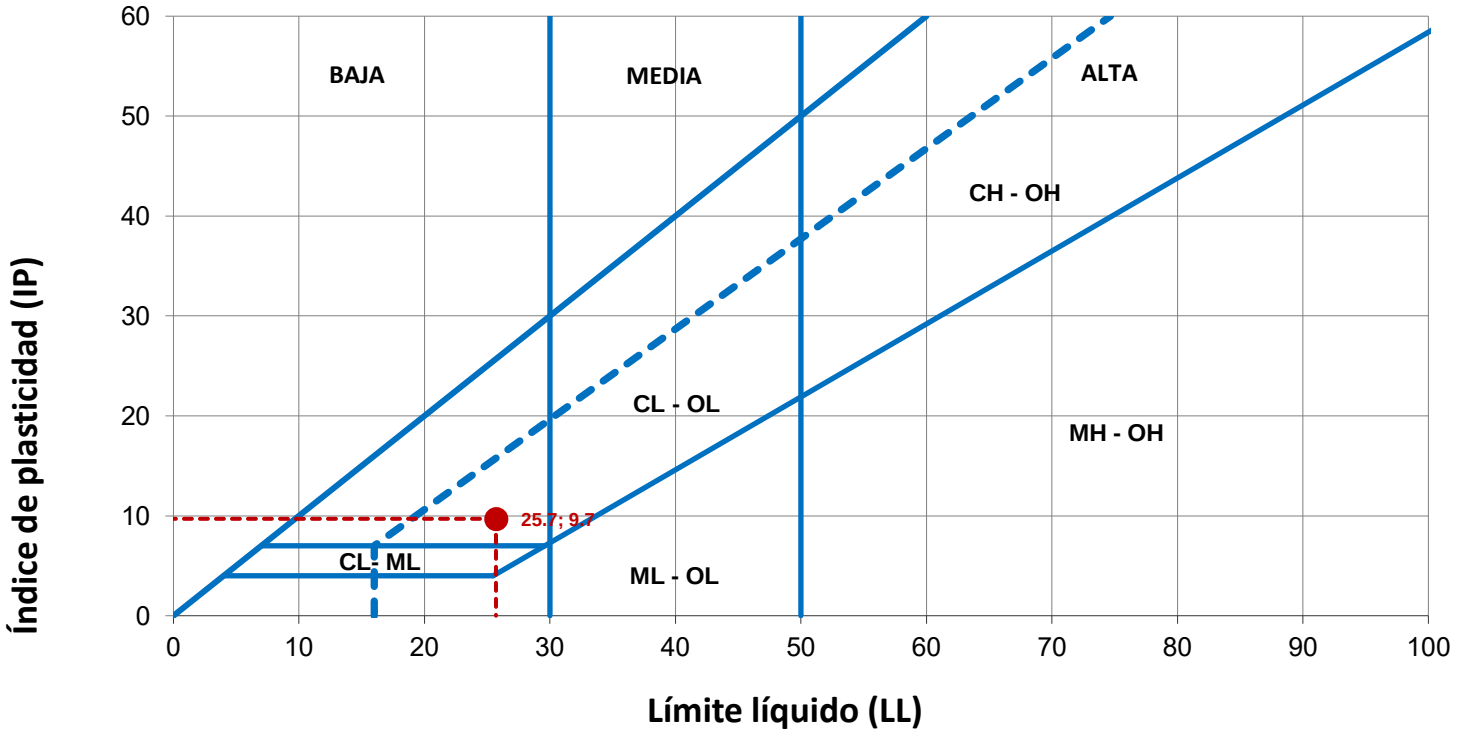
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**25.7**
Límite plástico, LP (%)	**16.0**
Índice de plasticidad, IP (%)	**9.7**
Humedad natural, w (%)	7.5
Índice de líquidez, IL	-0.9
Índice de consistencia, IC	1.9

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.: 2023-7054-4551
Fecha edición: 29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI8 S9 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93

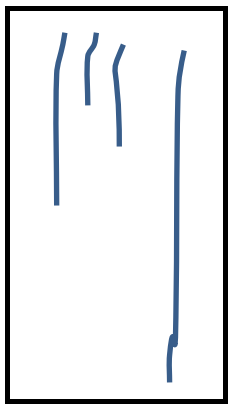
Referencia muestra: **2023GC-1019**

Equipos utilizados

PRENSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZADO ETI-S0028

Condiciones del suelo: INALTERADO

Forma rotura



Datos de la probeta ensayada

Tallada a partir de bloque	
Diámetro (cm)	5.830
Altura (cm)	14.220
Relación altura/diámetro	2.4
Sección (cm2)	26.69
Volumen (cm3)	379.53
Peso húmedo (g)	797.02
Densidad aparente (g/cm3)	2.100
Densidad seca (g/cm3)	1.979
Humedad inicial (%)	
Humedad después rotura (%)	6.1
Grado de saturación (%)	47.68

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Módulo de deformación (E)

6487.14	kPa
66.148	kg/cm2

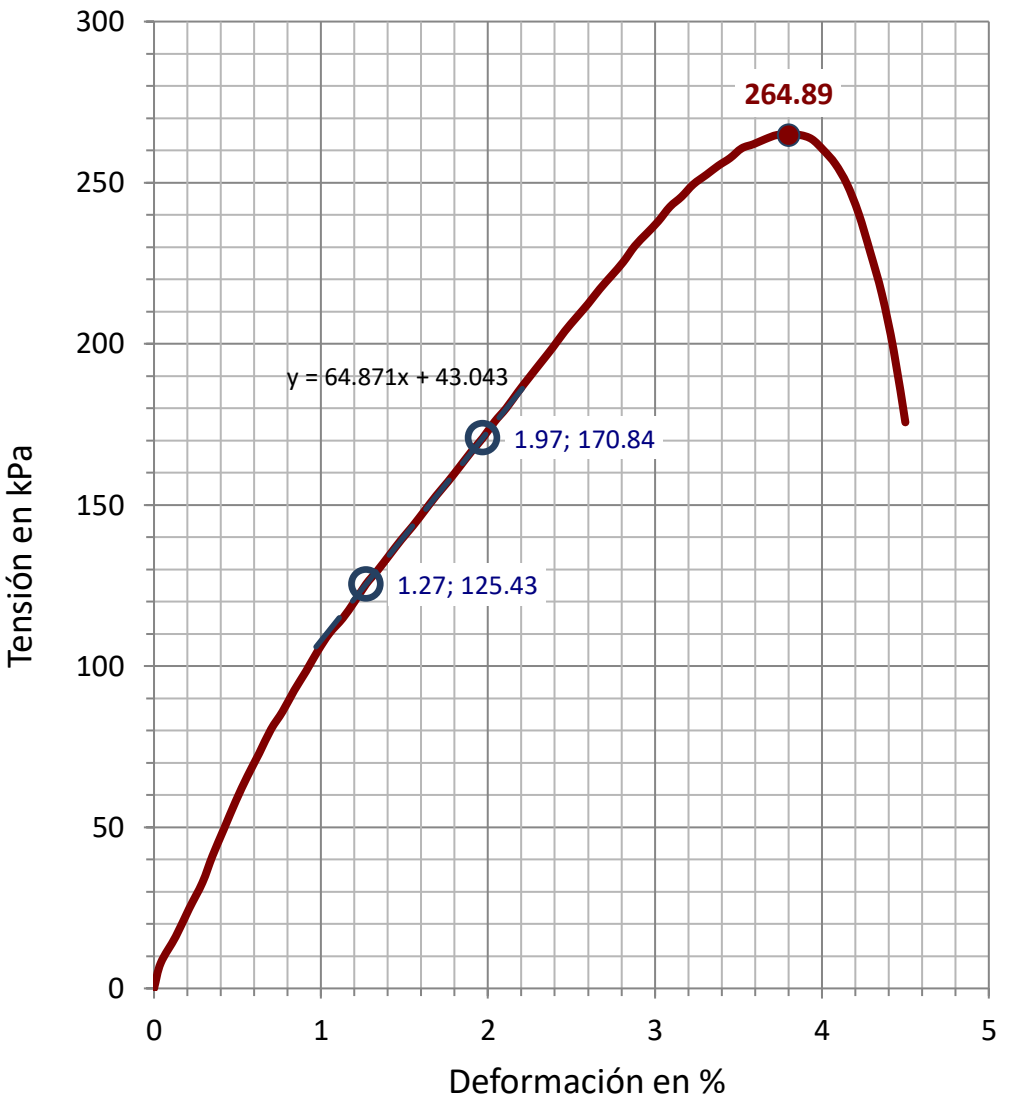
Resultados

Resistencia a compresión simple, qu (kPa)	264.89
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kPa)	132.45
Deformación (%)	3.80
Resistencia a compresión simple, qu (kg/cm2)	2.701
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kg/cm2)	1.351

Datos del proceso de rotura

Velocidad de deformación (mm/min): 1.2
Velocidad de deformación (%/min): 0.8

Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Tensión correg.	Deformación	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.021	0.080	7.85	0.04	0.06
15	0.066	0.252	24.71	0.21	0.30
25	0.110	0.419	41.09	0.35	0.50
35	0.156	0.593	58.16	0.49	0.70
45	0.196	0.744	72.96	0.63	0.90
55	0.231	0.876	85.91	0.77	1.10
65	0.265	1.003	98.36	0.91	1.30
75	0.297	1.123	110.13	1.05	1.50
85	0.324	1.223	119.94	1.20	1.70
95	0.351	1.323	129.75	1.34	1.90
105	0.377	1.419	139.16	1.48	2.10
115	0.402	1.511	148.18	1.62	2.30
125	0.427	1.603	157.21	1.76	2.50
135	0.453	1.698	166.52	1.90	2.70
145	0.479	1.793	175.84	2.04	2.90
155	0.505	1.887	185.06	2.18	3.10
160	0.518	1.935	189.77	2.25	3.20
170	0.544	2.029	198.98	2.39	3.40
180	0.570	2.123	208.20	2.53	3.60
190	0.595	2.213	217.03	2.67	3.80
200	0.619	2.298	225.36	2.81	4.00
210	0.644	2.388	234.19	2.95	4.20
220	0.668	2.473	242.53	3.09	4.40
230	0.688	2.544	249.49	3.23	4.60
240	0.705	2.603	255.28	3.38	4.80
250	0.721	2.658	260.67	3.52	5.00
260	0.730	2.687	263.51	3.66	5.20
270	0.735	2.701	264.89	3.80	5.40
280	0.732	2.687	263.51	3.94	5.60
290	0.712	2.609	255.86	4.08	5.80
300	0.670	2.452	240.47	4.22	6.00
310	0.601	2.196	215.36	4.36	6.20
315	0.553	2.019	198.00	4.43	6.30



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0100 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI9 S10 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1020**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI9
Situación	S10
Profundidad sup., m	1.2
Profundidad inf., m	1.8
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	22-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-6 (6)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA ARENOSA MARRÓN OSCURO	1.2	
	1.8	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI9 S10 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1020**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad	
Tara (g)	29.65
Tara + suelo + agua (g)	83.26
Tara + suelo (g)	77.42
Agua (g)	5.84
Suelo (g)	47.77
Humedad, w (%)	12.2

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**12.2**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente	
Peso suelo (g)	146.57
Peso suelo+parafina (g)	152.85
Peso parafina (g)	6.28
Peso en agua (g)	68.00
Volumen parafina (cm3)	6.98
Volumen suelo+parafina (cm3)	84.85

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Volumen suelo (cm3)	77.87
Densidad aparente (g/cm3)	1.882
Densidad seca (g/cm3)	1.677

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**1.882**
Densidad seca (g/cm3)	**1.677**
Densidad aparente (kN/m3)	**18.46**
Densidad seca (kN/m3)	**16.45**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI9 S10 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2023GC-1020**

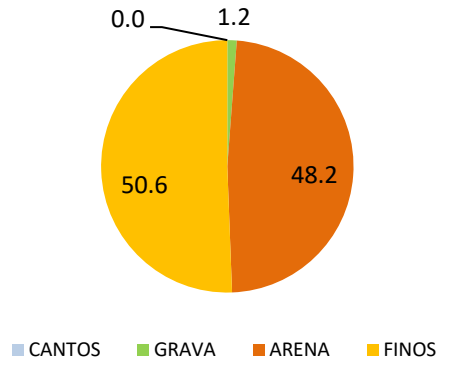
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

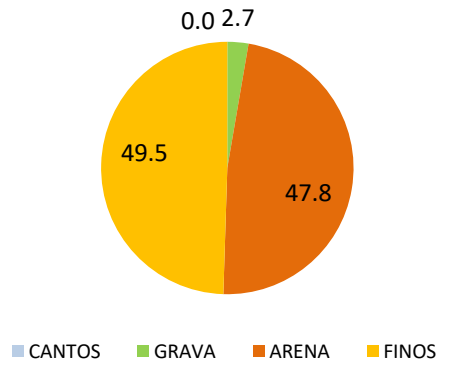
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	701.10
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	701.10
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	18.69
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	18.69
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	18.69
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	51.23
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	50.49
M. < 2 mm, total y seca (g)	672.55
Muestra total seca (g)	691.24
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.5
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9856
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	13.3205

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
3/4"	20		0.00	0.0	691.24	**100.0**
1/2"	12.5		3.46	0.5	687.78	**99.5**
3/8"	10		0.00	0.5	687.78	**99.5**
1/4"	6.3		2.17	0.8	685.61	**99.2**
Nº4	5		1.86	1.1	683.75	**98.9**
Nº10	2		11.20	2.7	672.55	**97.3**
Nº16	1.25	1.54		5.7	652.04	**94.3**
Nº40	0.4	9.32		23.6	527.89	**76.4**
Nº100	0.16	9.41		41.8	402.55	**58.2**
Nº200	0.08	3.76		49.0	352.46	**51.0**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **1.2**	Gruesa 75-19 mm	0.1
	Fina 19-4.75 mm	1.1
% ARENA 4.75-0.075 mm **48.2**	Gruesa 4.75-2 mm	1.5
	Media 2-0.425 mm	20.4
	Fina 0.425-0.075 mm	26.3
% FINOS	**< 0.075 mm**	**50.6**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

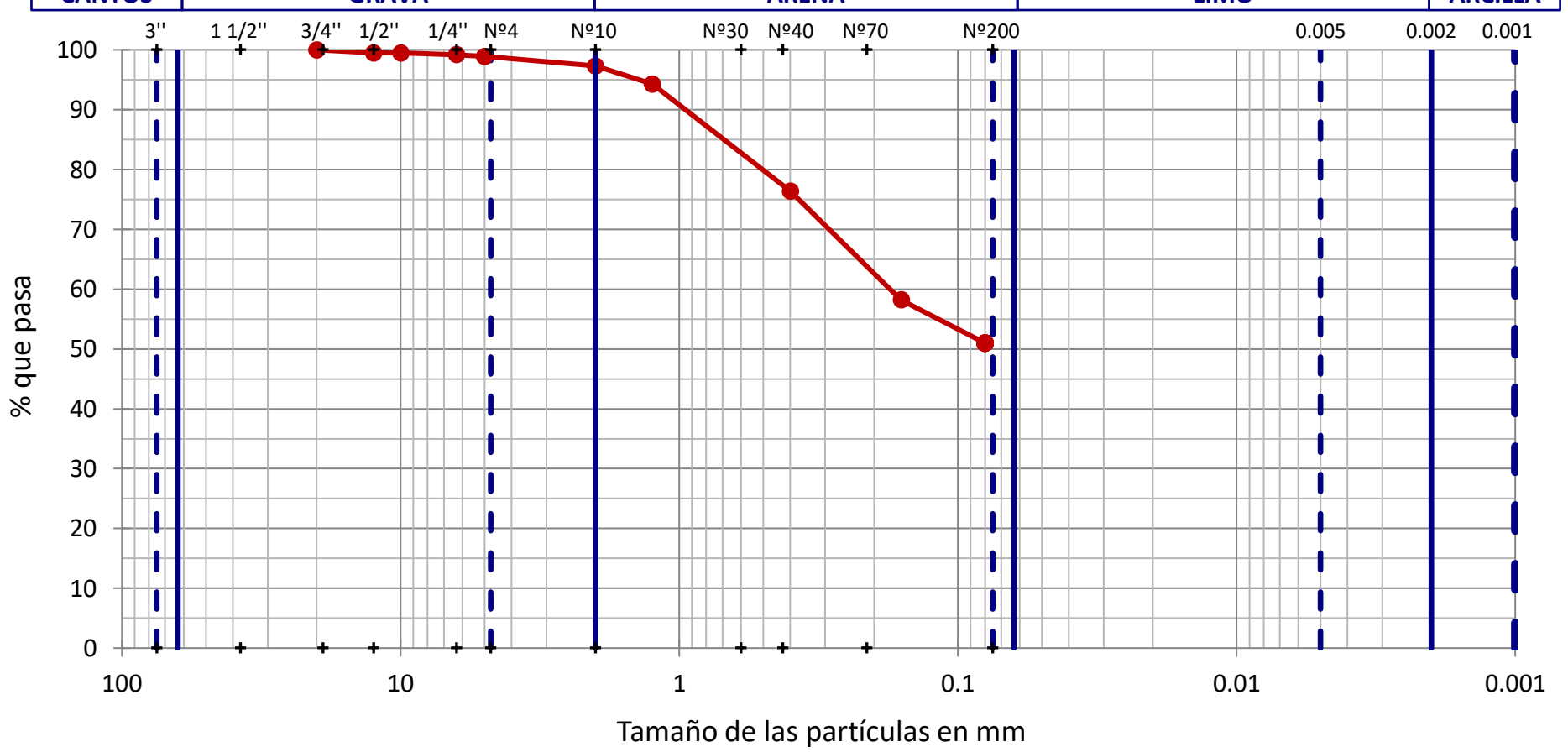
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **2.7**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	0.8
	Fina 6.3-2 mm	1.9
% ARENA **2-0.063 mm** **47.8**	Gruesa 2-0.63 mm	16.1
	Media 0.63-0.2 mm	20.0
	Fina 0.2-0.063 mm	11.7
% FINOS	**< 0.063 mm**	**49.5**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 24/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI9 S10 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1020**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	35	22			
Agua (g)	4.11	4.01			
Tara+Suelo+Agua (g)	34.87	35.11			
Tara+Suelo (g)	30.76	31.10			
Tara (g)	19.77	21.03			
Suelo (g)	10.99	10.07			
Humedad (%)	**37.4**	**39.8**			

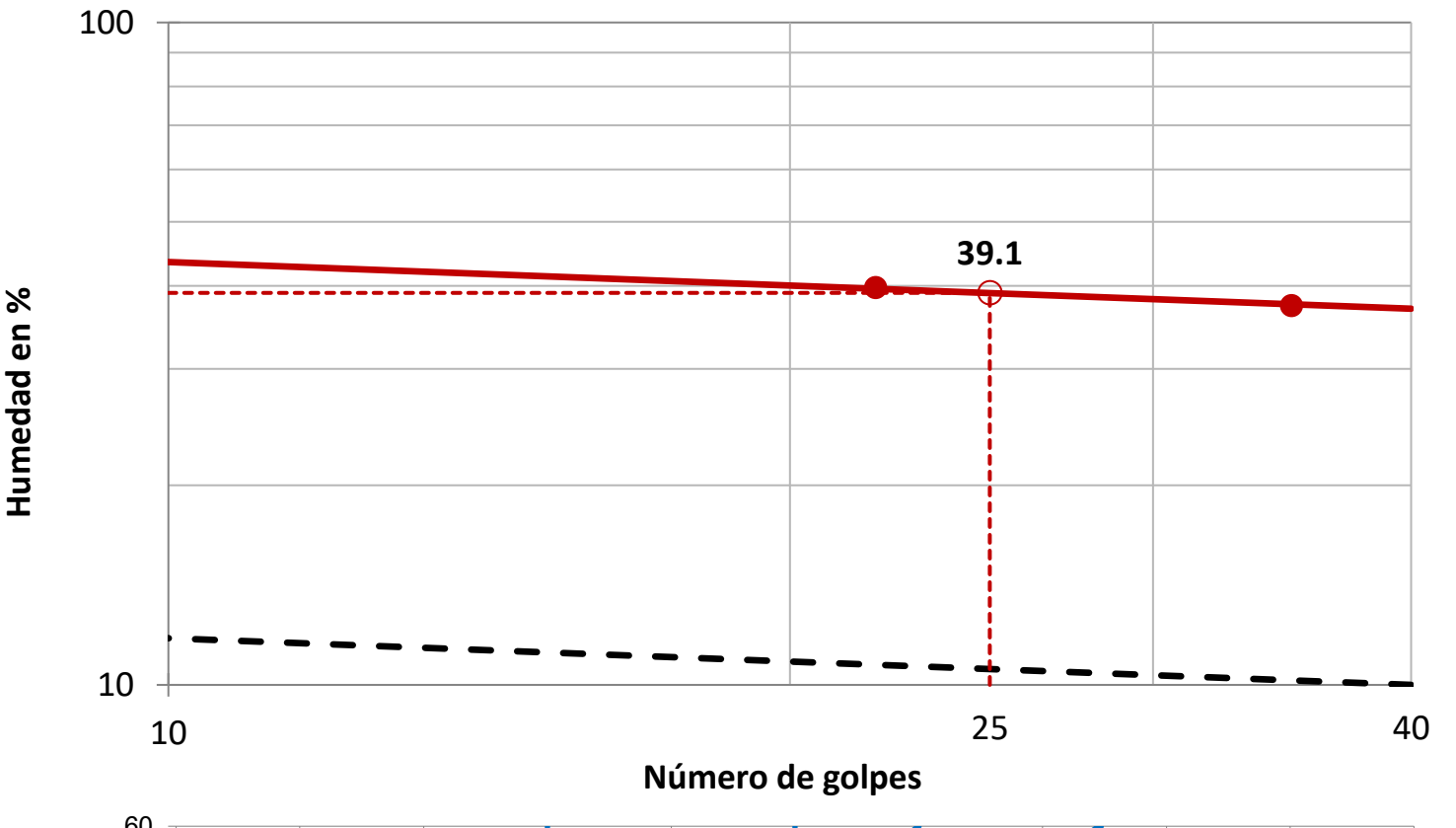
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.28	1.39			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.00	28.57			
Tara+Suelo (g)	27.72	27.18			
Tara (g)	21.25	20.10			
Suelo (g)	6.47	7.08			
Humedad (%)	**19.8**	**19.6**			
Variación entre puntos (%)	0.4	0.3			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

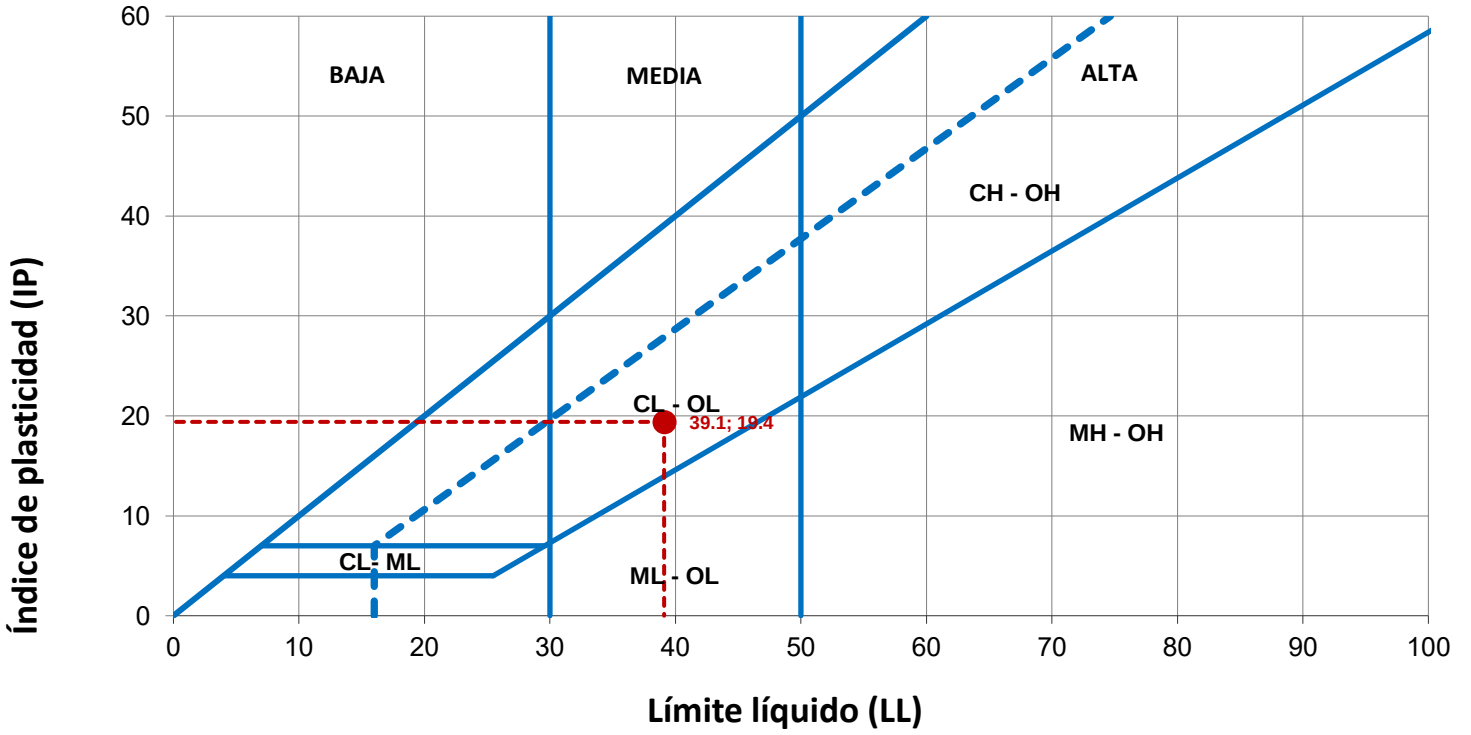
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**39.1**
Límite plástico, LP (%)	**19.7**
Índice de plasticidad, IP (%)	**19.4**
Humedad natural, w (%)	12.2
Índice de líquidez, IL	-0.4
Índice de consistencia, IC	1.4

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI9 S10 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93

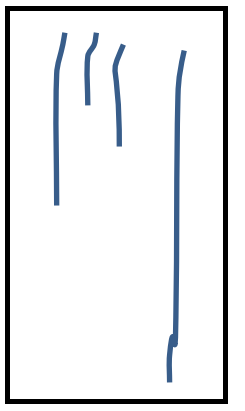
Referencia muestra **2023GC-1020**

Equipos utilizados

PRENSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZADO ETI-S0028

Condiciones del suelo INALTERADO

Forma rotura



Datos de la probeta ensayada

Tallada a partir de bloque	
Diámetro (cm)	5.820
Altura (cm)	12.640
Relación altura/diámetro	2.2
Sección (cm2)	26.60
Volumen (cm3)	336.22
Peso húmedo (g)	625.83
Densidad aparente (g/cm3)	1.861
Densidad seca (g/cm3)	1.651
Humedad inicial (%)	
Humedad después rotura (%)	12.7
Grado de saturación (%)	55.62

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Módulo de deformación (E)

18061.11	kPa
184.165	kg/cm2

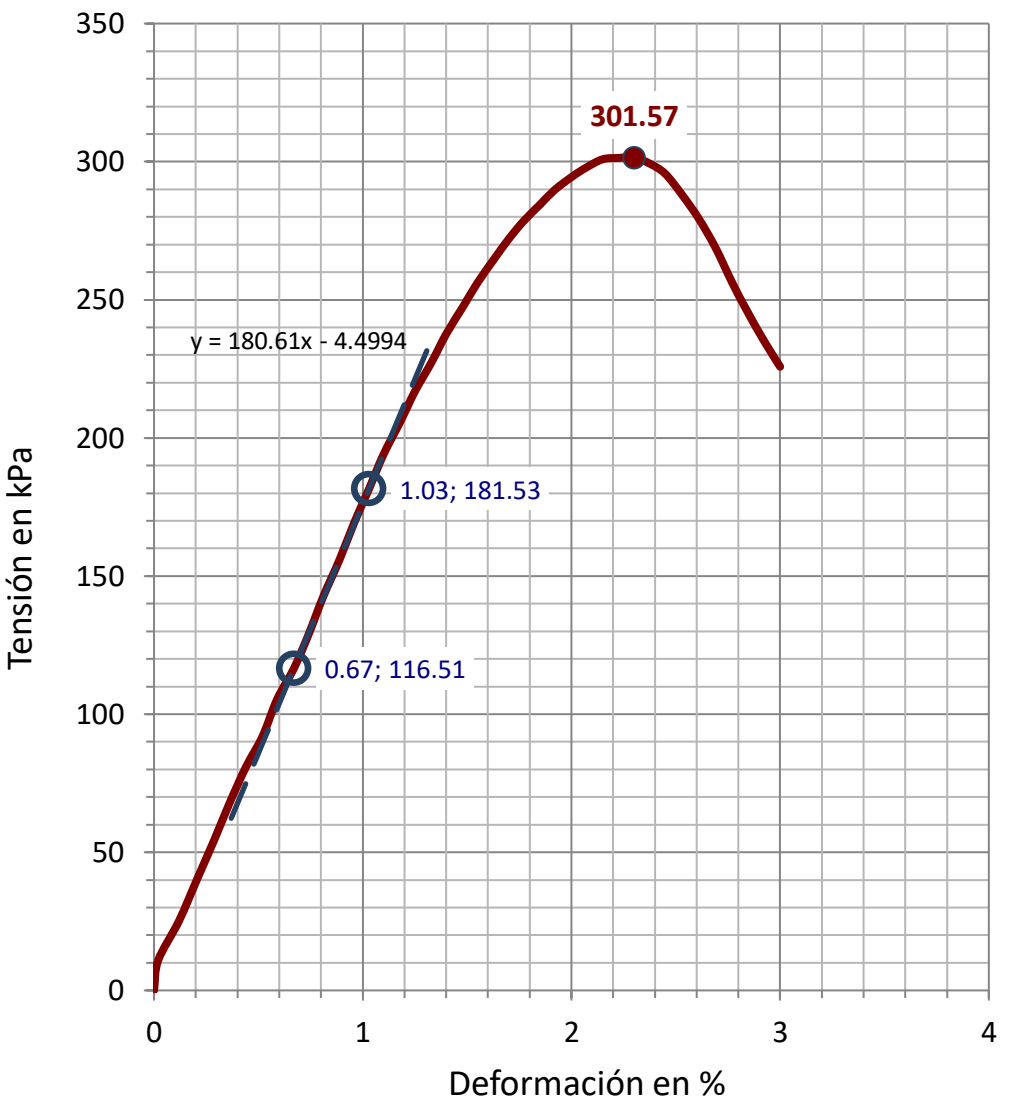
Datos del proceso de rotura

Velocidad de deformación (mm/min)	1.1
Velocidad de deformación (%/min)	0.9

Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Tensión correg.	Deformación	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.029	0.111	10.89	0.02	0.03
10	0.067	0.257	25.20	0.12	0.15
15	0.109	0.417	40.90	0.21	0.27
20	0.146	0.558	54.72	0.29	0.37
30	0.216	0.824	80.81	0.44	0.56
35	0.246	0.938	91.99	0.52	0.66
40	0.282	1.075	105.43	0.59	0.75
45	0.312	1.188	116.51	0.67	0.84
50	0.345	1.313	128.77	0.74	0.94
60	0.419	1.592	156.13	0.89	1.12
65	0.455	1.728	169.46	0.96	1.21
70	0.488	1.851	181.53	1.03	1.31
75	0.522	1.979	194.08	1.10	1.40
80	0.554	2.099	205.85	1.18	1.49
90	0.613	2.319	227.42	1.33	1.68
95	0.641	2.423	237.62	1.40	1.77
100	0.668	2.523	247.43	1.48	1.87
105	0.692	2.612	256.16	1.55	1.96
115	0.736	2.774	272.05	1.70	2.15
120	0.754	2.839	278.42	1.77	2.24
125	0.771	2.901	284.50	1.85	2.33
130	0.786	2.955	289.80	1.92	2.43
135	0.799	3.002	294.41	2.00	2.53
145	0.818	3.068	300.88	2.15	2.72
150	0.820	3.073	301.37	2.23	2.82
155	0.821	3.075	301.57	2.30	2.91
160	0.815	3.050	299.11	2.38	3.00
165	0.806	3.014	295.58	2.45	3.10
175	0.763	2.849	279.40	2.61	3.30
180	0.735	2.742	268.91	2.69	3.39
185	0.701	2.613	256.26	2.77	3.50
190	0.674	2.510	246.16	2.84	3.59
195	0.645	2.401	235.47	2.92	3.69

Resultados

Resistencia a compresión simple, qu (kPa)	**301.57**
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kPa)	**150.79**
Deformación (%)	**2.30**
Resistencia a compresión simple, qu (kg/cm2)	**3.075**
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kg/cm2)	**1.538**



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0100 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI9 S10 MI / PROFUNDIDAD: 1.2-1.8 m

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2023GC-1020

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 24-03-23

Masa suelo analizada: 10.0027 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
391 mg/kg SO4
326 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 24-03-23

Masa suelo analizada: 50.0066 g
RESULTADO: **4 ml/kg**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUIMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPO DE EXPOSICIÓN: SUELO NO AGRESIVO

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI10 S11 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1021**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI10
Situación	S11
Profundidad sup., m	0.6
Profundidad inf., m	1.2
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	22-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	SC
Litología grupo USCS	ARENA ARCILLOSA
Clasific. AASHTO	A-2-6 (0)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
GRAVA CON BASTANTE ARENA Y CON BASTANTE ARCILLA MARRÓN CLARO	0.6	
	1.2	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI10 S11 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra: **2023GC-1021**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad	
Tara (g)	29.91
Tara + suelo + agua (g)	109.78
Tara + suelo (g)	107.13
Agua (g)	2.65
Suelo (g)	77.22
Humedad, w (%)	3.4

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**3.4**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente	
Peso suelo (g)	88.38
Peso suelo+parafina (g)	93.55
Peso parafina (g)	5.17
Peso en agua (g)	43.80
Volumen parafina (cm3)	5.74
Volumen suelo+parafina (cm3)	49.75

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Volumen suelo (cm3)	44.01
Densidad aparente (g/cm3)	2.008
Densidad seca (g/cm3)	1.942

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**2.008**
Densidad seca (g/cm3)	**1.942**
Densidad aparente (kN/m3)	**19.69**
Densidad seca (kN/m3)	**19.04**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI10 S11 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2023GC-1021**

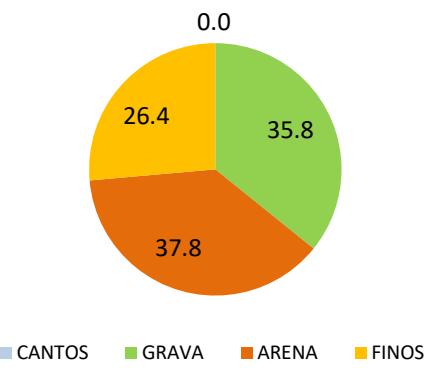
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

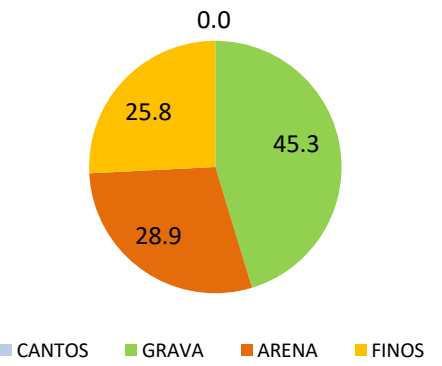
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	1236.50
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	54.75
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	1181.75
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	502.57
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	502.57
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	557.32
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	58.76
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	58.24
M. < 2 mm, total y seca (g)	673.13
Muestra total seca (g)	1230.45
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.9
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9911
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	11.5585

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
1"	25		0.00	0.0	1230.45	**100.0**
3/4"	20		54.75	4.4	1175.70	**95.6**
1/2"	12.5		118.61	14.1	1057.09	**85.9**
3/8"	10		75.56	20.2	981.53	**79.8**
1/4"	6.3		133.47	31.1	848.06	**68.9**
Nº4	5		46.88	34.9	801.18	**65.1**
Nº10	2		128.05	45.3	673.13	**54.7**
Nº16	1.25	3.29		48.4	635.10	**51.6**
Nº40	0.4	10.08		57.9	518.59	**42.1**
Nº100	0.16	11.92		69.1	380.81	**30.9**
Nº200	0.08	4.54		73.3	328.34	**26.7**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **35.8**	Gruesa 75-19 mm	5.7
	Fina 19-4.75 mm	30.1
% ARENA 4.75-0.075 mm **37.8**	Gruesa 4.75-2 mm	9.5
	Media 2-0.425 mm	12.3
	Fina 0.425-0.075 mm	16.0
% FINOS	**< 0.075 mm**	**26.4**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

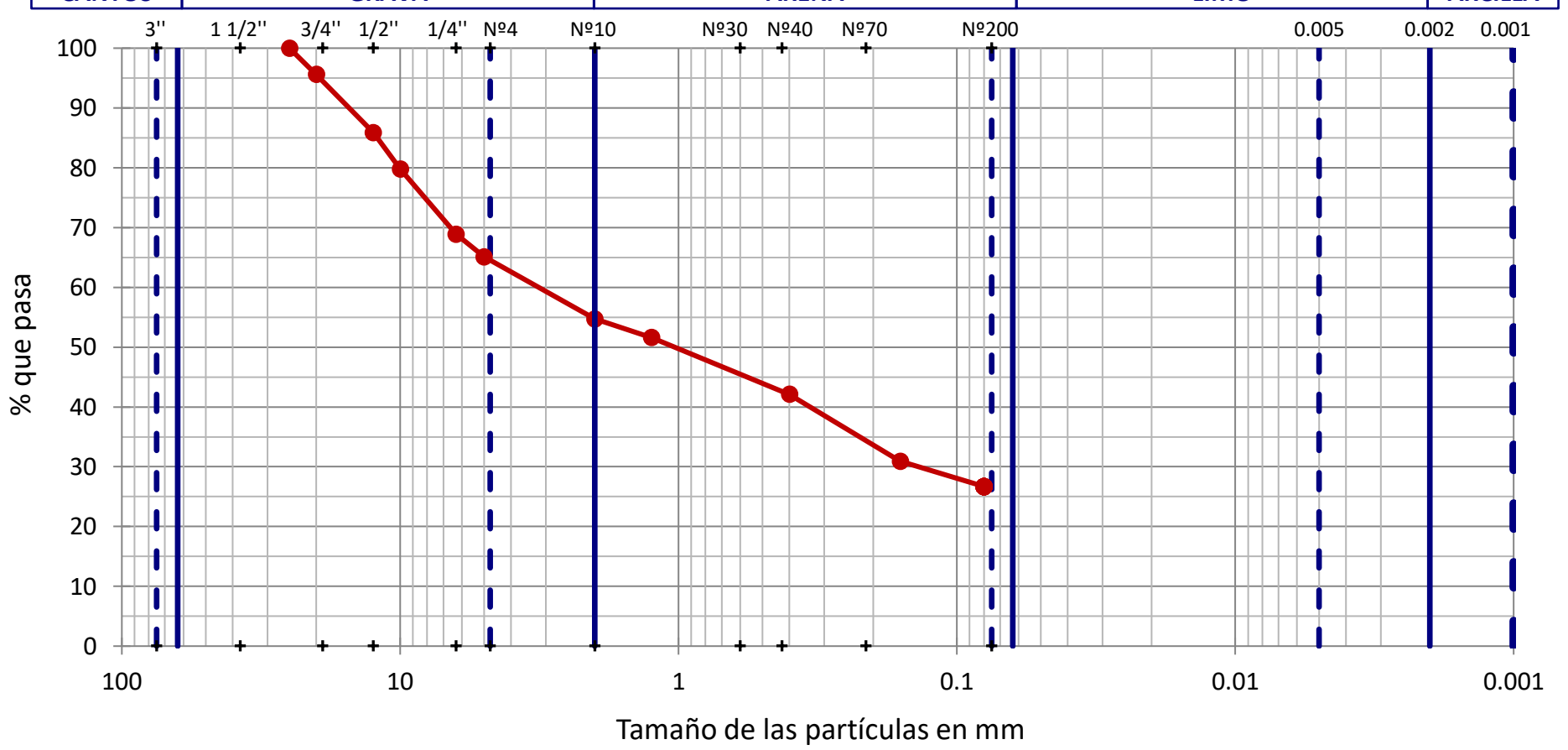
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **45.3**	Gruesa 63-20 mm	4.4
	Media 20-6.3 mm	26.7
	Fina 6.3-2 mm	14.2
% ARENA **2-0.063 mm** **28.9**	Gruesa 2-0.63 mm	10.0
	Media 0.63-0.2 mm	11.9
	Fina 0.2-0.063 mm	7.0
% FINOS	**< 0.063 mm**	**25.8**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 24/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI10 S11 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1021**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	18	33			
Agua (g)	2.99	3.72			
Tara+Suelo+Agua (g)	36.48	36.91			
Tara+Suelo (g)	33.49	33.19			
Tara (g)	21.97	17.99			
Suelo (g)	11.52	15.20			
Humedad (%)	**26.0**	**24.5**			

Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.39	1.11			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.65	30.61			
Tara+Suelo (g)	31.26	29.50			
Tara (g)	21.21	21.75			
Suelo (g)	10.05	7.75			
Humedad (%)	**13.8**	**14.3**			
Variación entre puntos (%)	1.9	1.6			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

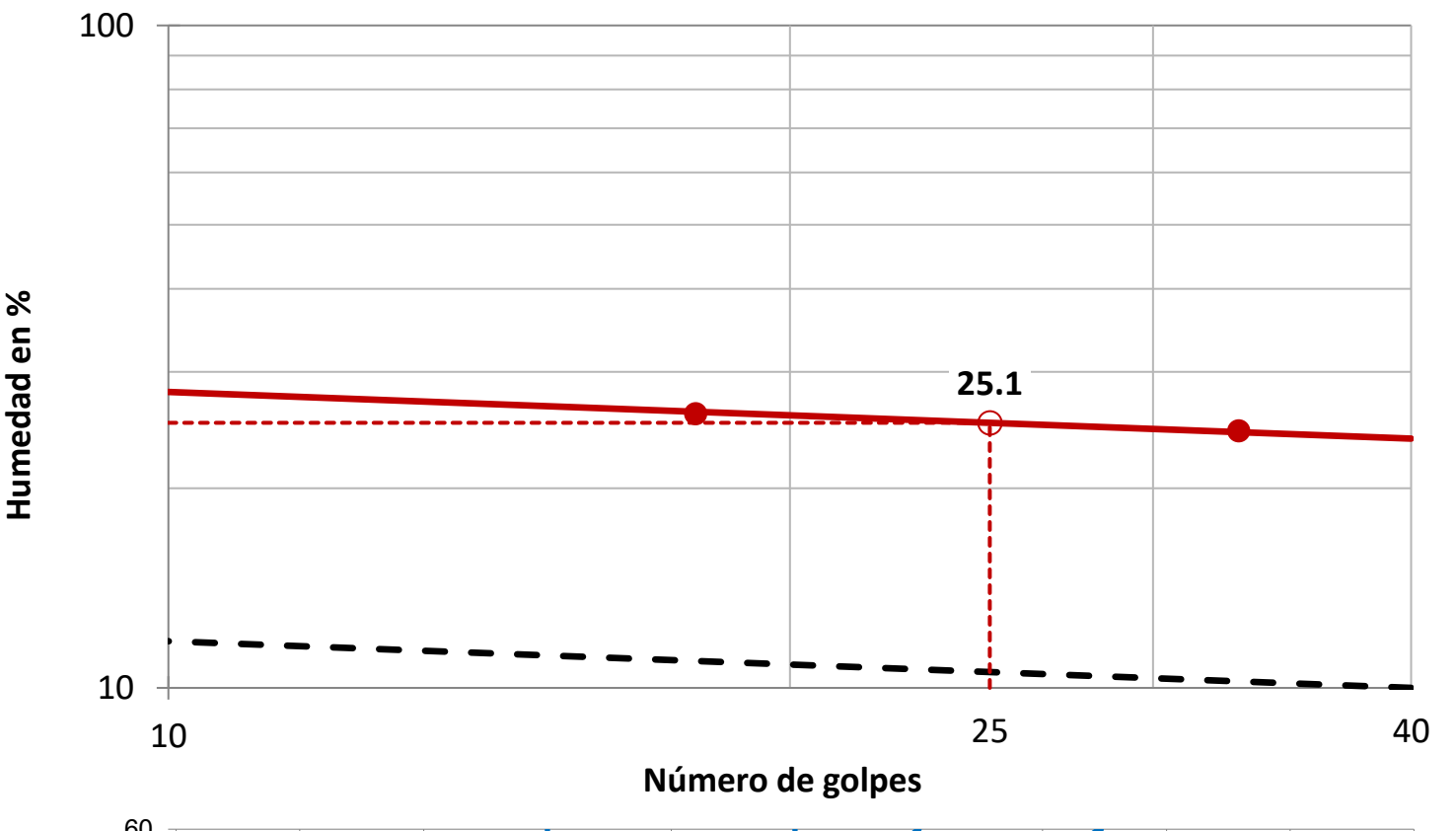
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

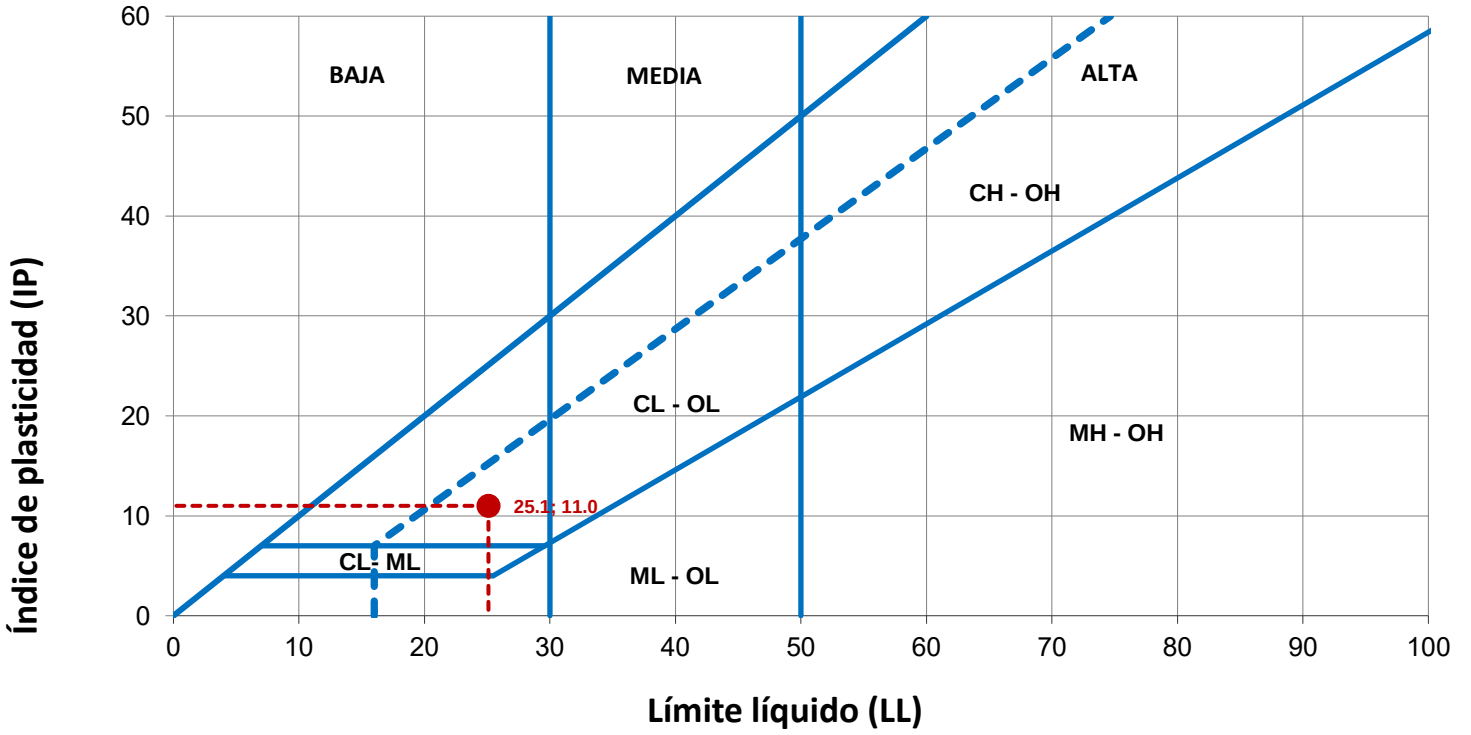
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**25.1**
Límite plástico, LP (%)	**14.1**
Índice de plasticidad, IP (%)	**11.0**
Humedad natural, w (%)	3.4
Índice de líquidez, IL	-1.0
Índice de consistencia, IC	2.0

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI10 S11 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO - UNE 103400/93

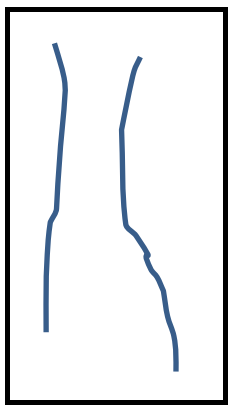
Referencia muestra **2023GC-1021**

Equipos utilizados

PRENSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZADO ETI-S0028

Condiciones del suelo INALTERADO

Forma rotura



Datos de la probeta ensayada

Tallada a partir de bloque	
Diámetro (cm)	5.860
Altura (cm)	10.540
Relación altura/diámetro	1.8
Sección (cm2)	26.97
Volumen (cm3)	284.26
Peso húmedo (g)	569.16
Densidad aparente (g/cm3)	2.002
Densidad seca (g/cm3)	1.946
Humedad inicial (%)	
Humedad después rotura (%)	2.9
Grado de saturación (%)	21.24

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Datos del proceso de rotura

Velocidad de deformación (mm/min)	0.5
Velocidad de deformación (%/min)	0.5

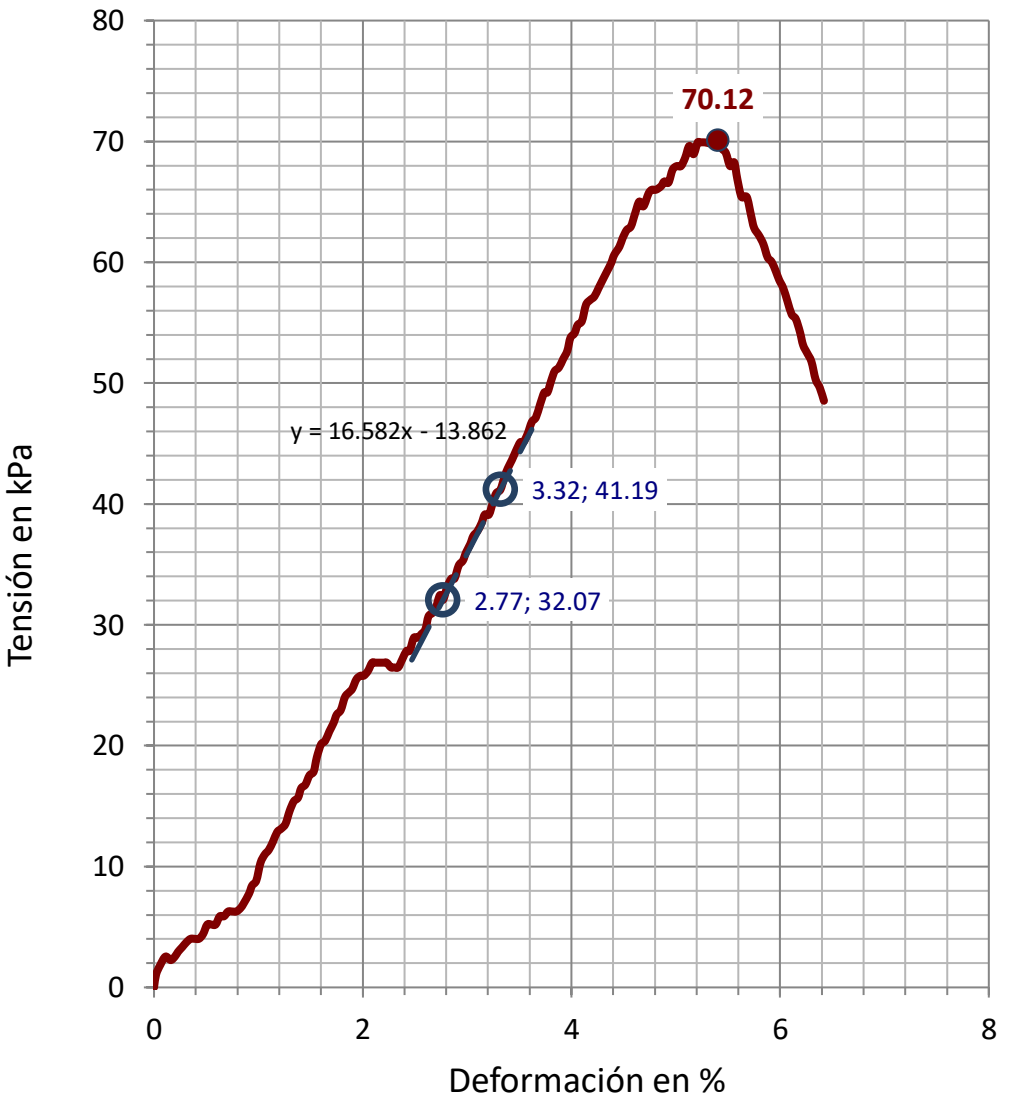
Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Tensión correg.	Deformación	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
25	0.007	0.026	2.55	0.20	0.21
50	0.011	0.041	4.02	0.39	0.41
75	0.014	0.053	5.20	0.59	0.62
100	0.017	0.064	6.28	0.79	0.83
125	0.024	0.090	8.83	0.98	1.04
150	0.035	0.131	12.85	1.18	1.24
175	0.043	0.160	15.69	1.38	1.45
200	0.052	0.194	19.03	1.56	1.65
225	0.062	0.230	22.56	1.75	1.85
250	0.070	0.260	25.50	1.94	2.05
280	0.074	0.274	26.87	2.16	2.28
305	0.073	0.270	26.48	2.34	2.47
330	0.080	0.295	28.93	2.53	2.66
355	0.087	0.320	31.38	2.70	2.85
380	0.094	0.345	33.83	2.88	3.04
405	0.104	0.381	37.36	3.06	3.23
430	0.112	0.410	40.21	3.25	3.43
455	0.122	0.445	43.64	3.43	3.62
480	0.131	0.477	46.78	3.62	3.82
505	0.141	0.513	50.31	3.81	4.01
530	0.151	0.548	53.74	3.99	4.21
560	0.161	0.583	57.17	4.22	4.45
585	0.171	0.618	60.61	4.41	4.65
610	0.181	0.653	64.04	4.61	4.86
635	0.187	0.673	66.00	4.81	5.07
660	0.193	0.693	67.96	5.01	5.28
685	0.199	0.713	69.92	5.21	5.49
710	0.200	0.715	70.12	5.40	5.69
735	0.191	0.682	66.88	5.59	5.90
760	0.178	0.634	62.18	5.80	6.11
785	0.168	0.597	58.55	5.99	6.32
810	0.156	0.553	54.23	6.19	6.52
840	0.140	0.495	48.54	6.42	6.77

Módulo de deformación (E)

1658.18	kPa
16.908	kg/cm2

Resultados

Resistencia a compresión simple, qu (kPa)	70.12
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kPa)	35.06
Deformación (%)	5.40
Resistencia a compresión simple, qu (kg/cm2)	0.715
Resistencia al corte sin drenaje, cu (kg/cm2)	0.357



OBSERVACIONES

NO SE HA PODIDO DAR A LA PROBETA LA RELACIÓN DE ALTURA/DIÁMETRO INDICADA EN LA NORMA DE ENSAYO (2.5 > h/d > 2)
LA PROBETA ROMPE DESPUÉS DE DIEZ MINUTOS DE INICIADO EL ENSAYO
LA PROBETA CONTIENE PARTÍCULAS DE TAMAÑO SUPERIOR A 1/5 DE SU DIÁMETRO

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0100 V0 **Fecha final ensayo:** 22/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI10 S11 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2023GC-1021

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 24-03-23

Masa suelo analizada: 10.0086 g
RESULTADO: **0.02 % SO4**
0.02 % SO3
211 mg/kg SO4
176 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 24-03-23

Masa suelo analizada: 50.0054 g
RESULTADO: **2 ml/kg**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUIMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPO DE EXPOSICIÓN: SUELO NO AGRESIVO

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: SPT46 S12 SPT / PROFUNDIDAD: 3-3.6 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1022**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	SPT46
Situación	S12
Profundidad sup., m	3
Profundidad inf., m	3.6
Tipo de muestra	SPT
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	22-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-7-6 (27)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA MARRÓN	3	
	3.6	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: SPT46 S12 SPT / PROFUNDIDAD: 3-3.6 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2023GC-1022**

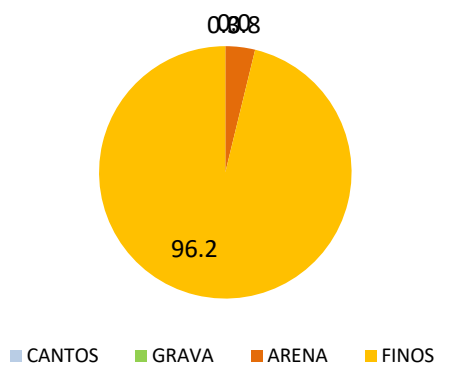
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

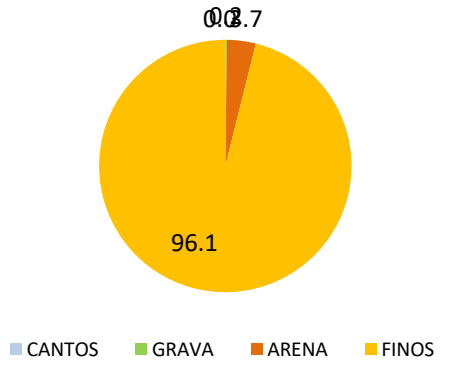
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	508.60
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	508.60
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	1.22
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	1.22
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	1.22
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	49.92
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	49.26
M. < 2 mm, total y seca (g)	500.64
Muestra total seca (g)	501.86
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.3
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9867
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	10.1639

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
Nº4	5		0.00	0.0	501.86	**100.0**
Nº10	2		1.22	0.2	500.64	**99.8**
Nº16	1.25	0.38		1.0	496.78	**99.0**
Nº40	0.4	0.54		2.1	491.29	**97.9**
Nº100	0.16	0.56		3.2	485.60	**96.8**
Nº200	0.08	0.29		3.8	482.65	**96.2**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **0.0**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	0.0
% ARENA 4.75-0.075 mm **3.8**	Gruesa 4.75-2 mm	0.2
	Media 2-0.425 mm	1.9
	Fina 0.425-0.075 mm	1.7
% FINOS	**< 0.075 mm**	**96.2**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

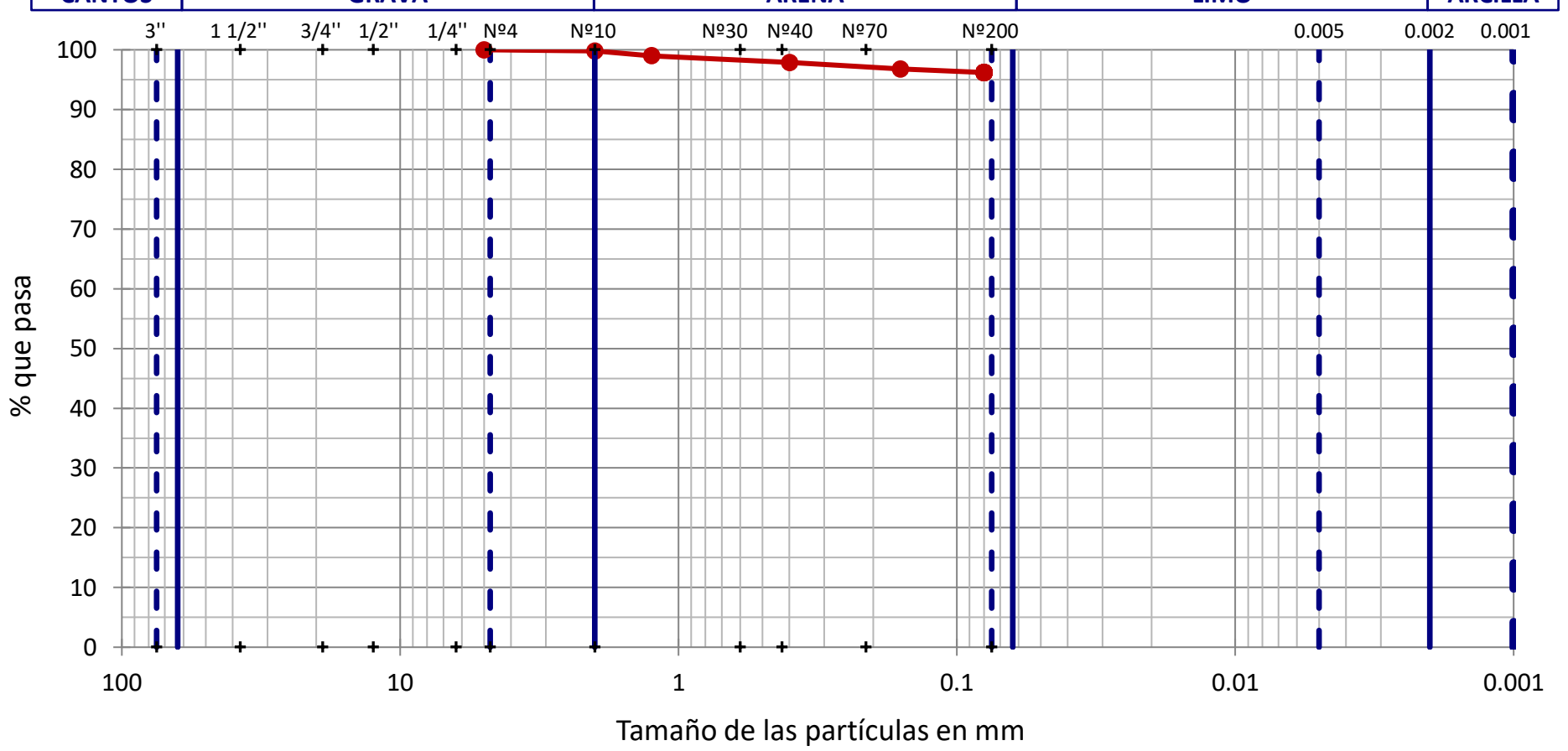
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **0.2**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	0.0
	Fina 6.3-2 mm	0.2
% ARENA **2-0.063 mm** **3.7**	Gruesa 2-0.63 mm	1.6
	Media 0.63-0.2 mm	1.2
	Fina 0.2-0.063 mm	0.9
% FINOS	**< 0.063 mm**	**96.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 29/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: SPT46 S12 SPT / PROFUNDIDAD: 3-3.6 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1022**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	17	32			
Agua (g)	5.14	4.73			
Tara+Suelo+Agua (g)	34.65	37.35			
Tara+Suelo (g)	29.51	32.62			
Tara (g)	19.05	22.24			
Suelo (g)	10.46	10.38			
Humedad (%)	**49.1**	**45.6**			

Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.92	1.51			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.69	30.48			
Tara+Suelo (g)	30.77	28.97			
Tara (g)	21.69	21.74			
Suelo (g)	9.08	7.23			
Humedad (%)	**21.1**	**20.9**			
Variación entre puntos (%)	0.7	0.5			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

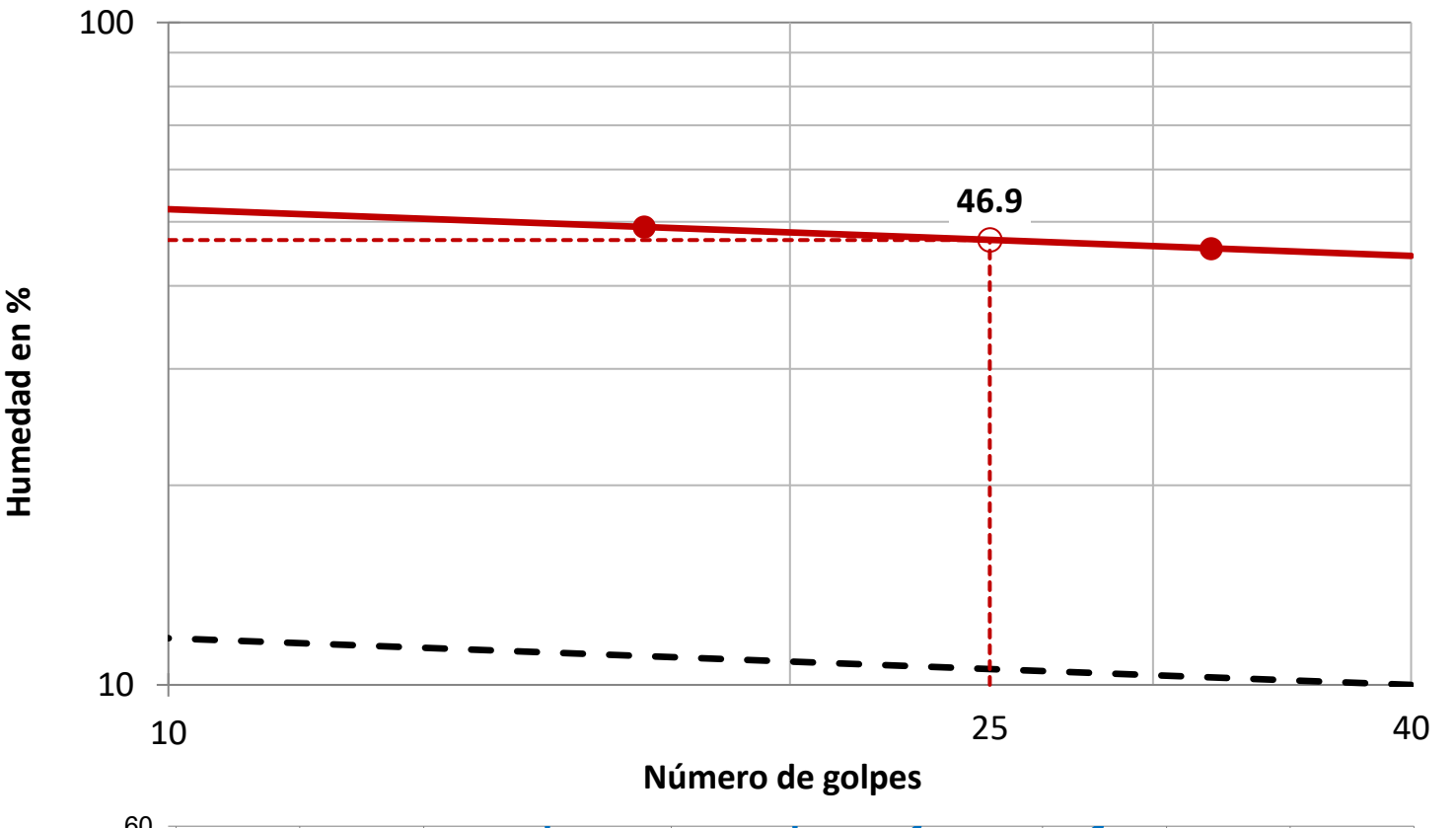
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

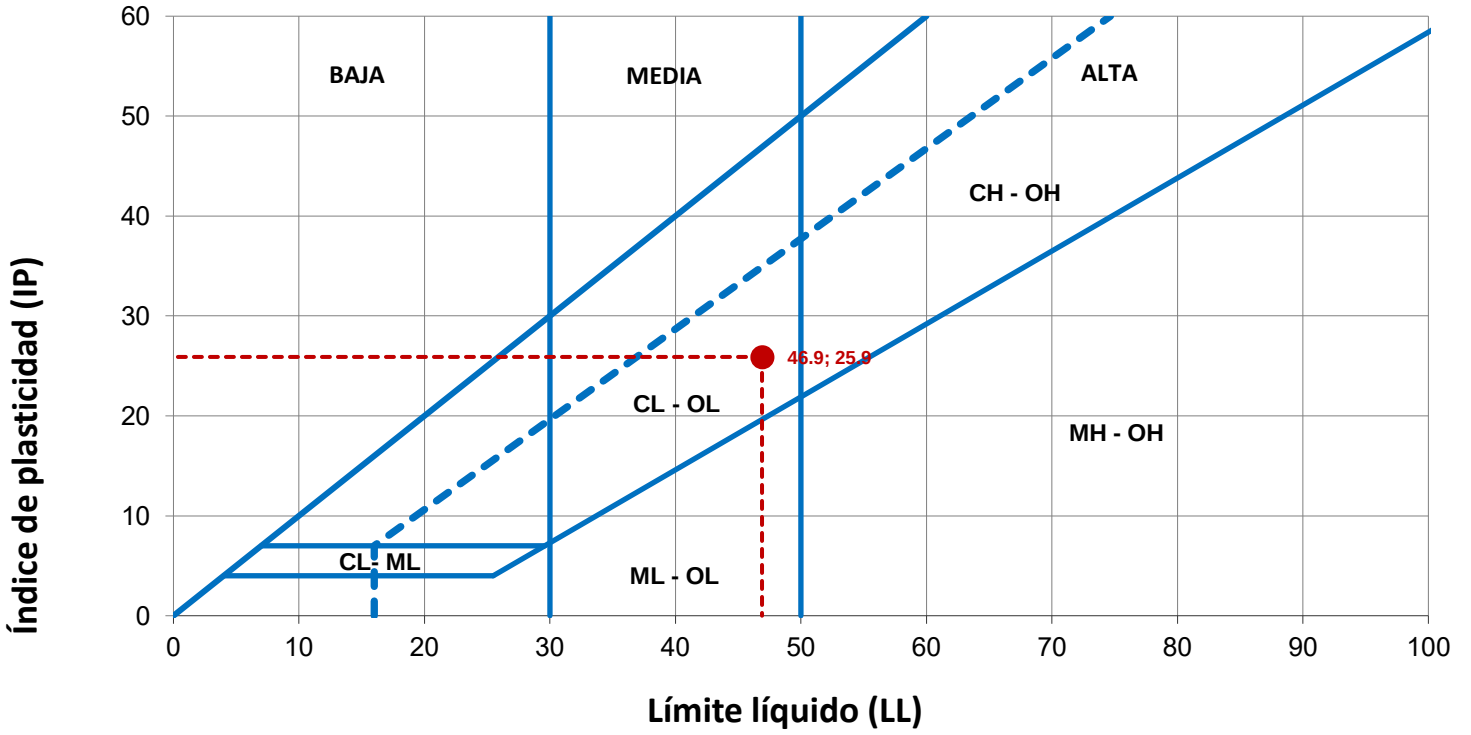
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**46.9**
Límite plástico, LP (%)	**21.0**
Índice de plasticidad, IP (%)	**25.9**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 29/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: SPT46 S12 SPT / PROFUNDIDAD: 3-3.6 m

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2023GC-1022

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 29-03-23

Masa suelo analizada: 10.0078 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
396 mg/kg SO4
330 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY - UNE 83962/08

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 29-03-23

Masa suelo analizada: 50.0013 g
RESULTADO: **2 ml/kg**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUIMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPO DE EXPOSICIÓN: SUELO NO AGRESIVO

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI12 S14 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1023**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MI12
Situación	S14
Profundidad sup., m	0.6
Profundidad inf., m	1.2
Tipo de muestra	MI
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	22-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	EXTRACTOR MOTORIZADO ETI-S0028
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO	A-6 (7)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON BASTANTE ARENA Y CON INDICIOS DE GRAVA MARRÓN	0.6	
	1.2	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI12 S14 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA - UNE 103300/93
DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94

Referencia muestra **2023GC-1023**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Temperatura de secado (ºC) 105

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	29.42
Tara + suelo + agua (g)	109.65
Tara + suelo (g)	102.92
Agua (g)	6.73
Suelo (g)	73.50
Humedad, w (%)	9.2

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	**9.2**

Equipos utilizados

BALANZA GIBERTINI EU-6000

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Datos del ensayo densidad aparente

Peso suelo (g)	132.15
Peso suelo+parafina (g)	141.88
Peso parafina (g)	9.73
Peso en agua (g)	62.19
Volumen parafina (cm3)	10.81
Volumen suelo+parafina (cm3)	79.69

Analista: BLANCA MONEO
Fecha final ensayo: 23/03/2023

Volumen suelo (cm3)	68.88
Densidad aparente (g/cm3)	1.919
Densidad seca (g/cm3)	1.757

Resultados

Densidad aparente (g/cm3)	**1.919**
Densidad seca (g/cm3)	**1.757**
Densidad aparente (kN/m3)	**18.82**
Densidad seca (kN/m3)	**17.23**

OBSERVACIONES

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI12 S14 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2023GC-1023**

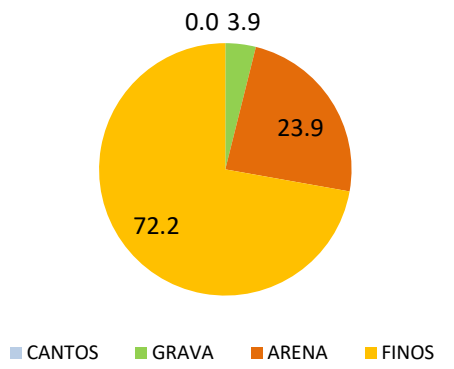
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

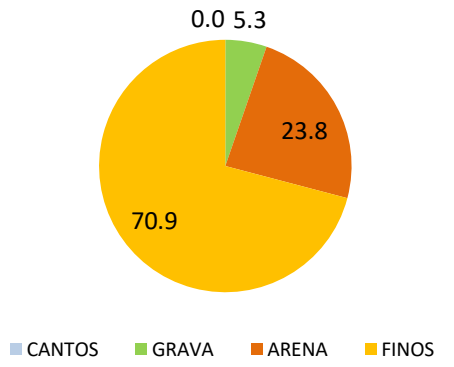
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	1202.30
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	1202.30
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	62.93
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	62.93
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	62.93
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	101.86
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	100.82
M. < 2 mm, total y seca (g)	1127.70
Muestra total seca (g)	1190.63
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.0
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9898
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	11.1856

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices		Retenido tamices			Pasa muestra total	
Nº	Abertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
3/4"	20		0.00	0.0	1190.63	**100.0**
1/2"	12.5		13.58	1.1	1177.05	**98.9**
3/8"	10		16.05	2.5	1161.00	**97.5**
1/4"	6.3		12.43	3.5	1148.57	**96.5**
Nº4	5		3.73	3.8	1144.84	**96.2**
Nº10	2		17.14	5.3	1127.70	**94.7**
Nº16	1.25	1.36		6.6	1112.49	**93.4**
Nº40	0.4	5.24		11.5	1053.88	**88.5**
Nº100	0.16	7.89		18.9	965.62	**81.1**
Nº200	0.08	8.95		27.3	865.51	**72.7**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **3.9**	Gruesa 75-19 mm	0.1
	Fina 19-4.75 mm	3.8
% ARENA 4.75-0.075 mm **23.9**	Gruesa 4.75-2 mm	1.4
	Media 2-0.425 mm	6.1
	Fina 0.425-0.075 mm	16.4
% FINOS	**< 0.075 mm**	**72.2**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **5.3**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	3.5
	Fina 6.3-2 mm	1.8
% ARENA **2-0.063 mm** **23.8**	Gruesa 2-0.63 mm	4.9
	Media 0.63-0.2 mm	7.5
	Fina 0.2-0.063 mm	11.4
% FINOS	**< 0.063 mm**	**70.9**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 24/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MI12 S14 MI / PROFUNDIDAD: 0.6-1.2 m

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2023GC-1023**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	15	28			
Agua (g)	4.09	3.36			
Tara+Suelo+Agua (g)	35.37	35.83			
Tara+Suelo (g)	31.28	32.47			
Tara (g)	17.79	20.43			
Suelo (g)	13.49	12.04			
Humedad (%)	**30.3**	**27.9**			

Datos Límite Plástico					
Agua (g)	0.99	1.28			
Tara+Suelo+Agua (g)	28.34	30.98			
Tara+Suelo (g)	27.35	29.70			
Tara (g)	21.14	21.53			
Suelo (g)	6.21	8.17			
Humedad (%)	**15.9**	**15.7**			
Variación entre puntos (%)	0.9	0.8			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

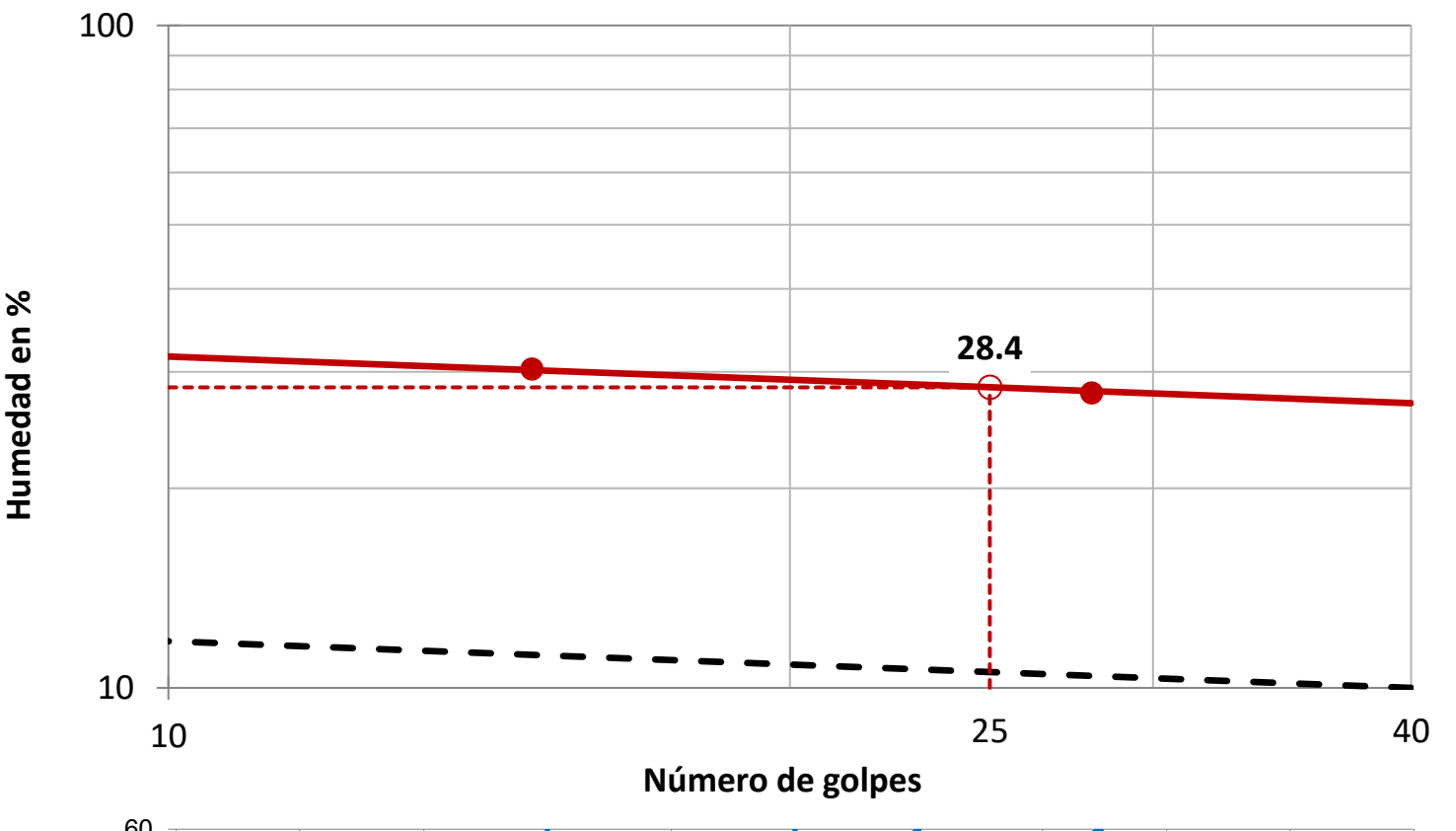
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

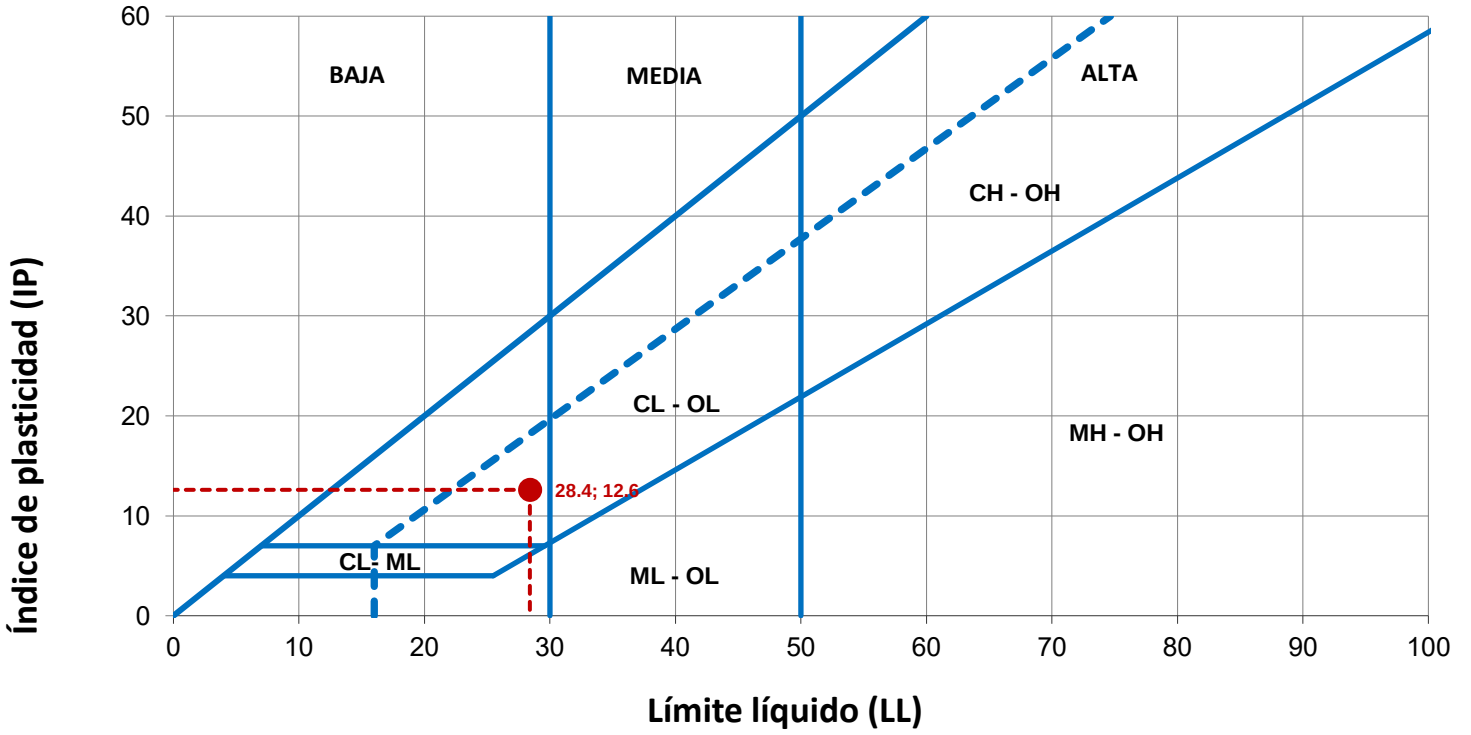
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**28.4**
Límite plástico, LP (%)	**15.8**
Índice de plasticidad, IP (%)	**12.6**
Humedad natural, w (%)	9.2
Índice de líquidez, IL	-0.5
Índice de consistencia, IC	1.5

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 23/03/2023

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MA1 S11 AGUA / PROFUNDIDAD: 4- m

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2023GC-1024**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	
Cliente	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Proyecto	VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	MA1
Situación	S11
Profundidad sup., m	4
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	AGUA
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	16-3-23

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	17-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	NEVERA A 4 ºc
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Descripción de la muestra

Descripción litológica según el criterio subjetivo del analista que abre la muestra	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
AGUA CON BASTANTE SEDIMENTO MARRÓN CLARO	4	

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN IÓN SULFATO EN AGUAS - UNE 83956/08
CONTENIDO EN DIÓXIDO DE CARBONO AGRESIVO EN AGUAS - UNE-EN 13577/08
DETERMINACIÓN DEL RESIDUO SECO EN AGUAS - UNE 83957/08
DETERMINACIÓN DEL PH EN AGUAS. MÉTODO POTENCIOMÉTRICO - UNE 83952/08
CONTENIDO EN IÓN MAGNESIO EN AGUAS. MÉTODO COMPLEXIOMÉTRICO - UNE 83955/08
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN IÓN AMONIO EN AGUAS - UNE 83954/08
DETERMINACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD EN LAS AGUAS - UNE 77308:2001

OBSERVACIONES

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

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

Informe nº.:	2023-7054-4551
Fecha edición:	29-03-23

LOCALIZACIÓN: MA1 S11 AGUA / PROFUNDIDAD: 4- m

Referencia muestra

ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUAS

2023GC-1024

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN IÓN SULFATO EN AGUAS - UNE 83956/08

Analista: BLANCA MONEO Fecha final ensayo: 21-03-23

Vol. agua analizada: 100 ml
RESULTADO: **0 % SO4**
0 % SO3
33 mg/l SO4
27 mg/l SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO EN DIÓXIDO DE CARBONO AGRESIVO EN AGUAS - UNE-EN 13577/08

Analista: BLANCA MONEO Fecha final ensayo: 21-03-23

Vol. agua analizada: 100 ml
RESULTADO: **0 mg/l CO2 agr.**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL RESIDUO SECO EN AGUAS - UNE 83957/08

Analista: BLANCA MONEO Fecha final ensayo: 21-03-23

Vol. agua analizada: 100 ml
RESULTADO: **212 mg/l**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL PH EN AGUAS. MÉTODO POTENCIOMÉTRICO - UNE 83952/08

Analista: BLANCA MONEO Fecha final ensayo: 21-03-23

Vol. agua analizada: 100 ml
RESULTADO: **8.17**

Equipos utilizados:
pH-METRO DINKO XS-500
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO EN IÓN MAGNESIO EN AGUAS. MÉTODO COMPLEXIOMÉTRICO - UNE 83955/08

Analista: BLANCA MONEO Fecha final ensayo: 21-03-23

Vol. agua analizada: 50 ml
RESULTADO: **14.11 mg/l Mg2+**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN IÓN AMONIO EN AGUAS - UNE 83954/08

Analista: BLANCA MONEO Fecha final ensayo: 21-03-23

Vol. agua analizada: 5 ml
RESULTADO: **5.20 mg/l NH4+**

Equipos utilizados:
FOTÓMETRO DINKO INSTRUMENT D-105
BALANZA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD EN LAS AGUAS - UNE 77308:2001

Analista: BLANCA MONEO Fecha final ensayo: 21-03-23

Vol. agua analizada: 100 ml
RESULTADO: **589 µs/cm**

Equipos utilizados:
CONDUCTIVIMETRO WATERPROOF COND 7
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUIMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPO DE EXPOSICIÓN: AGUA NO AGRESIVA

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

CLIENTE:
Empresa: TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Domicilio: C/ FONTANELLA, 20, 4TE. 08010-BARCELONA

Sr./Sra.: IVAN CAPARRÓS
PROYECTO:

G42822.2022 VILAMALLA

Informe de ensayos de laboratorio nº 2022-6562-21439

Muestras: Remitida/s por cliente/peticionario
Materiales ensayados: Suelos
Fecha primera recepción: 04-11-22
Fecha última recepción:

RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS:

- MUESTRAS Nº	9
- Clasificación USCS	9
- Clasificación PG3	9
- Clasificación AASHTO	9
- GRANULOMETRÍA TAMIZADO	9
- LÍMITES DE ATTERBERG	9
- PROCTOR NORMAL	9
- PROCTOR MODIFICADO	9
- ÍNDICE CBR (%) 3 PUNTOS	9
- COLAPSO	9
- COLAPSO - Reamasado probeta	9
- HINCHAMIENTO LIBRE	9
- HINCHAMIENTO LIBRE - Reamasado probeta	9
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - Sulfatos	9
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - Materia orgánica	9
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - Sales solubles	9
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - Yesos	9

CONTROL DOCUMENTAL:

Versión	Fecha	Páginas	Modificaciones	Redactado por	Revisado por	Aprobado por
1	21-11-22	83		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Fecha de validación: 21-11-22
DIRECTOR LABORATORIO DE GEOTECNIA

En este informe se exponen los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados mediante la aplicación de la normativa indicada, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de los equipos, técnicas y procedimientos apropiados. Los resultados se refieren exclusivamente al espécimen de ensayo indicado en cada caso y son propiedad del Cliente, sin su autorización GCQ SA no los comunicará a un tercero. GCQ SA no se hace responsable de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GCQ SA, debiendo quedar siempre reflejados íntegramente todos los resultados obtenidos.

FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
COLEGIADO ICOG 1885

RESUMEN DE ENSAYOS

TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
G42822.2022 VILAMALLA

2022-6562-21439

MUESTRAS Nº	2022GC-6458	2022GC-6459	2022GC-6460	2022GC-6461	2022GC-6462	2022GC-6463	2022GC-6464	2022GC-6465	2022GC-6466
Situación	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Tipo de muestra	SACO	SACO	SACO	SACO	SACO	SACO	SACO	SACO	SACO
Profundidad (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clasificación USCS	MH	SM	CL	CL	ML	CL	CL	SM-SC	CL
Clasificación PG3	MARGINAL	TOLERABLE	TOLERABLE	TOLERABLE	MARGINAL	TOLERABLE	TOLERABLE	TOLERABLE	TOLERABLE
Clasificación AASHTO	A-7-5 (22)	A-2-4 (0)	A-4 (7)	A-6 (6)	A-6 (13)	A-6 (9)	A-6 (7)	A-4 (0)	A-6 (6)
Fracción mayoritaria	LIMO	ARENA	ARCILLA	ARCILLA	LIMO	ARCILLA	ARCILLA	ARENA	ARCILLA
GRANULOMETRÍA TAMIZADO									
Pasa # 20 mm (%)	100.0	99.0	100.0	97.9	100.0	100.0	100.0	100.0	93.7
Pasa # 5 mm (%)	99.9	93.9	98.6	94.2	99.1	98.7	99.8	95.3	84.9
Pasa # 2 mm (%)	99.4	91.5	97.9	91.4	97.8	97.3	97.8	92.8	80.3
Pasa # 0.4 mm (%)	96.7	83.3	96.5	78.5	93.3	90.4	88.4	75.4	70.6
Pasa # 0.08 mm (%)	82.1	31.6	89.6	57.4	87.6	79.1	71.8	45.5	53.1
LÍMITES DE ATTERBERG									
Límite líquido, LL (%)	55.7	NO PLÁSTICO	29.9	36.8	40.3	32.6	30.3	23.8	37.3
Límite plástico, LP (%)	32.8	NO PLÁSTICO	21.1	22.2	27.2	20.1	17.9	17.5	20.6
Índice de plasticidad, IP (%)	22.9	NO PLÁSTICO	8.8	14.6	13.1	12.5	12.4	6.3	16.7
PROCTOR NORMAL									
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.416	1.839	1.765	1.752	1.674	1.754	1.839	1.878	1.800
Humedad óptima (%)	16.8	13.1	16.9	16.8	20.0	17.7	15.9	12.7	15.7
PROCTOR MODIFICADO									
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.577	1.936	1.883	1.900	1.825	1.916	1.895	1.968	1.937
Humedad óptima (%)	18.5	12.9	14.4	13.2	15.8	13.8	13.5	10.8	11.2
ÍNDICE CBR (%)									
Nº. de puntos/tipo	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Índice CBR 95%	3	17	4	11	6	4	9	14	7
Índice CBR 98%	3	20	5	12	7	5	11	14	8
Índice CBR 100%	3	21	6	13	8	6	12	15	8
COLAPSO									
Reamasado probeta	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Presión de inundación (kPa)	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Índice de colapso, I (%)	2.33	0.04	0.10	0.06	0.05	0.04	0.00	0.04	0.00
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	2.29	0.04	0.09	0.06	0.05	0.04	0.00	0.04	0.00
HINCHAMIENTO LIBRE									
Reamasado probeta	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Presión inic. aplic. (kPa)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Hinchamiento libre (%)	4.41	0.00	0.15	0.30	0.58	0.00	0.00	0.00	0.50
ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS									
Sulfatos (% SO4)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03
Sulfatos (% SO3)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Sulfatos (mg/kg SO4)	373	374	409	374	526	443	405	376	321
Sulfatos (mg/kg SO3)	311	311	341	312	438	369	337	314	267
Materia orgánica (%)	2.8	0.1	0.1	1.4	1.5	0.2	0.4	0.2	1.1
Sales solubles (%)	0.27	0.23	0.22	0.24	0.22	0.24	0.26	0.25	0.21
Sales solubles diferentes del yeso (%)	0.22	0.15	0.12	0.13	0.13	0.14	0.13	0.16	0.10
Yesos (%)	0.06	0.09	0.12	0.13	0.11	0.12	0.16	0.11	0.13
Agresividad suelos. Grado de ataque	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6458**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	
Situación	C1
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	7-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	MH
Litología grupo USCS	LIMO DE ALTA COMPRESIBILIDAD
Clasificación PG3	MARGINAL
Uso en terraplenes	NÚCLEO CON ESTUDIO ESPECIAL O MEDIDAS ADICIONALES / /
Clasific. AASHTO	A-7-5 (22)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
LIMO CON ALGO DE ARENA NEGRO		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6458**

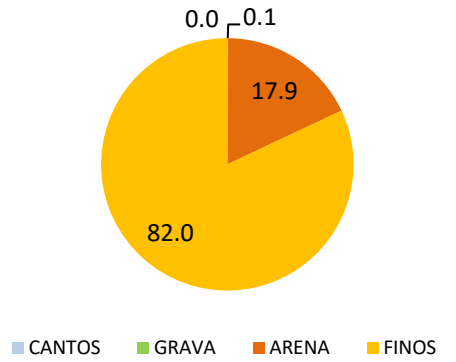
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

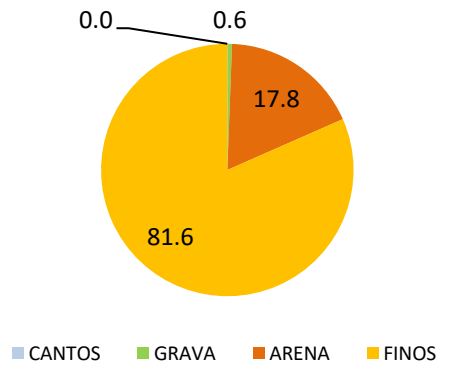
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	1955.80
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	1955.80
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	11.08
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	11.08
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	11.08
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	102.06
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	96.01
M. < 2 mm, total y seca (g)	1829.38
Muestra total seca (g)	1840.46
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	6.3
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9407
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	19.0547

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
3/8"	10		0.00	0.0	1840.46	**100.0**
1/4"	6.3		1.23	0.1	1839.23	**99.9**
Nº4	5		0.67	0.1	1838.56	**99.9**
Nº10	2		9.18	0.6	1829.38	**99.4**
Nº16	1.25	0.23		0.8	1825.00	**99.2**
Nº40	0.4	2.41		3.3	1779.08	**96.7**
Nº100	0.16	11.87		15.6	1552.90	**84.4**
Nº200	0.08	2.17		17.9	1511.55	**82.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **0.1**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	0.1
% ARENA 4.75-0.075 mm **17.9**	Gruesa 4.75-2 mm	0.5
	Media 2-0.425 mm	2.6
	Fina 0.425-0.075 mm	14.8
% FINOS	**< 0.075 mm**	**82.0**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

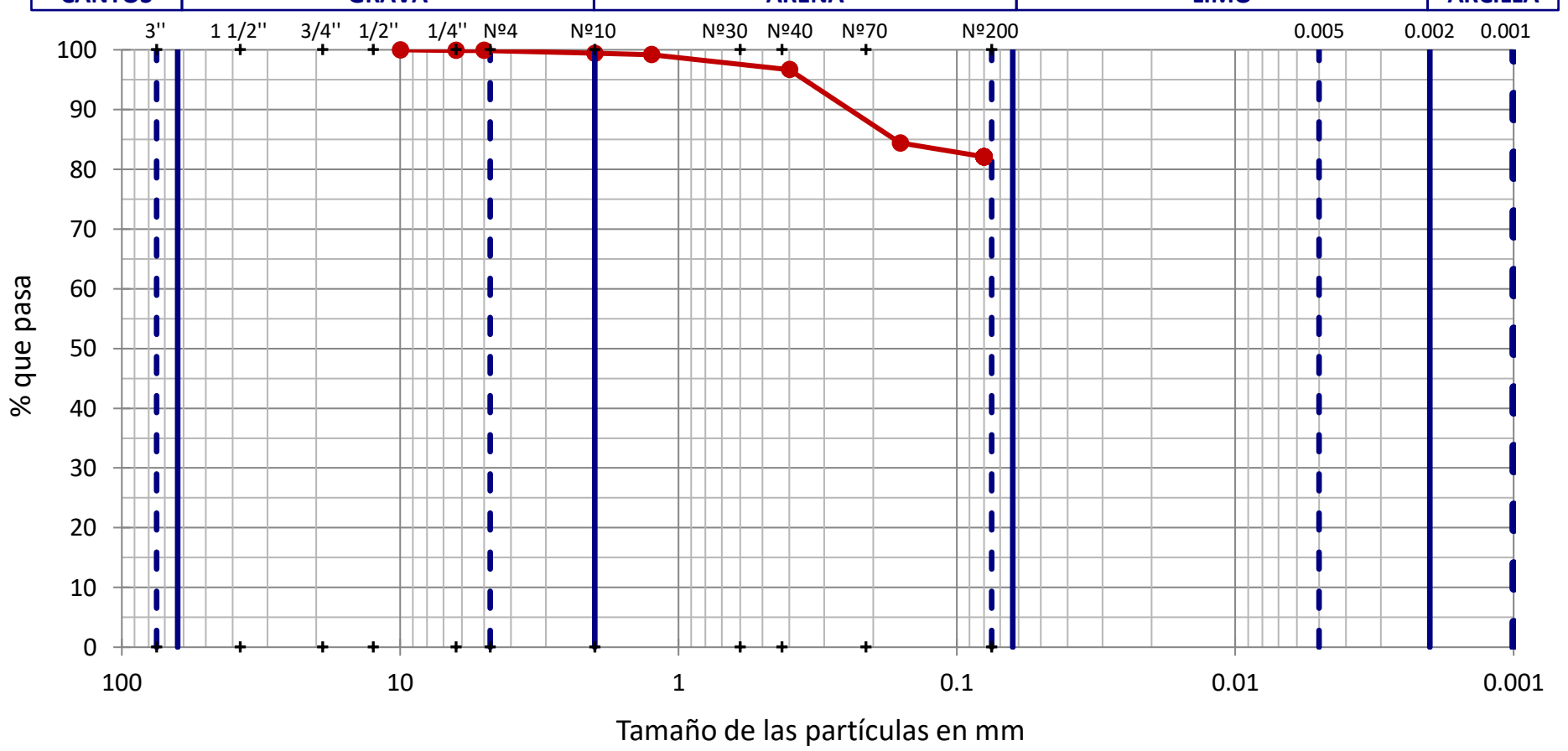
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **0.6**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	0.1
	Fina 6.3-2 mm	0.5
% ARENA **2-0.063 mm** **17.8**	Gruesa 2-0.63 mm	2.0
	Media 0.63-0.2 mm	10.9
	Fina 0.2-0.063 mm	4.9
% FINOS	**< 0.063 mm**	**81.6**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS | GRAVA | ARENA | LIMO | ARCILLA | COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS | GRAVA | ARENA | LIMO | ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6458**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	33	24			
Agua (g)	3.36	3.37			
Tara+Suelo+Agua (g)	27.24	30.23			
Tara+Suelo (g)	23.88	26.86			
Tara (g)	17.65	20.83			
Suelo (g)	6.23	6.03			
Humedad (%)	**53.9**	**55.9**			

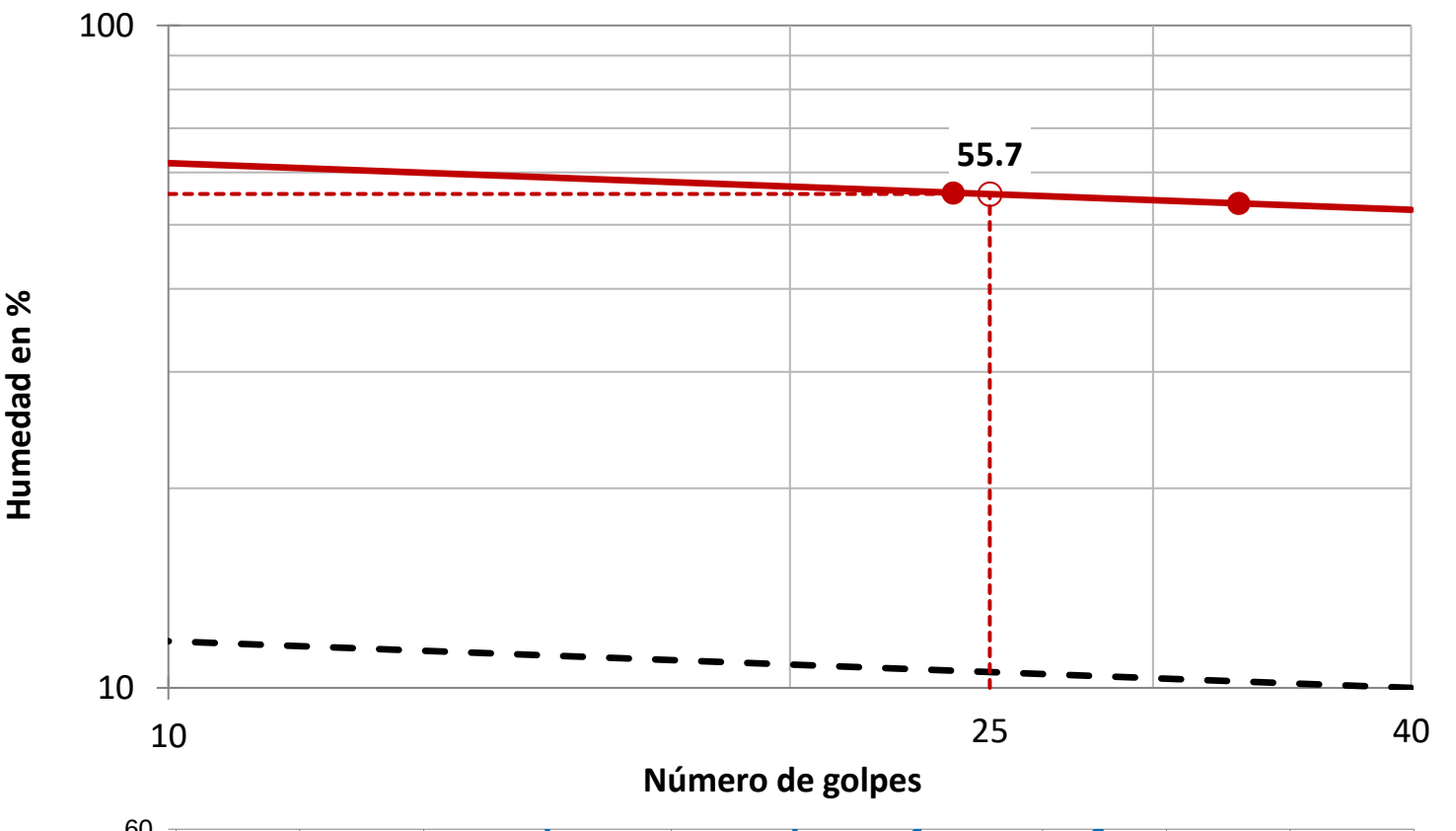
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	2.91	2.54			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.81	30.32			
Tara+Suelo (g)	26.90	27.78			
Tara (g)	17.98	20.10			
Suelo (g)	8.92	7.68			
Humedad (%)	**32.6**	**33.1**			
Variación entre puntos (%)	0.5	0.8			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

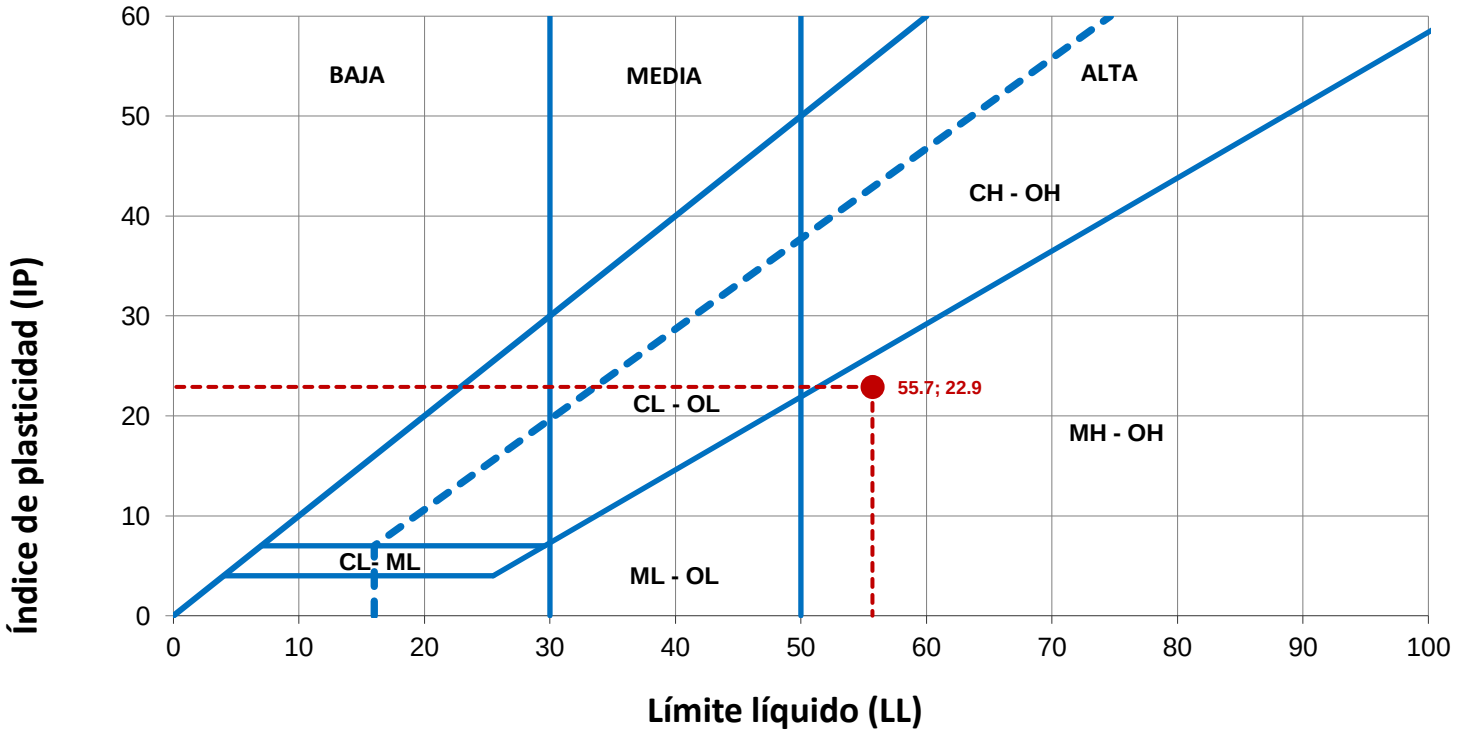
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**55.7**
Límite plástico, LP (%)	**32.8**
Índice de plasticidad, IP (%)	**22.9**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6458**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

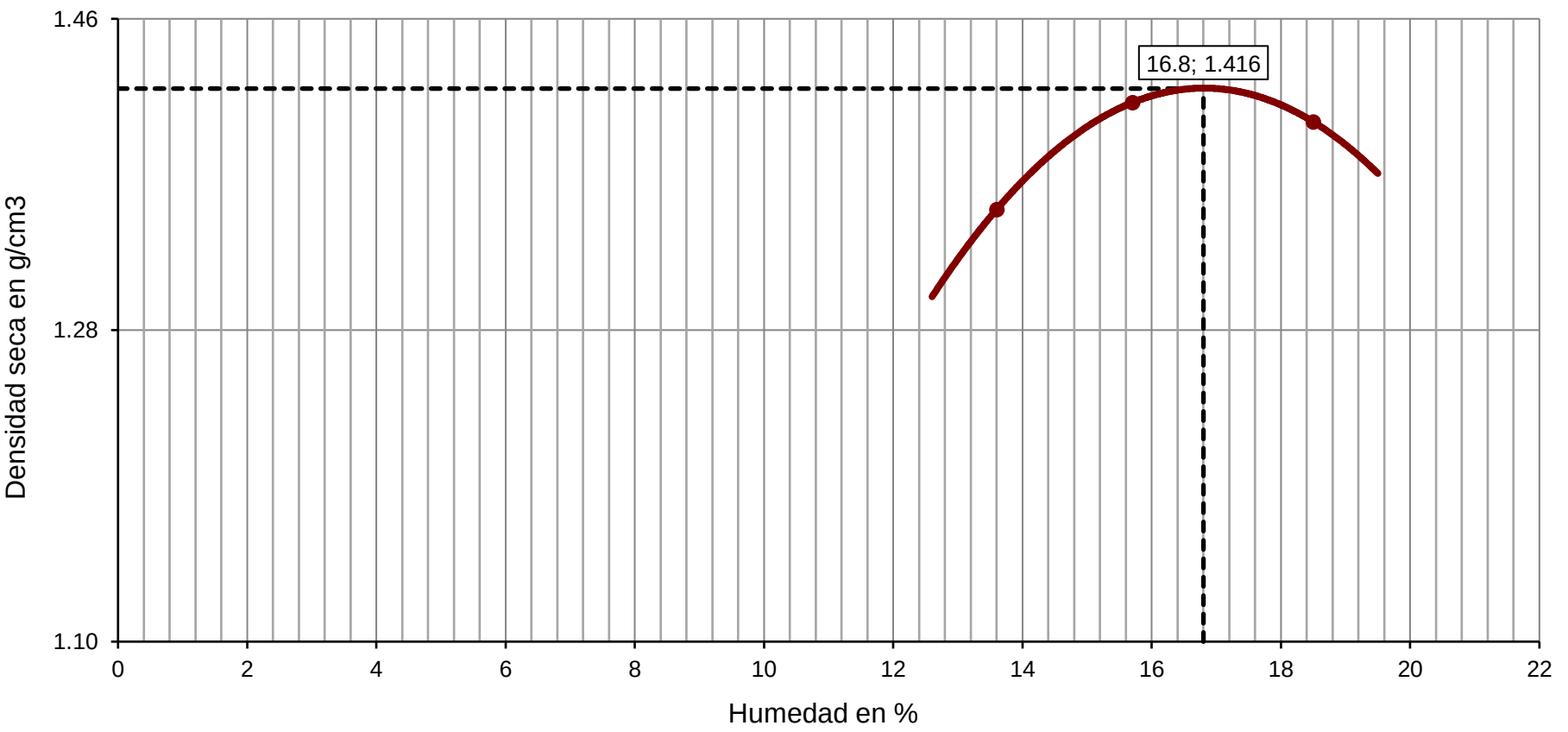
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.416**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**13.89**
Humedad óptima (%)	**16.8**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2276.77	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	4	7	10
	Molde (g)	5944.0	5944.0	5944.0
	Molde+suelo+agua (g)	9428.0	9654.0	9713.0
	Suelo+agua (g)	3484.0	3710.0	3769.0
	Suelo (g)	3066.9	3206.6	3180.6
	Densidad seca (g/cm3)	**1.347**	**1.408**	**1.397**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.530	1.630	1.655
HUMEDAD	Tara (g)	50.43	61.81	50.60
	Tara+suelo+agua (g)	322.34	299.67	315.22
	Tara+suelo (g)	289.73	267.46	273.89
	Suelo (g)	239.30	205.65	223.29
	Agua (g)	32.61	32.21	41.33
	Humedad (%)	**13.6**	**15.7**	**18.5**
	Grado de saturación (*) (%)	37.26	47.17	54.66

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6458**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

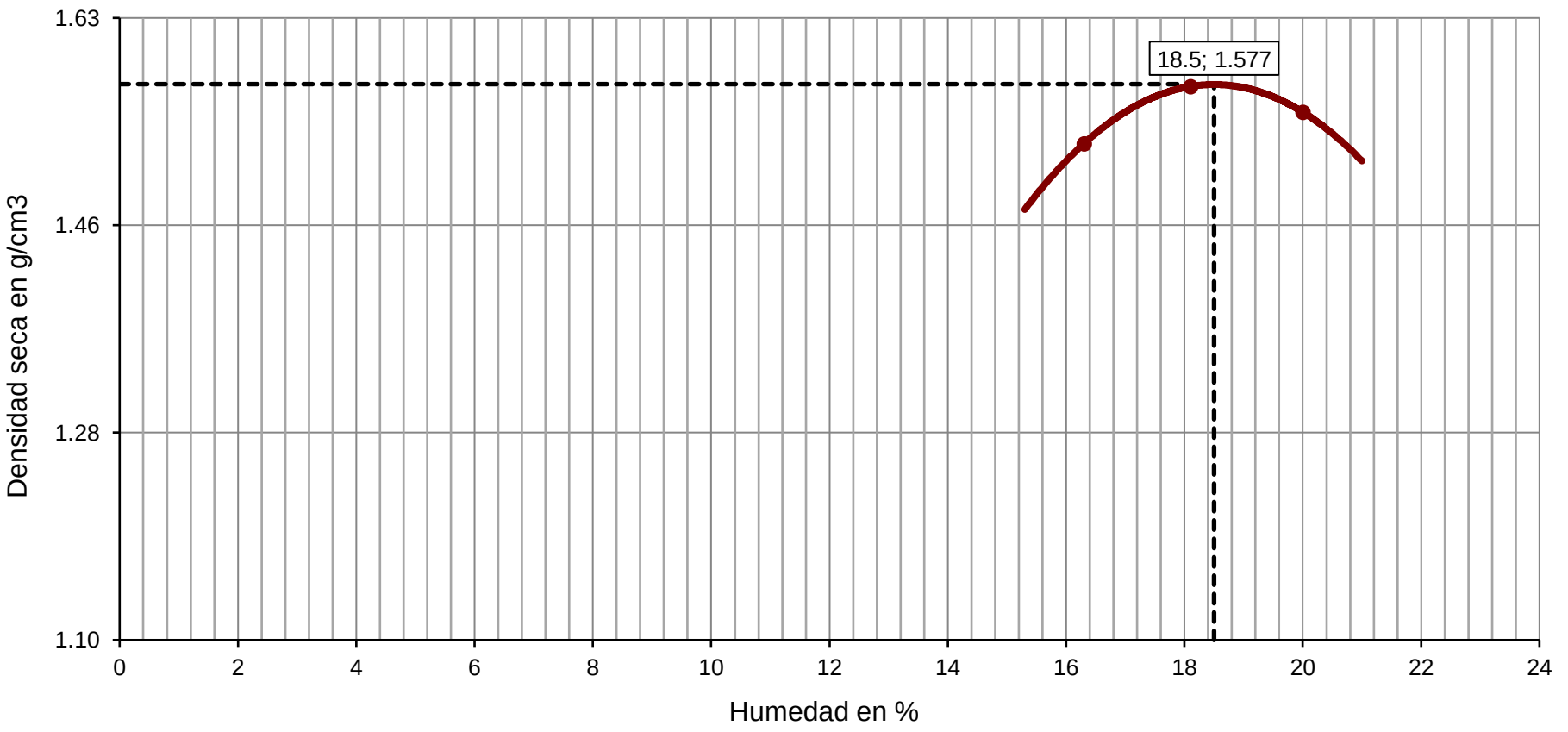
COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.577**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**15.47**
Humedad óptima (%)	**18.5**

	Datos del ensayo			
	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	3	5	7
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10111.0	10310.0	10318.0
	Suelo+agua (g)	4112.0	4311.0	4319.0
	Suelo (g)	3535.7	3650.3	3599.2
	Densidad seca (g/cm3)	**1.526**	**1.575**	**1.553**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.775	1.861	1.864
HUMEDAD	Tara (g)	62.60	50.26	76.85
	Tara+suelo+agua (g)	324.51	302.52	359.27
	Tara+suelo (g)	287.87	263.85	312.26
	Suelo (g)	225.27	213.59	235.41
	Agua (g)	36.64	38.67	47.01
	Humedad (%)	**16.3**	**18.1**	**20.0**
	Grado de saturación (*) (%)	58.64	70.27	75.03

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

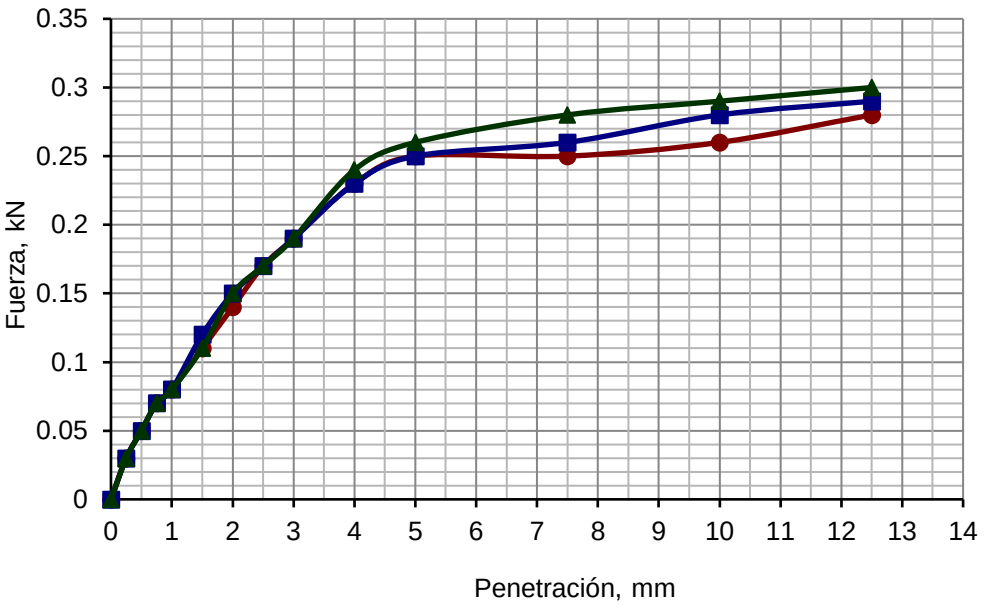
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

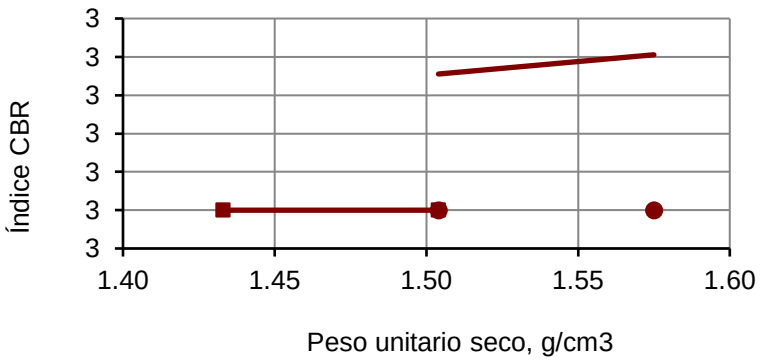
LOCALIZACIÓN: C1 SACO

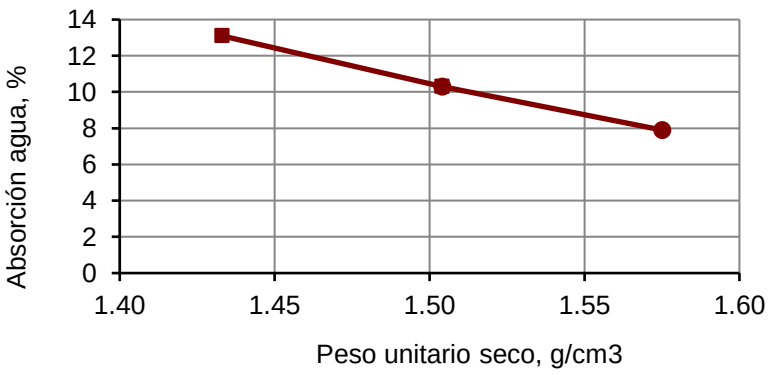
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

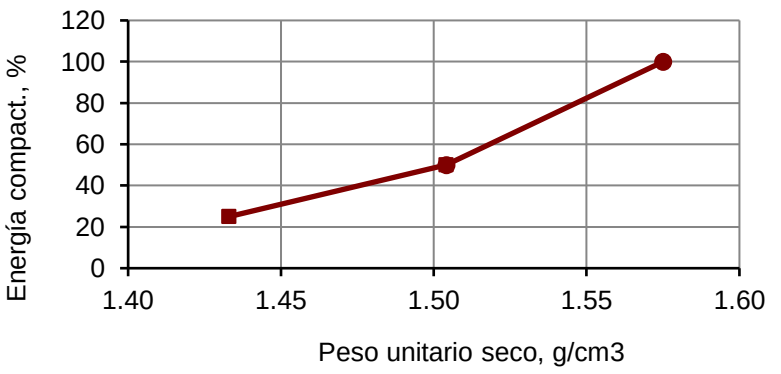
Referencia muestra
2022GC-6458

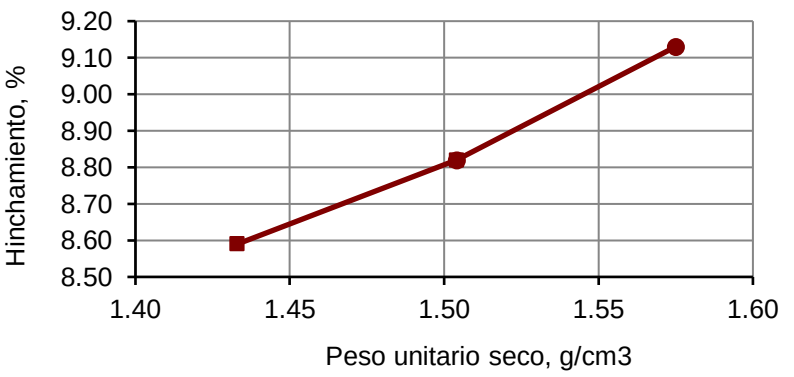


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	0.0
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.577
Humedad óptima (%)	18.5
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2416.30	2421.02	2417.83
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	18.8	18.8	18.8
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.433**	**1.504**	**1.575**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.702	1.787	1.871
	Grado saturación inic. (*) (%)	58.66	65.38	72.99
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	31.9	29.1	26.7
	Densidad seca final (g/cm3)	1.379	1.445	1.508
	Densidad aparente final (g/cm3)	1.890	1.942	1.994
	Grado saturación final (%)	91.72	92.47	93.43
	Hinchamiento (%)	**8.59**	**8.82**	**9.13**
	Absorción media de agua (%)	**13.10**	**10.30**	**7.90**
	Índice CBR (%)	**3**	**3**	**3**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.419	20	13.64	8.55	3
93	1.467	37	11.77	8.70	3
95	1.498	48	10.53	8.80	3
98	1.545	79	8.90	9.00	3
100	1.577	101	7.83	9.14	3

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 11/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6458**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 2 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.363
Lectura final después de inundar (mm)	0.815
Índice de colapso, I (%)	**2.33**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**2.29**

Condiciones del suelo

REAMASADO

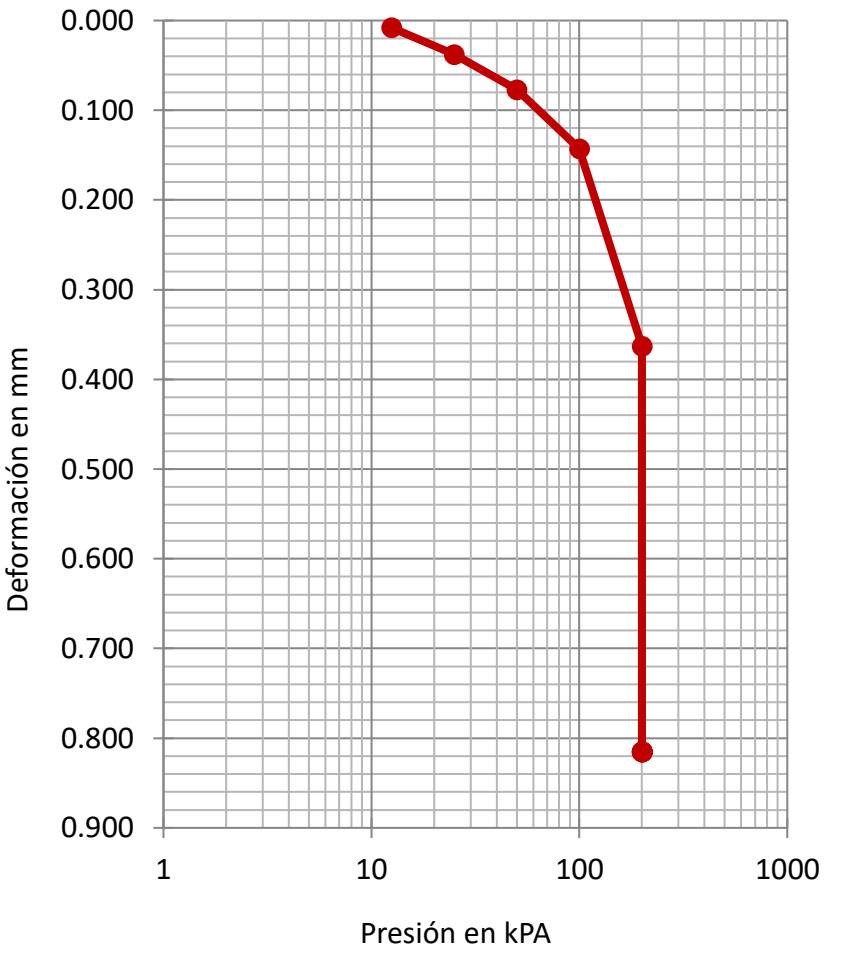
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.416
Humedad óptima (%)	16.8
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

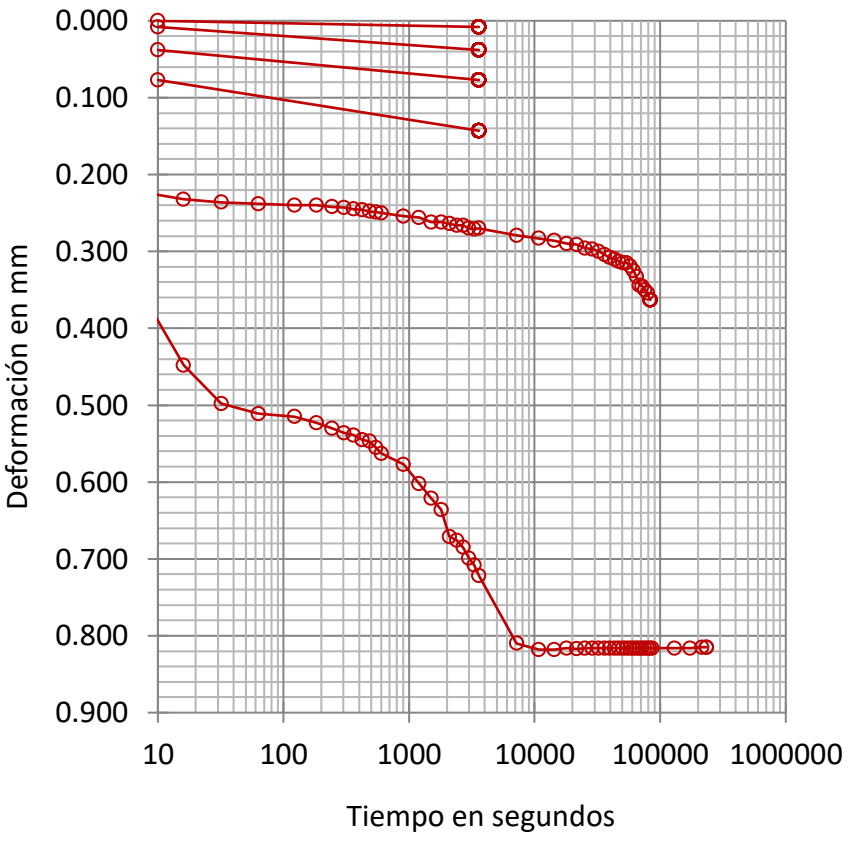
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.973
Diámetro (cm)	4.999
Superficie (cm2)	19.63
Volumen (cm3)	38.73
Peso anillo (g)	86.09
Peso anillo+suelo (g)	149.72
Peso inicial suelo húmedo (g)	63.63
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	16.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	1.643
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.408
Grado saturación inicial (%)	50.17
Humedad final (%)	30.4
Densidad aparente final (g/cm3)	1.914
Densidad seca final (g/cm3)	1.468
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	10-11-22	3600	0.000	0.008	0.008	1.9722	0.8813
25	10-11-22	3600	0.008	0.038	0.030	1.9692	0.8785
50	10-11-22	3600	0.038	0.077	0.039	1.9653	0.8747
100	10-11-22	3600	0.077	0.143	0.066	1.9587	0.8685
200	10-11-22	83425	0.143	0.363	0.220	1.9367	0.8475
200	11-11-22	233543	0.363	0.815	0.452	1.8915	0.8043



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra
2022GC-6458

Equipos utilizados

EDÓMETRO 10 NORMATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.975
Diámetro (cm)	4.996
Volumen (cm3)	38.71
Peso anillo (g)	85.84
Peso anillo+suelo (g)	148.85
Peso inicial suelo húmedo (g)	63.01
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	16.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	1.628
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.395
Grado saturación inicial (%)	49.19
Humedad final (%)	37.1
Densidad aparente final (g/cm3)	1.832
Densidad seca final (g/cm3)	1.336
Grado de saturación final (%)	99.96

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

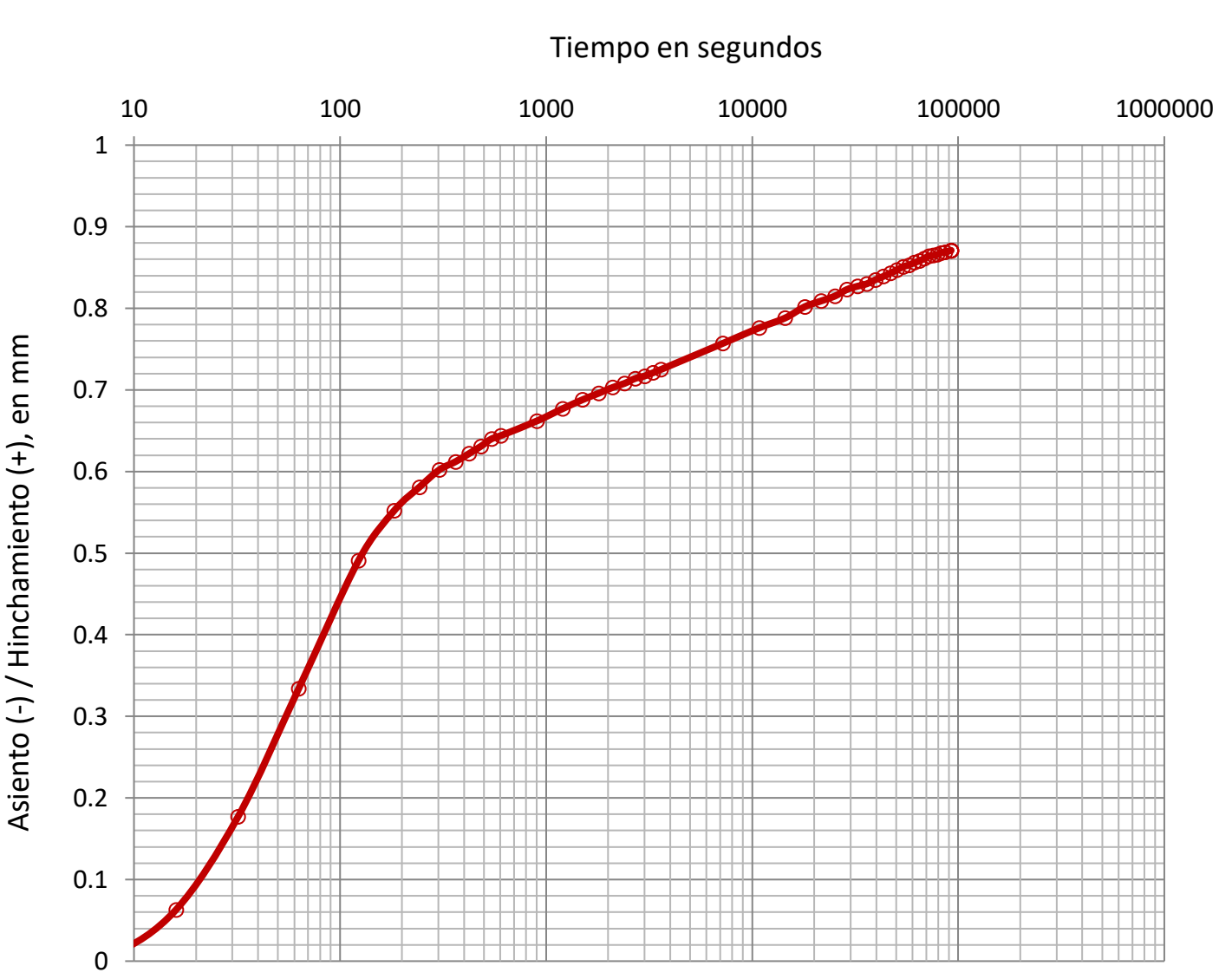
Condiciones del suelo REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.416
Humedad óptima (%)	16.8
Grado de compactación (%)	100

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**4.41**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9750	0.000
4	0.003	1.9753	0.015
8	0.010	1.9760	0.051
16	0.063	1.9813	0.319
32	0.177	1.9927	0.896
63	0.334	2.0084	1.691
123	0.491	2.0241	2.486
183	0.552	2.0302	2.795
243	0.581	2.0331	2.942
303	0.602	2.0352	3.048
363	0.612	2.0362	3.099
423	0.622	2.0372	3.149
483	0.631	2.0381	3.195
543	0.640	2.0390	3.241
603	0.644	2.0394	3.261
903	0.662	2.0412	3.352
1203	0.677	2.0427	3.428
1503	0.688	2.0438	3.484
1803	0.696	2.0446	3.524
2103	0.703	2.0453	3.559
2403	0.708	2.0458	3.585
2703	0.714	2.0464	3.615
3003	0.717	2.0467	3.630
3303	0.721	2.0471	3.651
3603	0.725	2.0475	3.671
7203	0.757	2.0507	3.833
10803	0.776	2.0526	3.929
14403	0.788	2.0538	3.990
18003	0.802	2.0552	4.061
21603	0.809	2.0559	4.096
25203	0.815	2.0565	4.127
28803	0.823	2.0573	4.167
32403	0.827	2.0577	4.187
36003	0.830	2.0580	4.203
39603	0.835	2.0585	4.228
43203	0.839	2.0589	4.248
46803	0.843	2.0593	4.268
50403	0.847	2.0597	4.289
54003	0.851	2.0601	4.309
57603	0.853	2.0603	4.319
61203	0.856	2.0606	4.334
64803	0.858	2.0608	4.344
68403	0.861	2.0611	4.359
72003	0.864	2.0614	4.375
75603	0.865	2.0615	4.380
79203	0.866	2.0616	4.385
82803	0.868	2.0618	4.395
86403	0.869	2.0619	4.400
92371	0.871	2.0621	4.410

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C1 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6458

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 10.0075 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
373 mg/kg SO4
311 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2543 g
RESULTADO: **2.8 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 50.0001 g
RESULTADO: **0.27 % fracción < 2 mm**
0.27 % muestra total
0.22 % distintas del yeso

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 11-11-22

Masa suelo analizada: 1.0047 g
RESULTADO: **0.06 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.06 % muestra total

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6459**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	
Situación	C2
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	7-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	SM
Litología grupo USCS	ARENA LIMOSA
Clasificación PG3	TOLERABLE
Uso en terraplenes	NÚCLEO / /
Clasific. AASHTO	A-2-4 (0)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA CON BASTANTE LIMO Y CON INDICIOS DE GRAVA MARRÓN OSCURO		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra: **2022GC-6459**

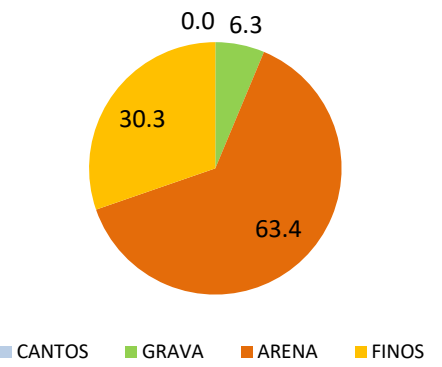
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

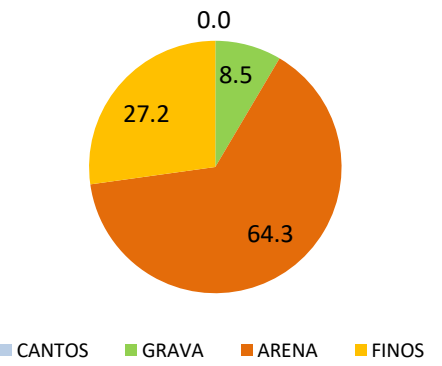
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2790.20
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	28.61
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2761.59
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	206.76
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	206.76
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	235.37
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	97.09
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	96.64
M. < 2 mm, total y seca (g)	2542.89
Muestra total seca (g)	2778.26
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.5
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9953
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	26.3140

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
1"	25		0.00	0.0	2778.26	**100.0**
3/4"	20		28.61	1.0	2749.65	**99.0**
1/2"	12.5		76.28	3.8	2673.37	**96.2**
3/8"	10		15.15	4.3	2658.22	**95.7**
1/4"	6.3		31.81	5.5	2626.41	**94.5**
Nº4	5		17.78	6.1	2608.63	**93.9**
Nº10	2		65.74	8.5	2542.89	**91.5**
Nº16	1.25	0.81		9.2	2521.57	**90.8**
Nº40	0.4	7.85		16.7	2315.01	**83.3**
Nº100	0.16	32.72		47.7	1454.01	**52.3**
Nº200	0.08	21.92		68.4	877.21	**31.6**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**		**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **6.3**	Gruesa	75-19 mm	1.4
	Fina	19-4.75 mm	4.9
% ARENA 4.75-0.075 mm **63.4**	Gruesa	4.75-2 mm	2.2
	Media	2-0.425 mm	8.0
	Fina	0.425-0.075 mm	53.2
% FINOS	**< 0.075 mm**		**30.3**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

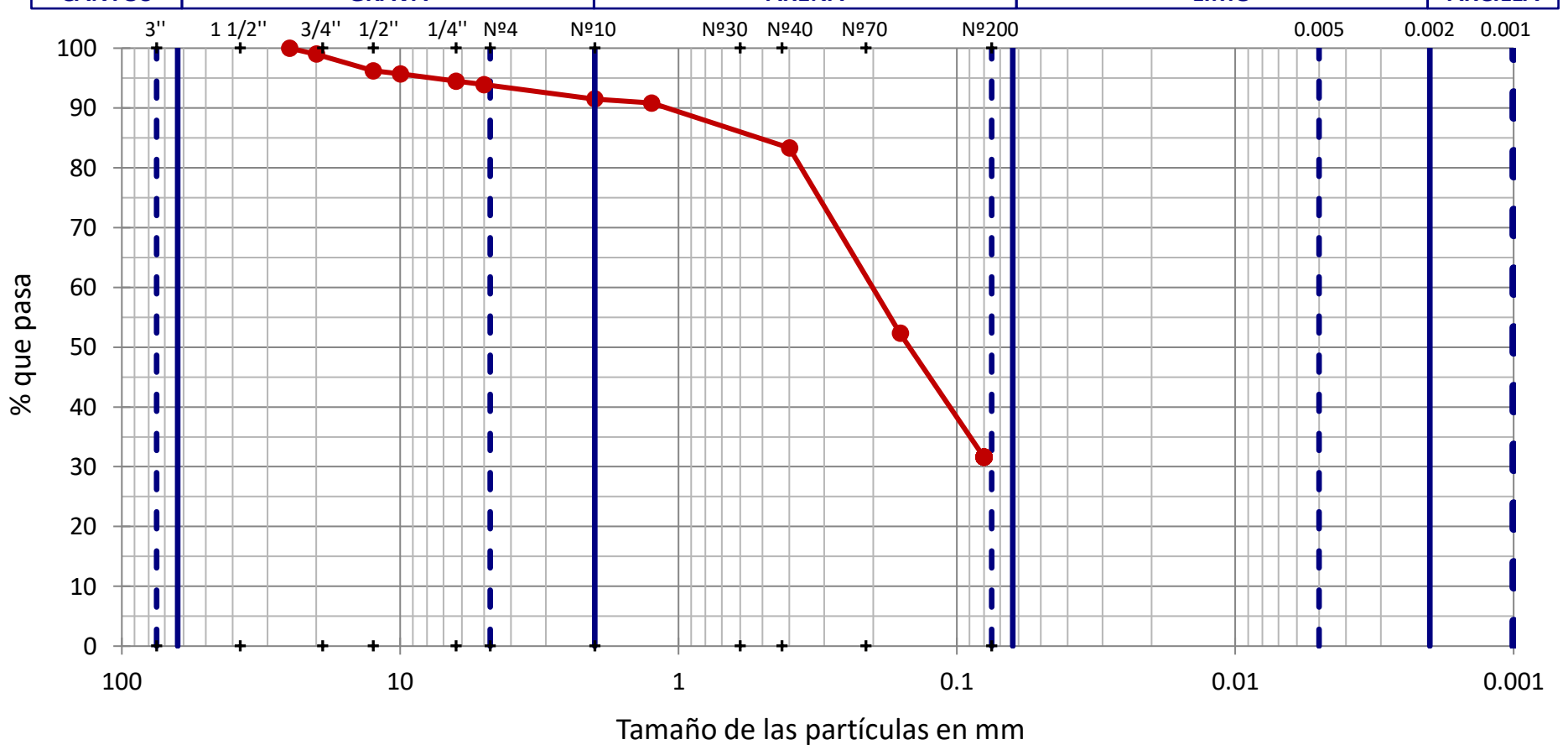
% CANTOS	**> 63 mm**		**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **8.5**	Gruesa	63-20 mm	1.0
	Media	20-6.3 mm	4.5
	Fina	6.3-2 mm	3.0
% ARENA **2-0.063 mm** **64.3**	Gruesa	2-0.63 mm	6.2
	Media	0.63-0.2 mm	27.8
	Fina	0.2-0.063 mm	30.3
% FINOS	**< 0.063 mm**		**27.2**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6459**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					

Datos Límite Plástico					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					
Variación entre puntos (%)					

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

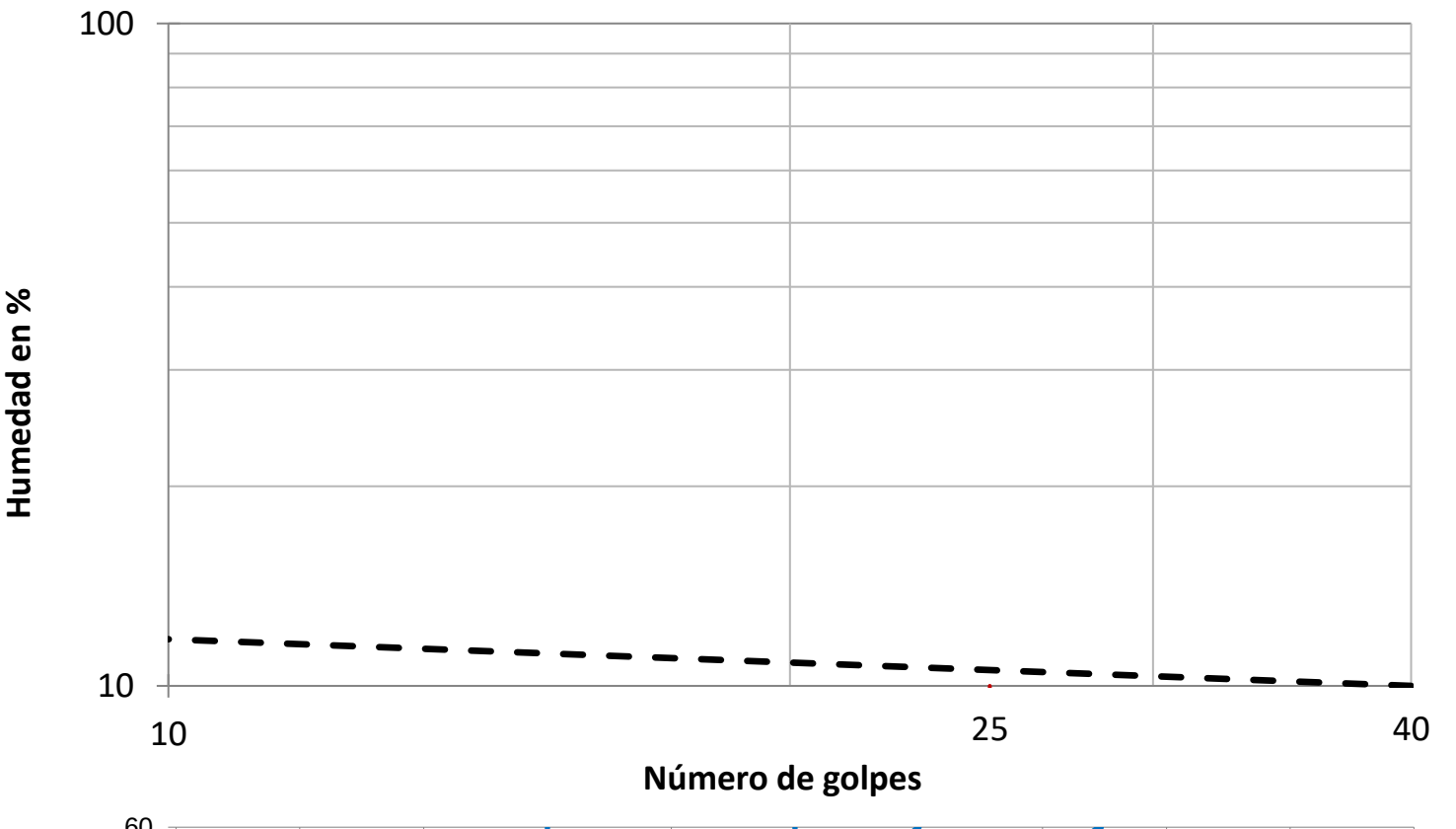
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

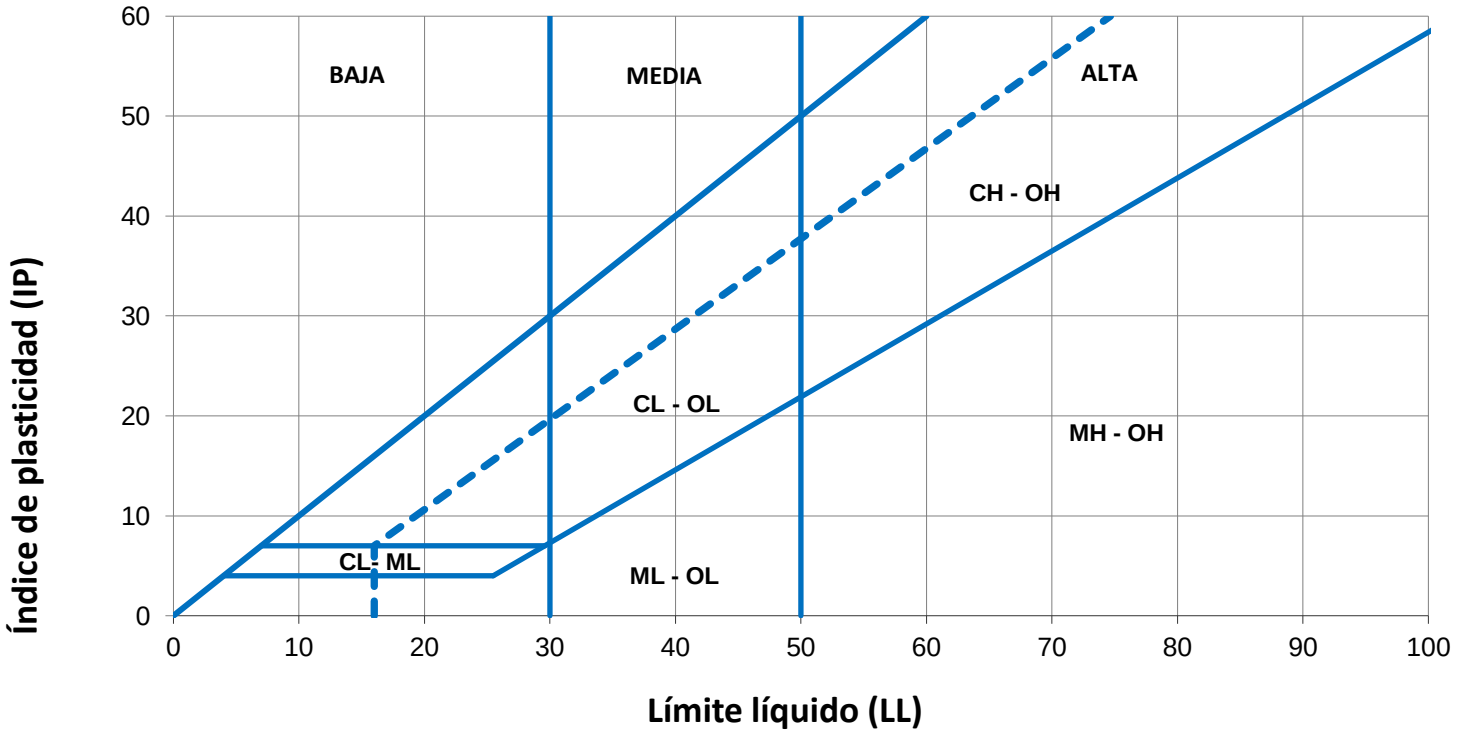
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**NO PLÁSTICO**
Límite plástico, LP (%)	**NO PLÁSTICO**
Índice de plasticidad, IP (%)	**NO PLÁSTICO**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6459**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

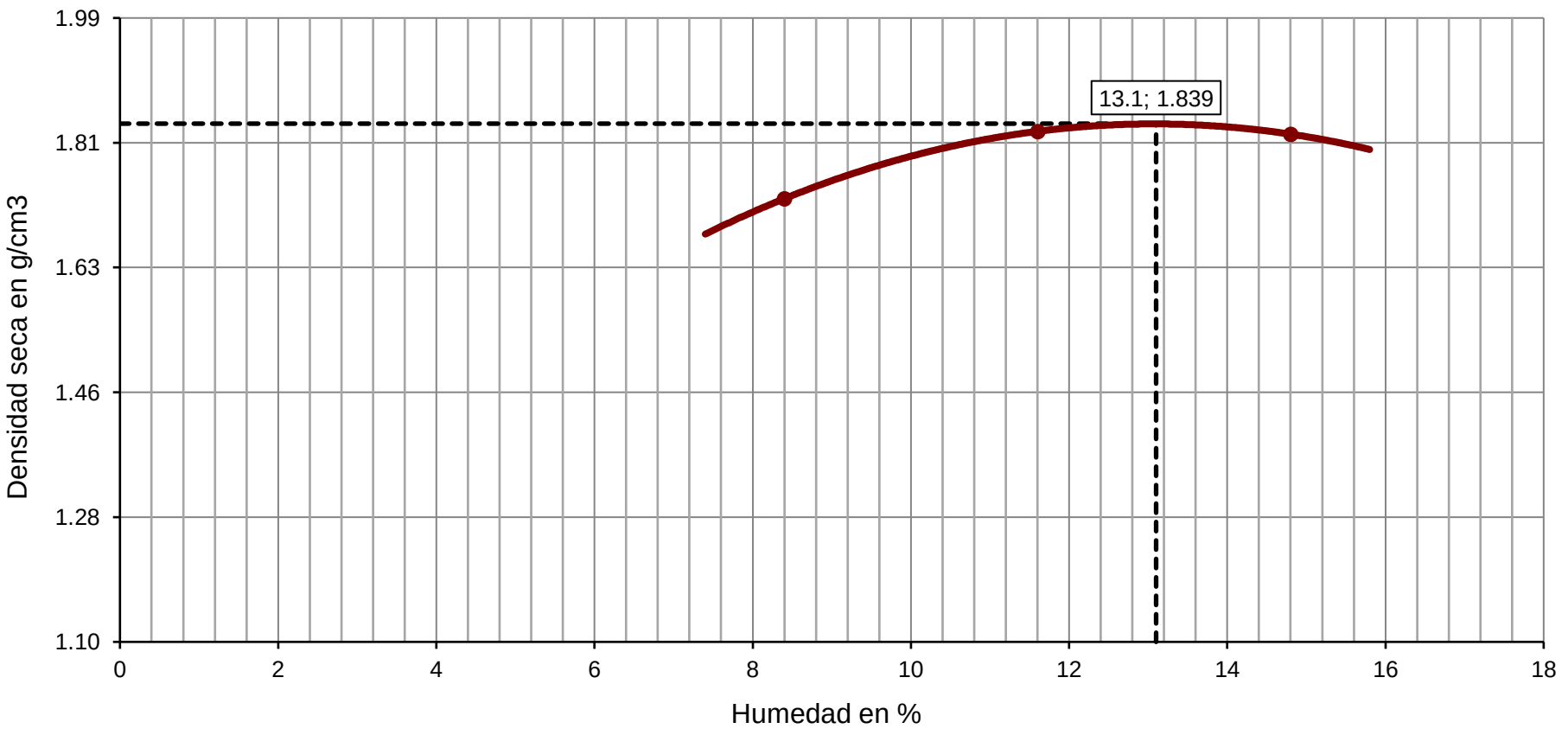
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	1.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.839**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.03**
Humedad óptima (%)	**13.1**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2276.77	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	0	3	6
	Molde (g)	5950.0	5950.0	5950.0
	Molde+suelo+agua (g)	10225.0	10595.0	10717.0
	Suelo+agua (g)	4275.0	4645.0	4767.0
	Suelo (g)	3943.7	4162.2	4152.4
	Densidad seca (g/cm3)	**1.732**	**1.828**	**1.824**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.878	2.040	2.094
HUMEDAD	Tara (g)	64.99	51.92	66.15
	Tara+suelo+agua (g)	314.90	300.31	300.13
	Tara+suelo (g)	295.64	274.40	269.95
	Suelo (g)	230.65	222.48	203.80
	Agua (g)	19.26	25.91	30.18
	Humedad (%)	**8.4**	**11.6**	**14.8**
	Grado de saturación (*) (%)	42.00	68.36	86.61

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 08/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6459**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

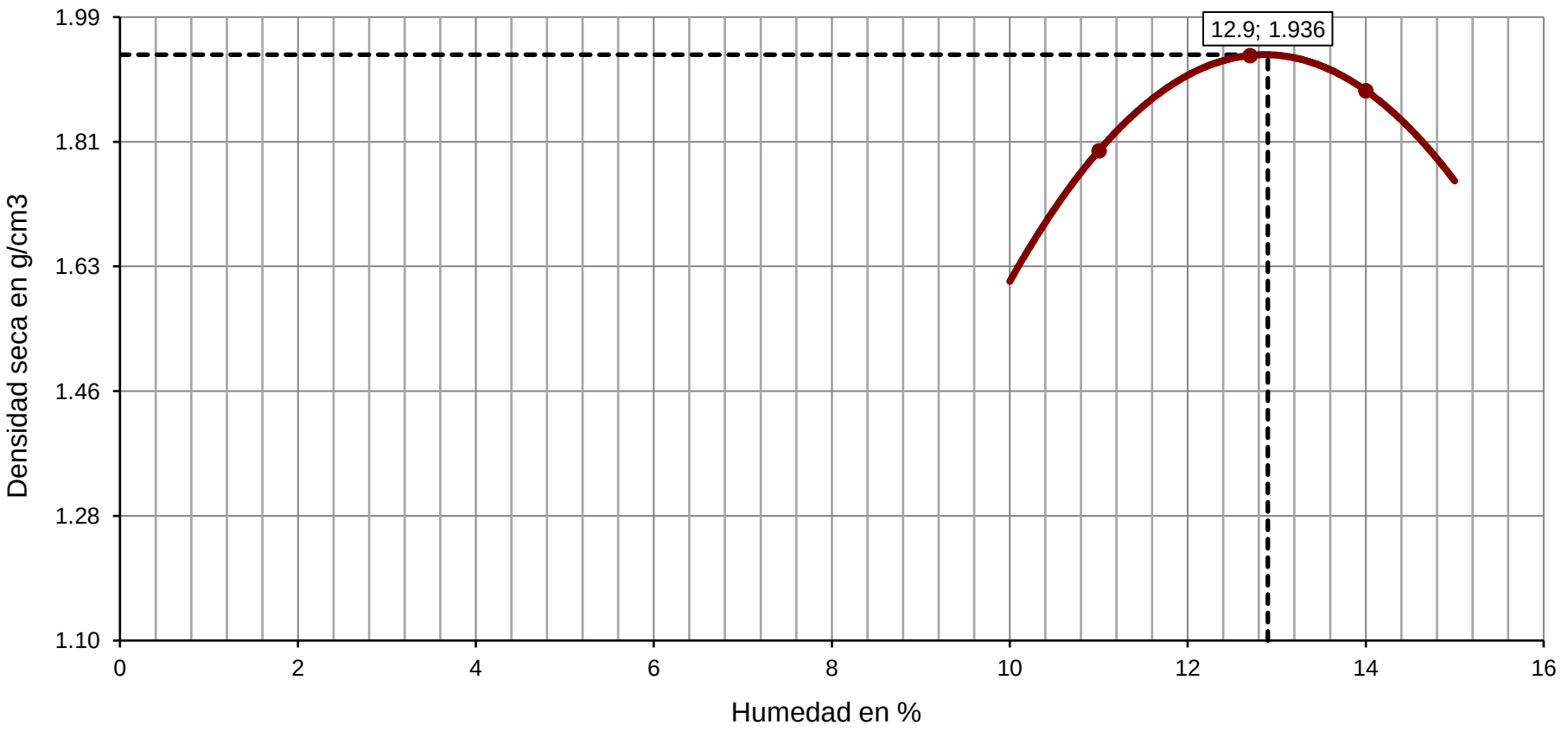
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	1.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.936**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.99**
Humedad óptima (%)	**12.9**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	2	4	6
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10626.0	11051.0	10979.0
	Suelo+agua (g)	4627.0	5052.0	4980.0
	Suelo (g)	4168.5	4482.7	4368.4
	Densidad seca (g/cm3)	**1.799**	**1.935**	**1.885**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.997	2.180	2.149
HUMEDAD	Tara (g)	63.86	62.06	62.26
	Tara+suelo+agua (g)	331.62	321.82	327.25
	Tara+suelo (g)	304.98	292.49	294.74
	Suelo (g)	241.12	230.43	232.48
	Agua (g)	26.64	29.33	32.51
	Humedad (%)	**11.0**	**12.7**	**14.0**
	Grado de saturación (*) (%)	61.62	91.08	91.42

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

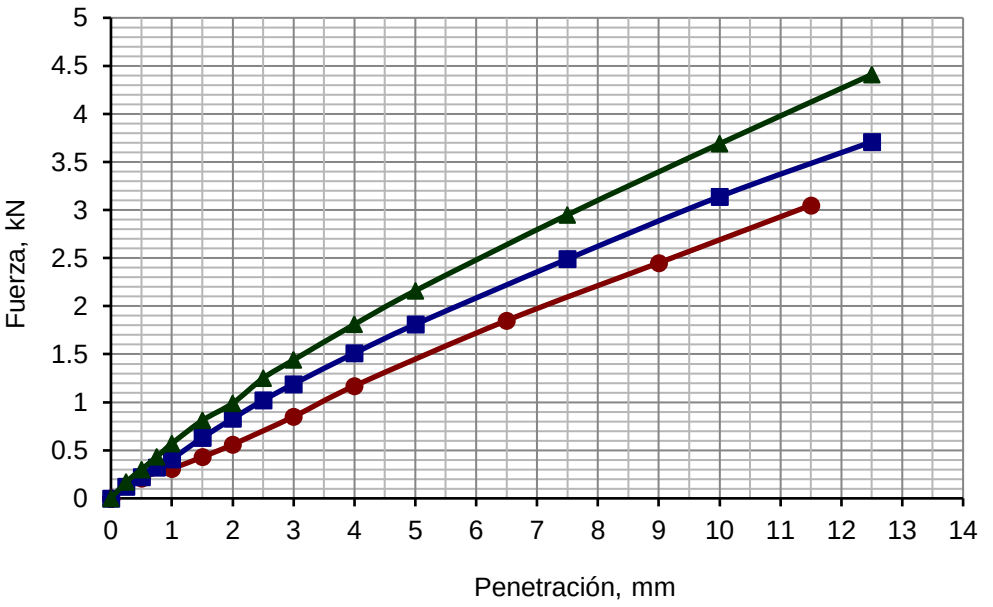
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

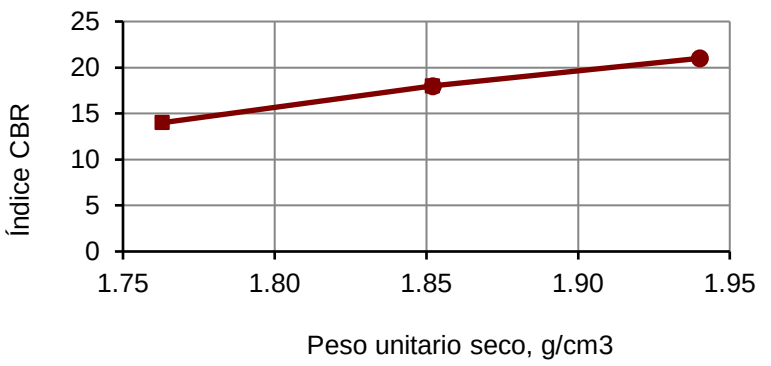
LOCALIZACIÓN: C2 SACO

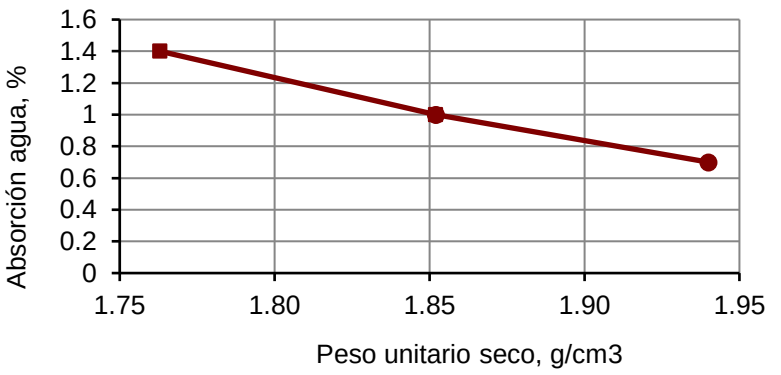
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

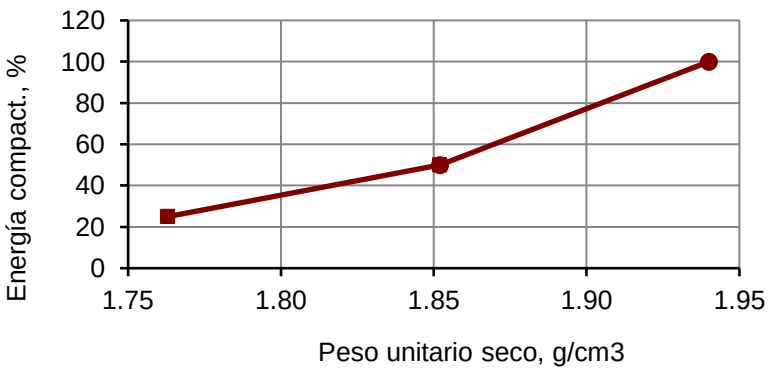
Referencia muestra
2022GC-6459

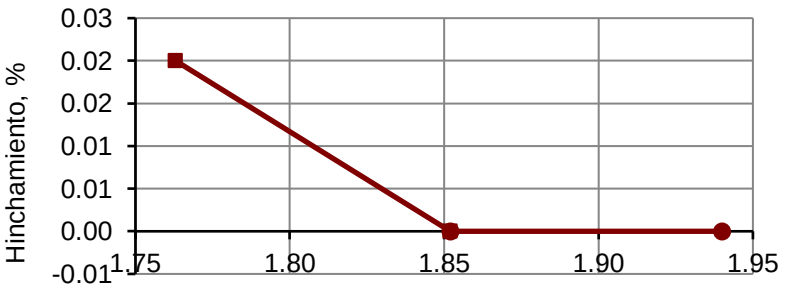


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	1.0
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.936
Humedad óptima (%)	12.9
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2419.11	2421.92	2418.11
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	12.9	12.9	12.9
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.763**	**1.852**	**1.940**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.991	2.090	2.190
	Grado saturación inic. (*) (%)	67.95	79.34	93.41
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	14.3	13.9	13.6
	Densidad seca final (g/cm3)	1.843	1.936	2.028
	Densidad aparente final (g/cm3)	2.016	2.110	2.204
	Grado saturación final (%)	86.54	99.88	100.00
	Hinchamiento (%)	**0.02**	**0.00**	**0.00**
	Absorción media de agua (%)	**1.40**	**1.00**	**0.70**
	Índice CBR (%)	**14**	**18**	**21**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.742	19	1.49	0.02	13
93	1.800	36	1.23	0.01	16
95	1.839	46	1.06	0.00	17
98	1.897	76	0.85	0.00	20
100	1.936	98	0.71	0.00	21

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 18/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6459**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 9 NORMATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.210
Lectura final después de inundar (mm)	0.218
Índice de colapso, I (%)	**0.04**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.04**

Condiciones del suelo	REAMASADO

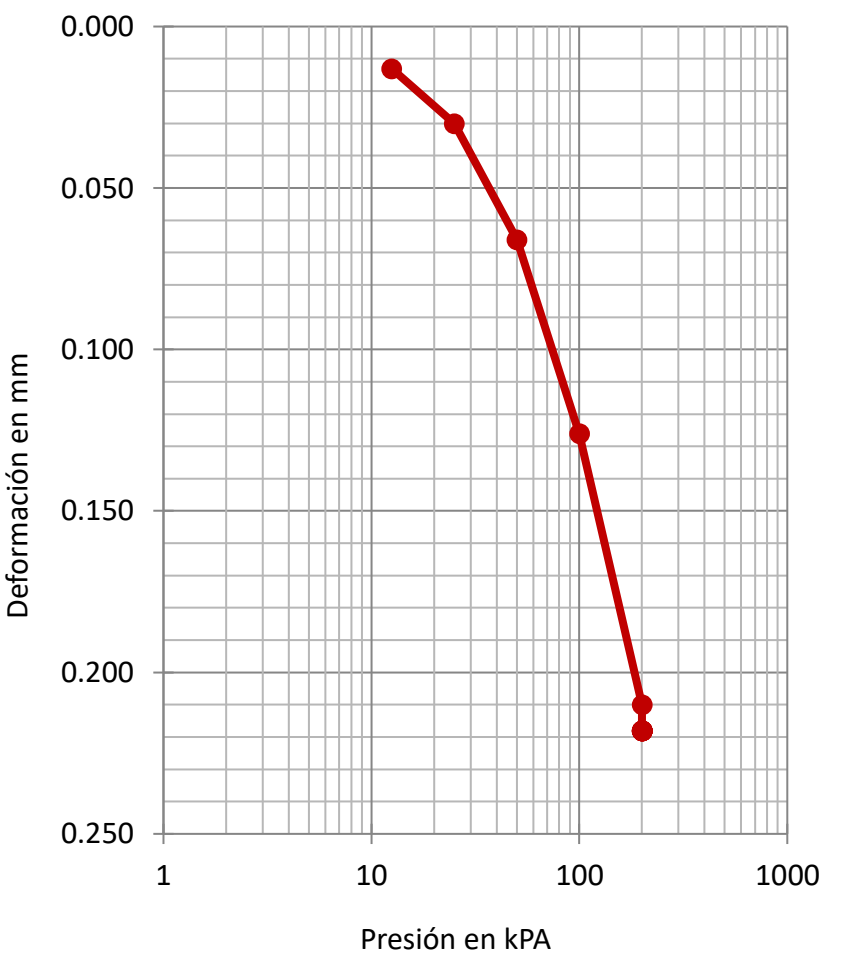
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.839
Humedad óptima (%)	13.1
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

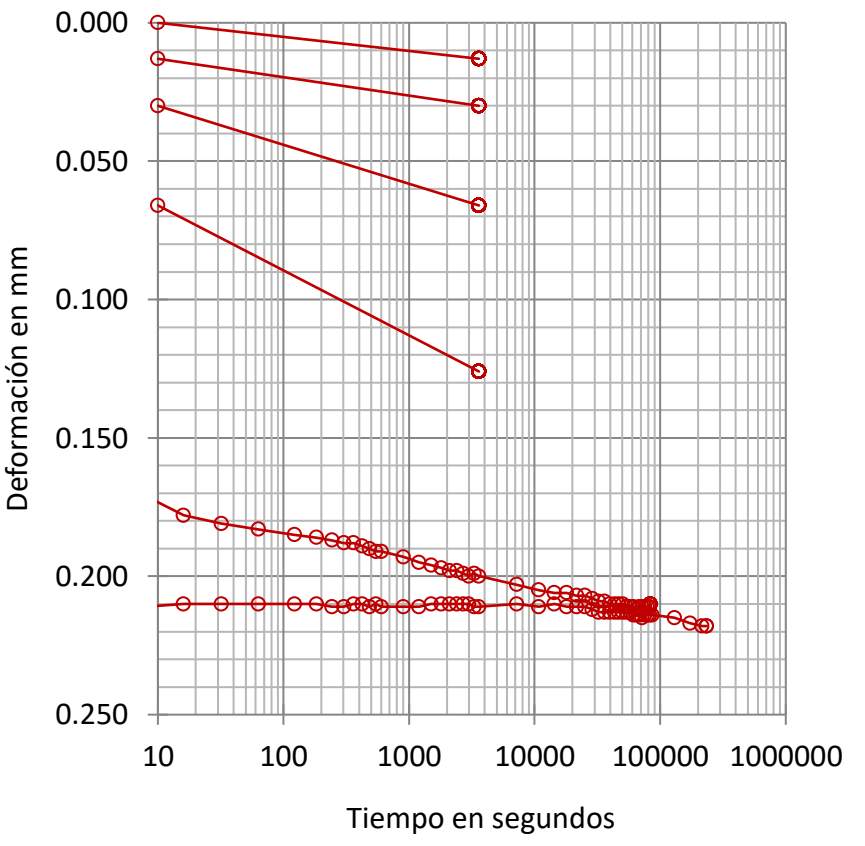
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.958
Diámetro (cm)	5.004
Superficie (cm2)	19.67
Volumen (cm3)	38.51
Peso anillo (g)	85.77
Peso anillo+suelo (g)	165.57
Peso inicial suelo húmedo (g)	79.80
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	13.2
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.072
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.830
Grado saturación inicial (%)	78.06
Humedad final (%)	16.3
Densidad aparente final (g/cm3)	2.153
Densidad seca final (g/cm3)	1.851
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	10-11-22	3600	0.000	0.013	0.013	1.9567	0.4472
25	10-11-22	3600	0.013	0.030	0.017	1.9550	0.4459
50	10-11-22	3600	0.030	0.066	0.036	1.9514	0.4432
100	10-11-22	3600	0.066	0.126	0.060	1.9454	0.4388
200	10-11-22	83525	0.126	0.210	0.084	1.9370	0.4326
200	11-11-22	233472	0.210	0.218	0.008	1.9362	0.4320



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra **2022GC-6459**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 5 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.839
Humedad óptima (%)	13.1
Grado de compactación (%)	100

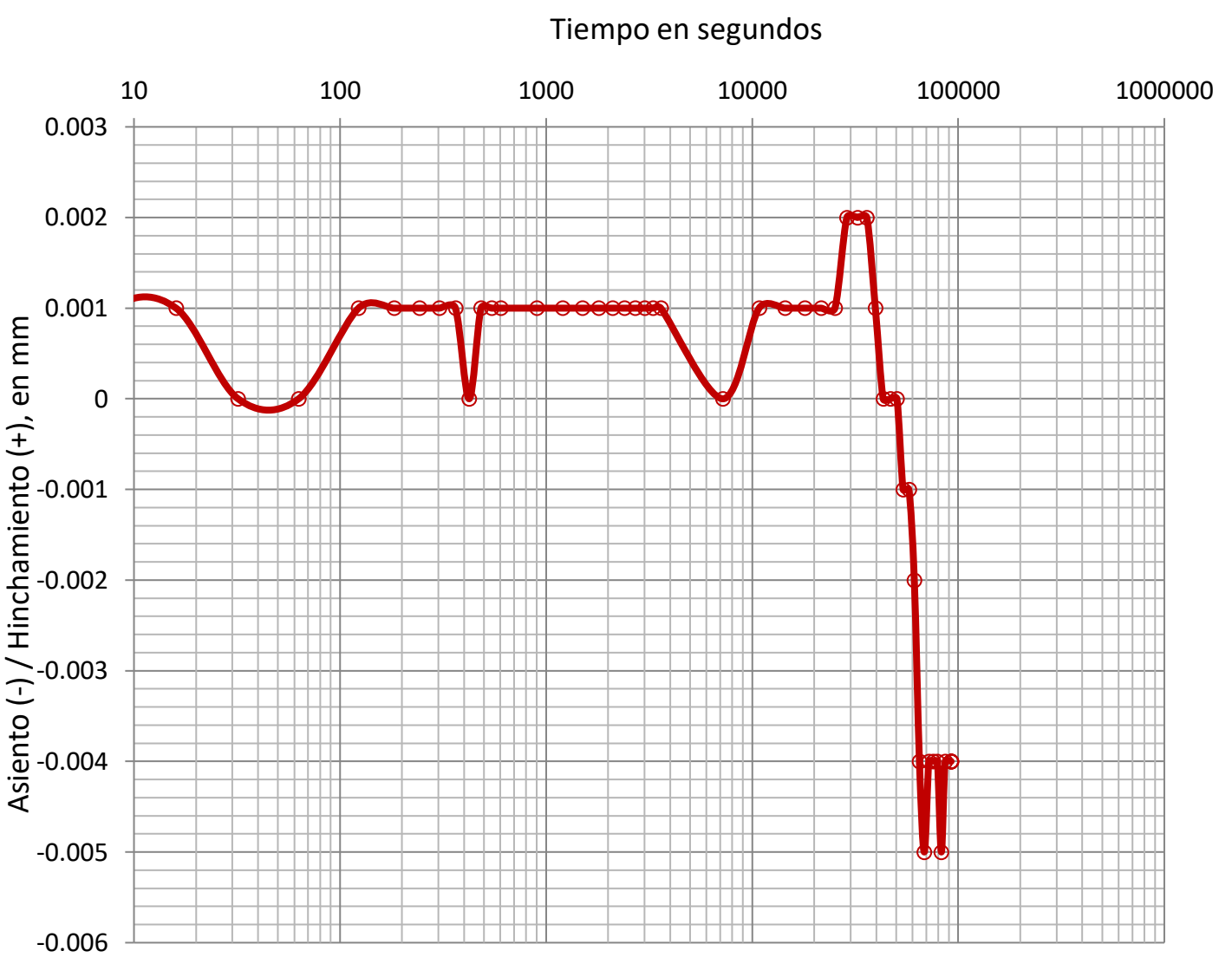
Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.973
Diámetro (cm)	4.999
Volumen (cm3)	38.73
Peso anillo (g)	86.09
Peso anillo+suelo (g)	166.05
Peso inicial suelo húmedo (g)	79.96
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	13.2
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.065
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.824
Grado saturación inicial (%)	77.24
Humedad final (%)	17.1
Densidad aparente final (g/cm3)	2.136
Densidad seca final (g/cm3)	1.824
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.00**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9730	0.000
4	0.000	1.9730	0.000
8	0.001	1.9731	0.005
16	0.001	1.9731	0.005
32	0.000	1.9730	0.000
63	0.000	1.9730	0.000
123	0.001	1.9731	0.005
183	0.001	1.9731	0.005
243	0.001	1.9731	0.005
303	0.001	1.9731	0.005
363	0.001	1.9731	0.005
423	0.000	1.9730	0.000
483	0.001	1.9731	0.005
543	0.001	1.9731	0.005
603	0.001	1.9731	0.005
903	0.001	1.9731	0.005
1203	0.001	1.9731	0.005
1503	0.001	1.9731	0.005
1803	0.001	1.9731	0.005
2103	0.001	1.9731	0.005
2403	0.001	1.9731	0.005
2703	0.001	1.9731	0.005
3003	0.001	1.9731	0.005
3303	0.001	1.9731	0.005
3603	0.001	1.9731	0.005
7203	0.000	1.9730	0.000
10803	0.001	1.9731	0.005
14403	0.001	1.9731	0.005
18003	0.001	1.9731	0.005
21603	0.001	1.9731	0.005
25203	0.001	1.9731	0.005
28803	0.002	1.9732	0.010
32403	0.002	1.9732	0.010
36003	0.002	1.9732	0.010
39603	0.001	1.9731	0.005
43203	0.000	1.9730	0.000
46803	0.000	1.9730	0.000
50403	0.000	1.9730	0.000
54003	-0.001	1.9729	-0.005
57603	-0.001	1.9729	-0.005
61203	-0.002	1.9728	-0.010
64803	-0.004	1.9726	-0.020
68403	-0.005	1.9725	-0.025
72003	-0.004	1.9726	-0.020
75603	-0.004	1.9726	-0.020
79203	-0.004	1.9726	-0.020
82803	-0.005	1.9725	-0.025
86403	-0.004	1.9726	-0.020
92336	-0.004	1.9726	-0.020

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C2 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6459

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 10.0019 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**, **0.03 % SO3**, **374 mg/kg SO4**, **311 mg/kg SO3**

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2561 g
RESULTADO: **0.1 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 50.0074 g
RESULTADO: **0.25 % fracción < 2 mm**, **0.23 % muestra total**, **0.15 % distintas del yeso**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 11-11-22

Masa suelo analizada: 1.0011 g
RESULTADO: **0.1 % SO4Ca.H2O<2 mm**, **0.09 % muestra total**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6460**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	
Situación	C3
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	7-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasificación PG3	TOLERABLE
Uso en terraplenes	NÚCLEO / /
Clasific. AASHTO	A-4 (7)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA OCRE-MARRÓN CLARO		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6460**

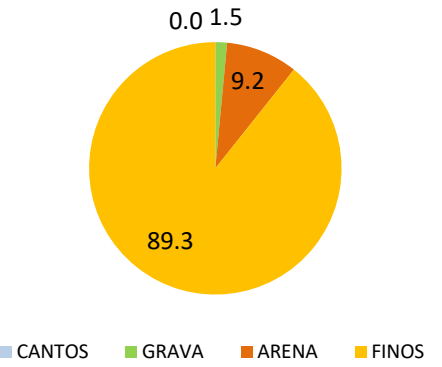
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

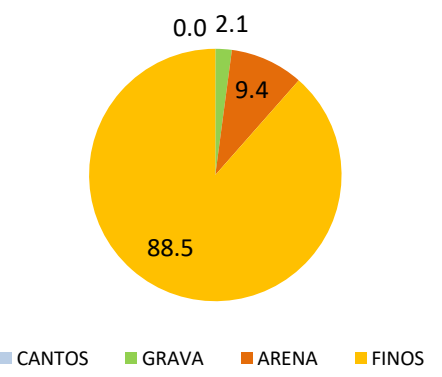
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2415.70
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2415.70
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	49.64
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	49.64
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	49.64
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	85.12
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	84.42
M. < 2 mm, total y seca (g)	2346.59
Muestra total seca (g)	2396.23
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.8
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9918
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	27.7968

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
1/2"	12.5		0.00	0.0	2396.23	**100.0**
3/8"	10		8.60	0.4	2387.63	**99.6**
1/4"	6.3		12.81	0.9	2374.82	**99.1**
Nº4	5		10.96	1.4	2363.86	**98.6**
Nº10	2		17.27	2.1	2346.59	**97.9**
Nº16	1.25	0.17		2.3	2341.86	**97.7**
Nº40	0.4	1.04		3.5	2312.95	**96.5**
Nº100	0.16	1.53		5.3	2270.42	**94.7**
Nº200	0.08	4.41		10.4	2147.84	**89.6**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **1.5**	Gruesa 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	1.5
% ARENA 4.75-0.075 mm **9.2**	Gruesa 4.75-2 mm	0.6
	Media 2-0.425 mm	1.4
	Fina 0.425-0.075 mm	7.2
% FINOS	**< 0.075 mm**	**89.3**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

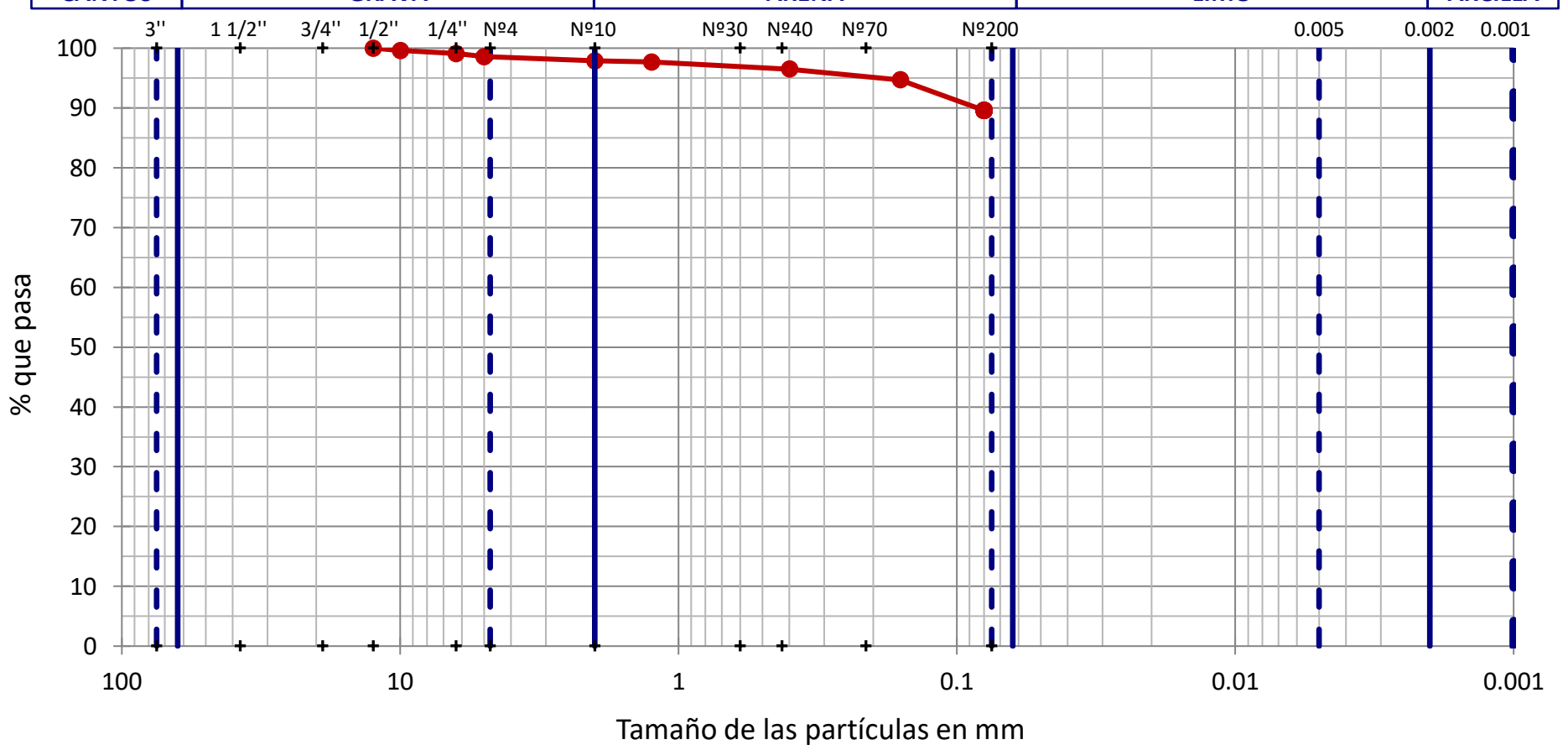
% CANTOS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **2.1**	Gruesa 63-20 mm	0.0
	Media 20-6.3 mm	0.9
	Fina 6.3-2 mm	1.2
% ARENA **2-0.063 mm** **9.4**	Gruesa 2-0.63 mm	1.1
	Media 0.63-0.2 mm	1.8
	Fina 0.2-0.063 mm	6.5
% FINOS	**< 0.063 mm**	**88.5**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6460**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	17	26			
Agua (g)	3.15	3.24			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.45	35.45			
Tara+Suelo (g)	29.30	32.21			
Tara (g)	19.31	21.25			
Suelo (g)	9.99	10.96			
Humedad (%)	**31.5**	**29.6**			

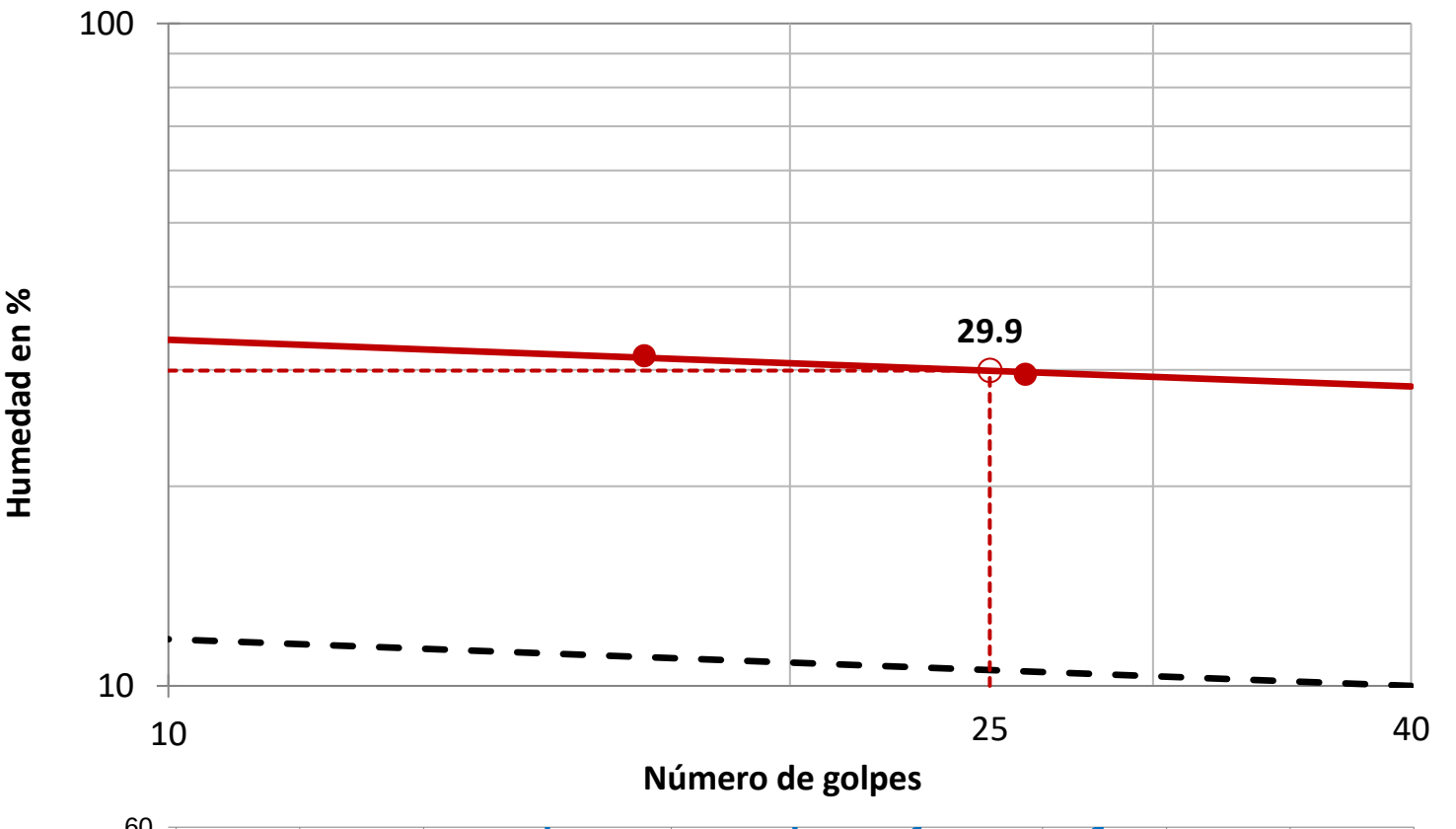
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.63	1.61			
Tara+Suelo+Agua (g)	27.10	30.40			
Tara+Suelo (g)	25.47	28.79			
Tara (g)	17.72	21.18			
Suelo (g)	7.75	7.61			
Humedad (%)	**21.0**	**21.2**			
Variación entre puntos (%)	0.3	0.3			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

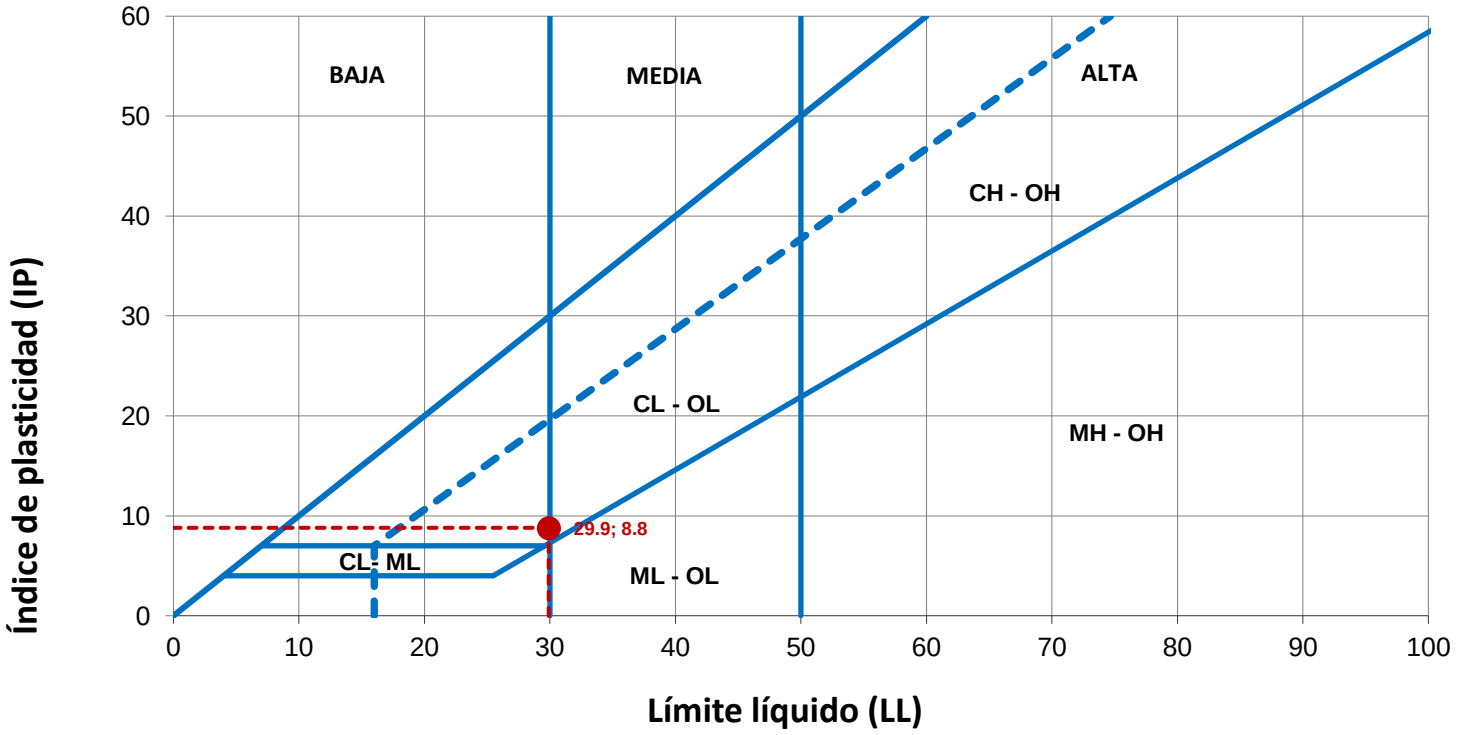
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**29.9**
Límite plástico, LP (%)	**21.1**
Índice de plasticidad, IP (%)	**8.8**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6460**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

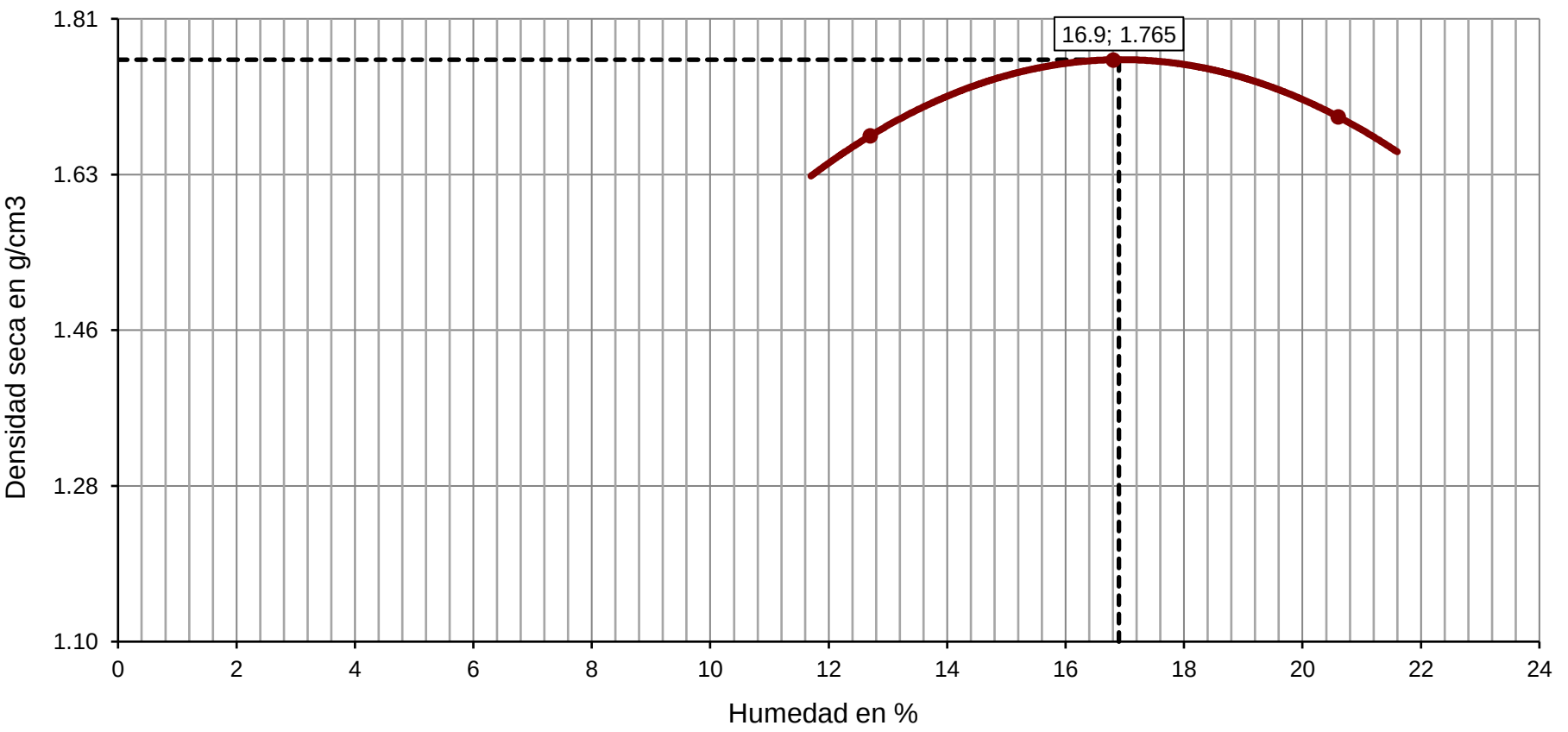
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.765**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**17.31**
Humedad óptima (%)	**16.9**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2276.77	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	0	3	6
	Molde (g)	5950.0	5950.0	5950.0
	Molde+suelo+agua (g)	10255.0	10643.0	10618.0
	Suelo+agua (g)	4305.0	4693.0	4668.0
	Suelo (g)	3819.9	4018.0	3870.6
	Densidad seca (g/cm3)	**1.678**	**1.765**	**1.700**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.891	2.061	2.050
HUMEDAD	Tara (g)	62.49	51.94	65.14
	Tara+suelo+agua (g)	333.07	371.50	364.27
	Tara+suelo (g)	302.65	325.48	313.20
	Suelo (g)	240.16	273.54	248.06
	Agua (g)	30.42	46.02	51.07
	Humedad (%)	**12.7**	**16.8**	**20.6**
	Grado de saturación (*) (%)	58.10	88.79	97.69

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 08/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6460**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

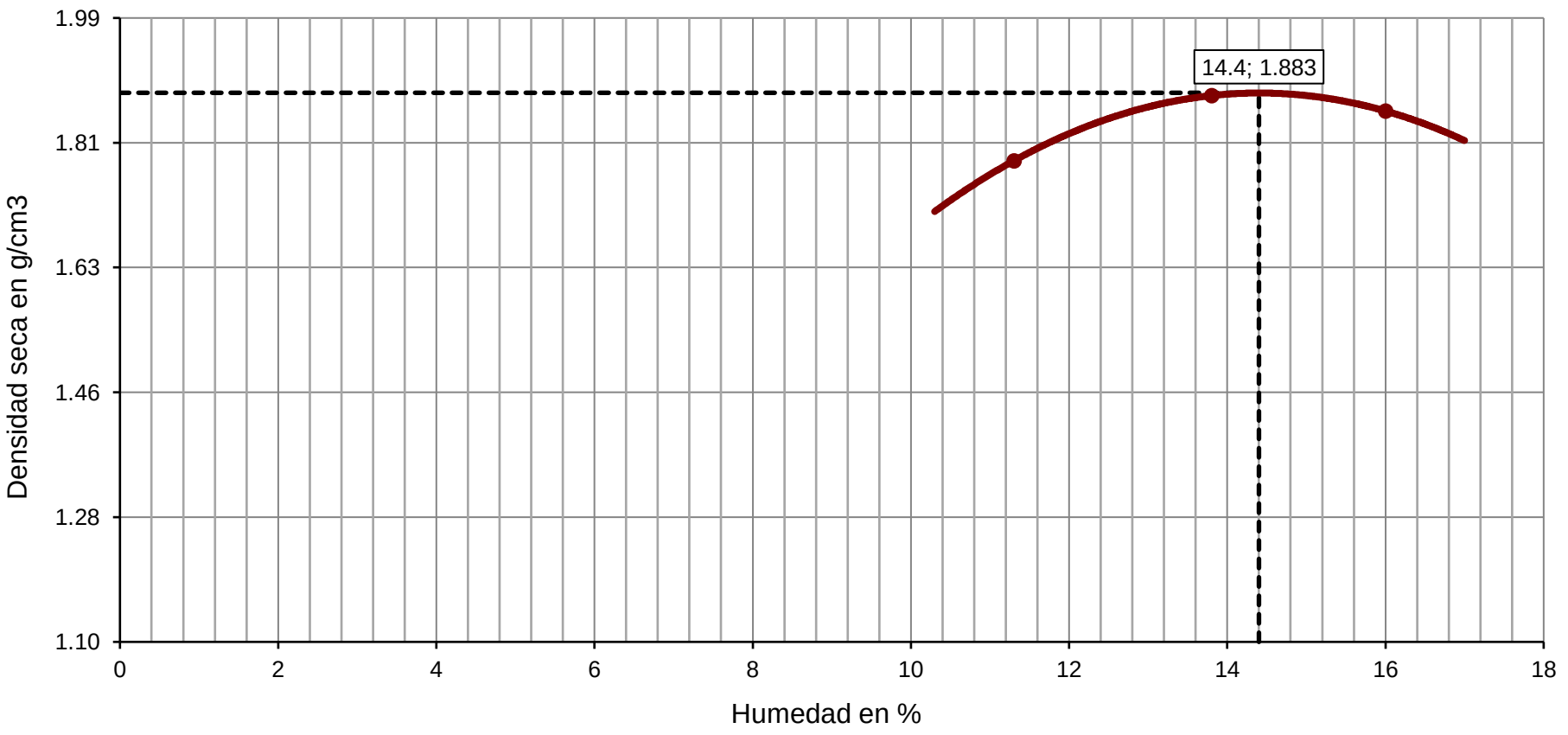
Resultados

Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.883**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.47**
Humedad óptima (%)	**14.4**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	0	2	4
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10606.0	10954.0	10989.0
	Suelo+agua (g)	4607.0	4955.0	4990.0
	Suelo (g)	4139.3	4354.1	4301.7
	Densidad seca (g/cm3)	**1.786**	**1.879**	**1.857**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.988	2.139	2.154
HUMEDAD	Tara (g)	61.99	62.46	62.98
	Tara+suelo+agua (g)	350.99	323.48	324.99
	Tara+suelo (g)	321.73	291.73	288.81
	Suelo (g)	259.74	229.27	225.83
	Agua (g)	29.26	31.75	36.18
	Humedad (%)	**11.3**	**13.8**	**16.0**
	Grado de saturación (*) (%)	61.90	89.12	99.29

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

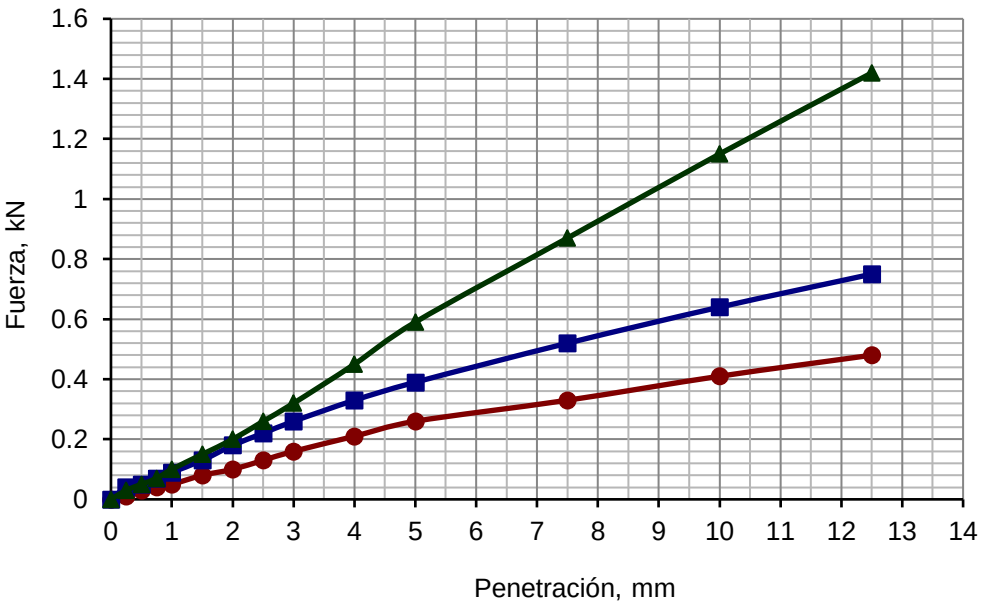
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

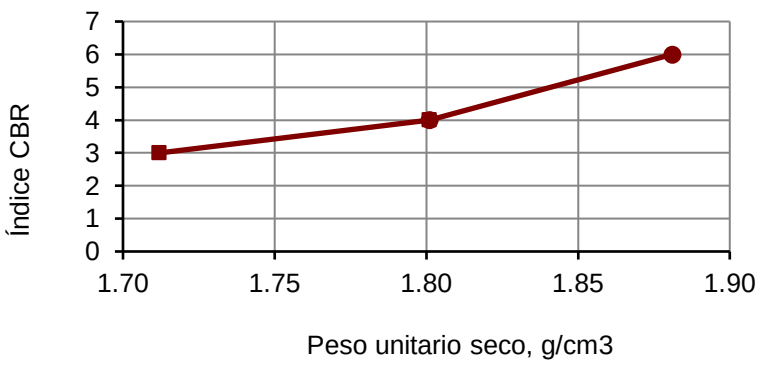
LOCALIZACIÓN: C3 SACO

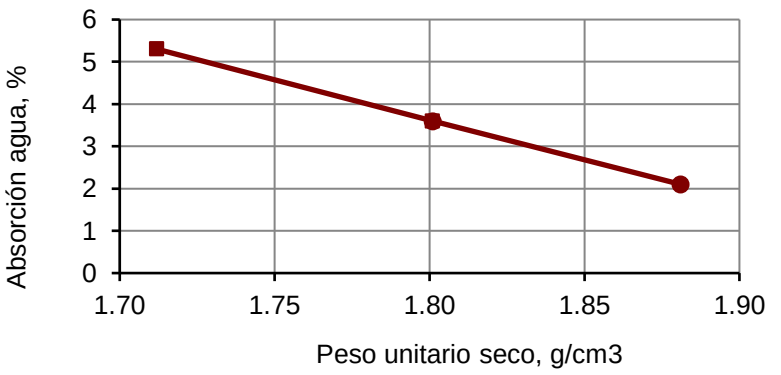
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

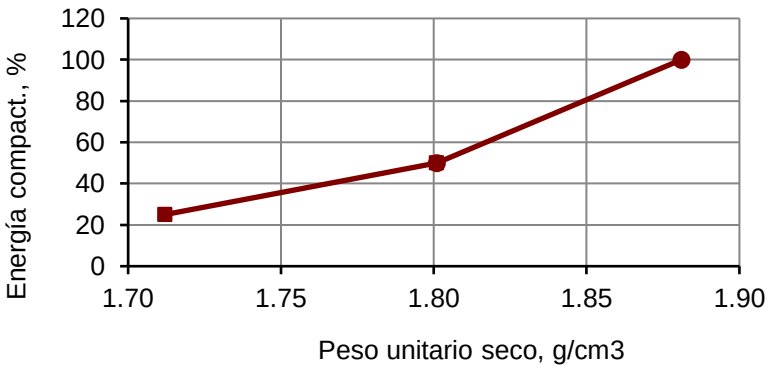
Referencia muestra
2022GC-6460

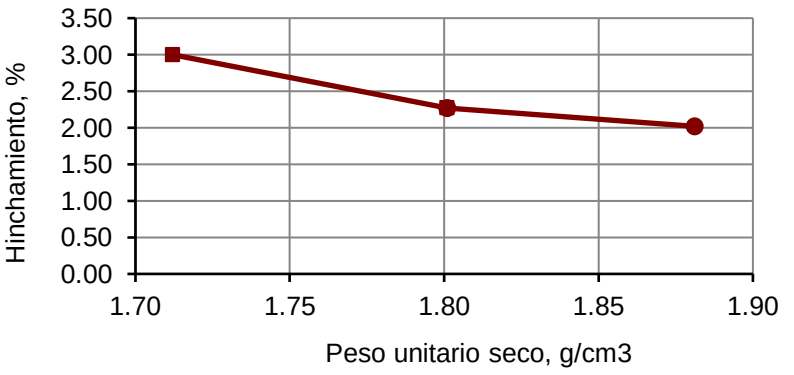


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	0.0
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.883
Humedad óptima (%)	14.4
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2424.15	2416.02	2415.11
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	14.6	14.6	14.6
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.712**	**1.801**	**1.881**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.962	2.064	2.156
	Grado saturación inic. (*) (%)	70.62	82.07	94.64
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	19.9	18.2	16.7
	Densidad seca final (g/cm3)	1.738	1.841	1.927
	Densidad aparente final (g/cm3)	2.052	2.129	2.195
	Grado saturación final (%)	100.00	100.00	100.00
	Hinchamiento (%)	**3.00**	**2.27**	**2.02**
	Absorción media de agua (%)	**5.30**	**3.60**	**2.10**
	Índice CBR (%)	**3**	**4**	**6**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.695	20	5.63	3.14	3
93	1.751	36	4.55	2.68	3
95	1.789	47	3.83	2.37	4
98	1.845	78	2.77	2.13	5
100	1.883	101	2.06	2.01	6

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 11/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6460**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 3 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.811
Lectura final después de inundar (mm)	0.829
Índice de colapso, I (%)	**0.10**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.09**

Condiciones del suelo

REAMASADO

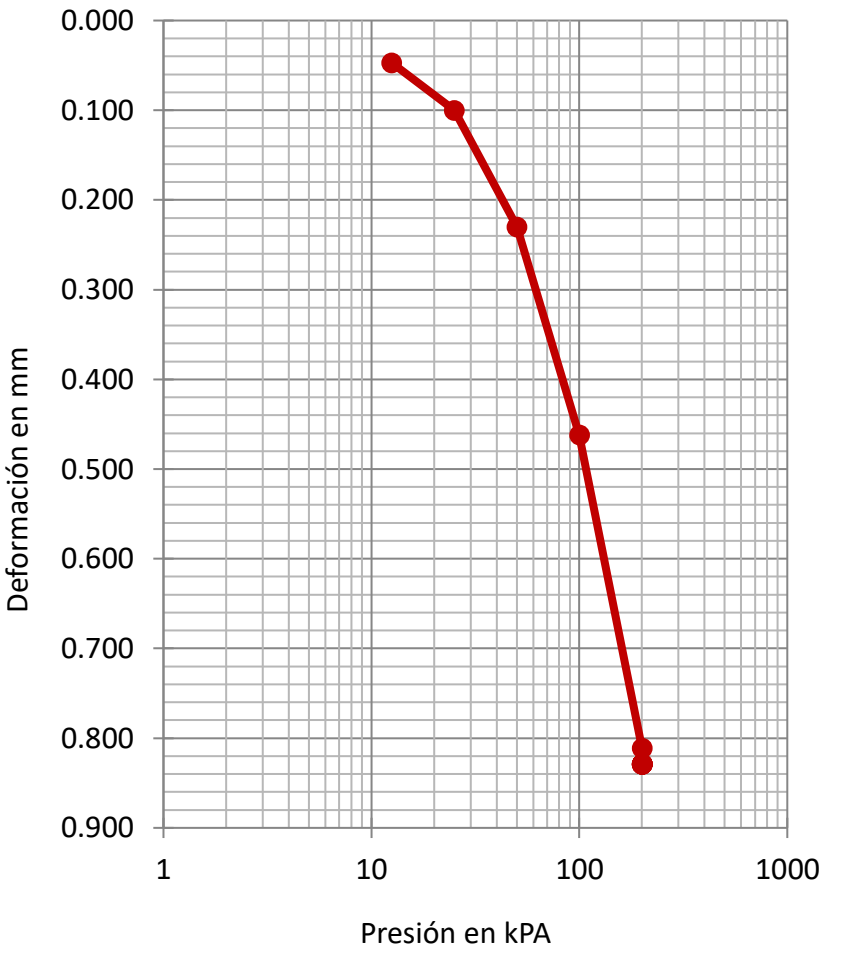
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.765
Humedad óptima (%)	16.9
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

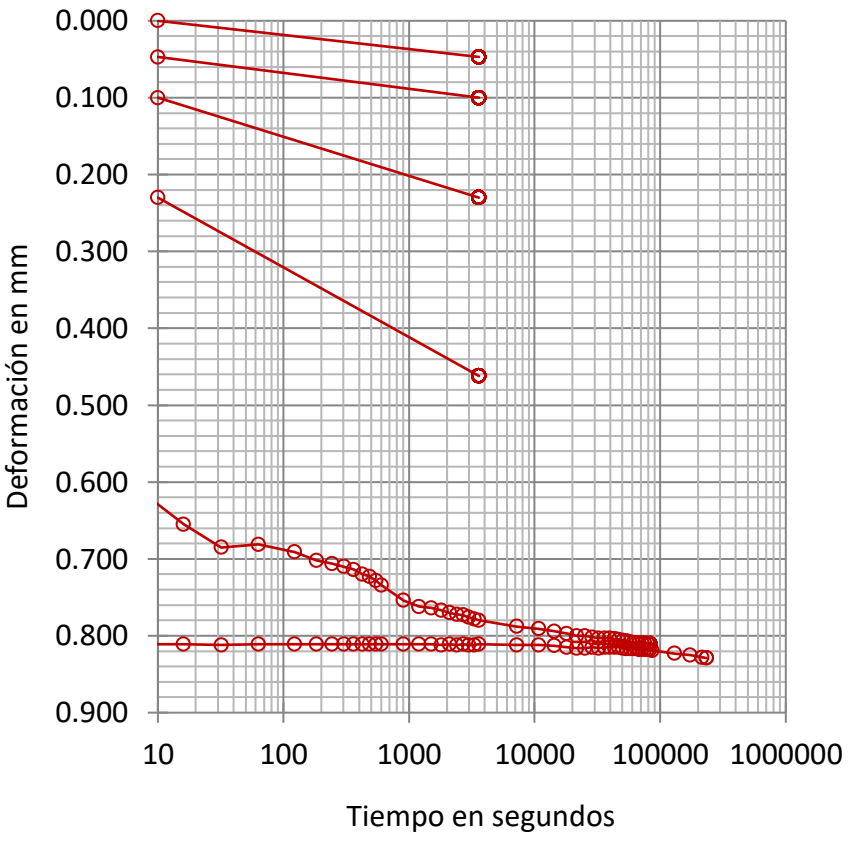
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.962
Diámetro (cm)	4.995
Superficie (cm2)	19.60
Volumen (cm3)	38.46
Peso anillo (g)	85.33
Peso anillo+suelo (g)	164.41
Peso inicial suelo húmedo (g)	79.08
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	16.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.056
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.762
Grado saturación inicial (%)	87.81
Humedad final (%)	16.6
Densidad aparente final (g/cm3)	2.146
Densidad seca final (g/cm3)	1.840
Grado de saturación final (%)	99.93

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	10-11-22	3600	0.000	0.047	0.047	1.9573	0.5004
25	10-11-22	3600	0.047	0.100	0.053	1.9520	0.4964
50	10-11-22	3600	0.100	0.230	0.130	1.9390	0.4864
100	10-11-22	3600	0.230	0.462	0.232	1.9158	0.4686
200	10-11-22	83334	0.462	0.811	0.349	1.8809	0.4419
200	11-11-22	233646	0.811	0.829	0.018	1.8791	0.4405



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra: **2022GC-6460**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 3 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.962
Diámetro (cm)	4.995
Volumen (cm3)	38.46
Peso anillo (g)	85.33
Peso anillo+suelo (g)	164.23
Peso inicial suelo húmedo (g)	78.90
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	16.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.051
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.757
Grado saturación inicial (%)	87.07
Humedad final (%)	19.3
Densidad aparente final (g/cm3)	2.093
Densidad seca final (g/cm3)	1.754
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Condiciones del suelo

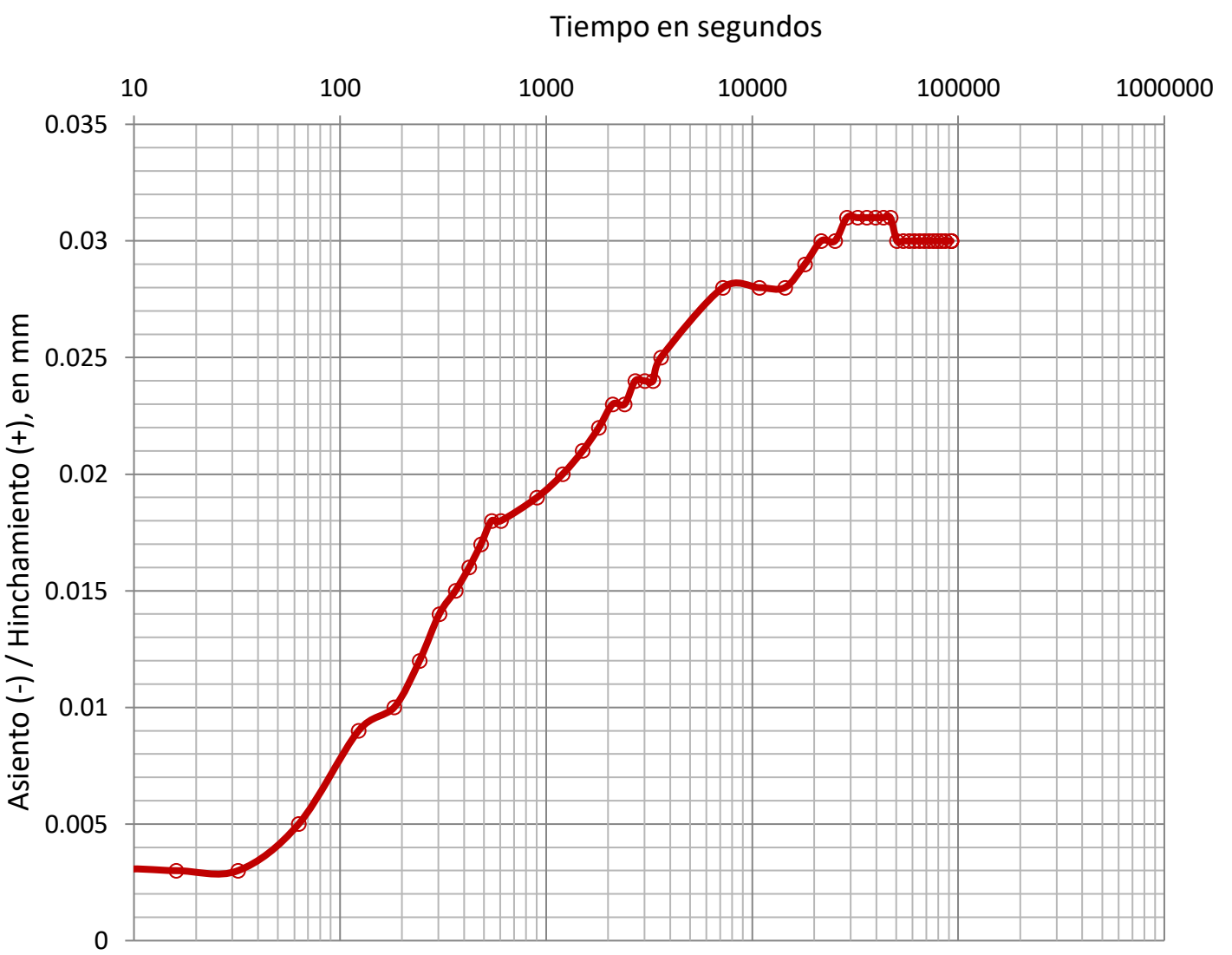
REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.765
Humedad óptima (%)	16.9
Grado de compactación (%)	100

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.15**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9620	0.000
4	0.002	1.9622	0.010
8	0.003	1.9623	0.015
16	0.003	1.9623	0.015
32	0.003	1.9623	0.015
63	0.005	1.9625	0.025
123	0.009	1.9629	0.046
183	0.010	1.9630	0.051
243	0.012	1.9632	0.061
303	0.014	1.9634	0.071
363	0.015	1.9635	0.076
423	0.016	1.9636	0.082
483	0.017	1.9637	0.087
543	0.018	1.9638	0.092
603	0.018	1.9638	0.092
903	0.019	1.9639	0.097
1203	0.020	1.9640	0.102
1503	0.021	1.9641	0.107
1803	0.022	1.9642	0.112
2103	0.023	1.9643	0.117
2403	0.023	1.9643	0.117
2703	0.024	1.9644	0.122
3003	0.024	1.9644	0.122
3303	0.024	1.9644	0.122
3603	0.025	1.9645	0.127
7203	0.028	1.9648	0.143
10803	0.028	1.9648	0.143
14403	0.028	1.9648	0.143
18003	0.029	1.9649	0.148
21603	0.030	1.9650	0.153
25203	0.030	1.9650	0.153
28803	0.031	1.9651	0.158
32403	0.031	1.9651	0.158
36003	0.031	1.9651	0.158
39603	0.031	1.9651	0.158
43203	0.031	1.9651	0.158
46803	0.031	1.9651	0.158
50403	0.030	1.9650	0.153
54003	0.030	1.9650	0.153
57603	0.030	1.9650	0.153
61203	0.030	1.9650	0.153
64803	0.030	1.9650	0.153
68403	0.030	1.9650	0.153
72003	0.030	1.9650	0.153
75603	0.030	1.9650	0.153
79203	0.030	1.9650	0.153
82803	0.030	1.9650	0.153
86403	0.030	1.9650	0.153
92296	0.030	1.9650	0.153

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C3 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6460

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 10.0071 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**, **0.03 % SO3**, **409 mg/kg SO4**, **341 mg/kg SO3**

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2523 g
RESULTADO: **0.1 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 50.002 g
RESULTADO: **0.22 % fracción < 2 mm**, **0.22 % muestra total**, **0.12 % distintas del yeso**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 11-11-22

Masa suelo analizada: 1.0076 g
RESULTADO: **0.12 % SO4Ca.H2O<2 mm**, **0.12 % muestra total**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6461**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	C4
Situación	
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	7-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasificación PG3	TOLERABLE
Uso en terraplenes	NÚCLEO / /
Clasific. AASHTO	A-6 (6)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA ARENOSA Y CON INDICIOS DE GRAVA MARRÓN OSCURO		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6461**

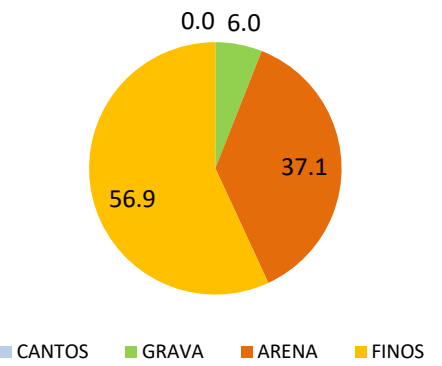
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

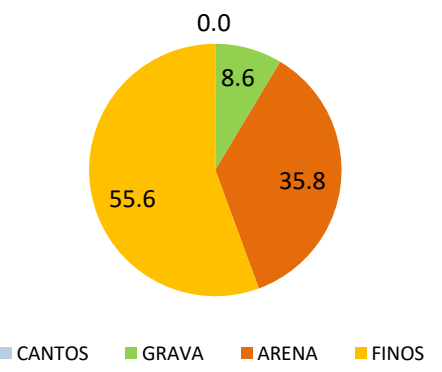
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2418.70
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	49.82
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2368.88
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	154.87
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	154.87
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	204.69
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	111.13
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	109.51
M. < 2 mm, total y seca (g)	2181.72
Muestra total seca (g)	2386.41
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.5
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9854
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	19.9227

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
1"	25		0.00	0.0	2386.41	**100.0**
3/4"	20		49.82	2.1	2336.59	**97.9**
1/2"	12.5		40.10	3.8	2296.49	**96.2**
3/8"	10		8.48	4.1	2288.01	**95.9**
1/4"	6.3		27.54	5.3	2260.47	**94.7**
Nº4	5		13.55	5.8	2246.92	**94.2**
Nº10	2		65.20	8.6	2181.72	**91.4**
Nº16	1.25	2.39		10.6	2134.10	**89.4**
Nº40	0.4	13.06		21.5	1873.91	**78.5**
Nº100	0.16	14.96		34.0	1575.87	**66.0**
Nº200	0.08	10.37		42.6	1369.27	**57.4**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**		**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **6.0**	Gruesa	75-19 mm	2.3
	Fina	19-4.75 mm	3.7
% ARENA 4.75-0.075 mm **37.1**	Gruesa	4.75-2 mm	2.6
	Media	2-0.425 mm	12.6
	Fina	0.425-0.075 mm	21.9
% FINOS	**< 0.075 mm**		**56.9**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

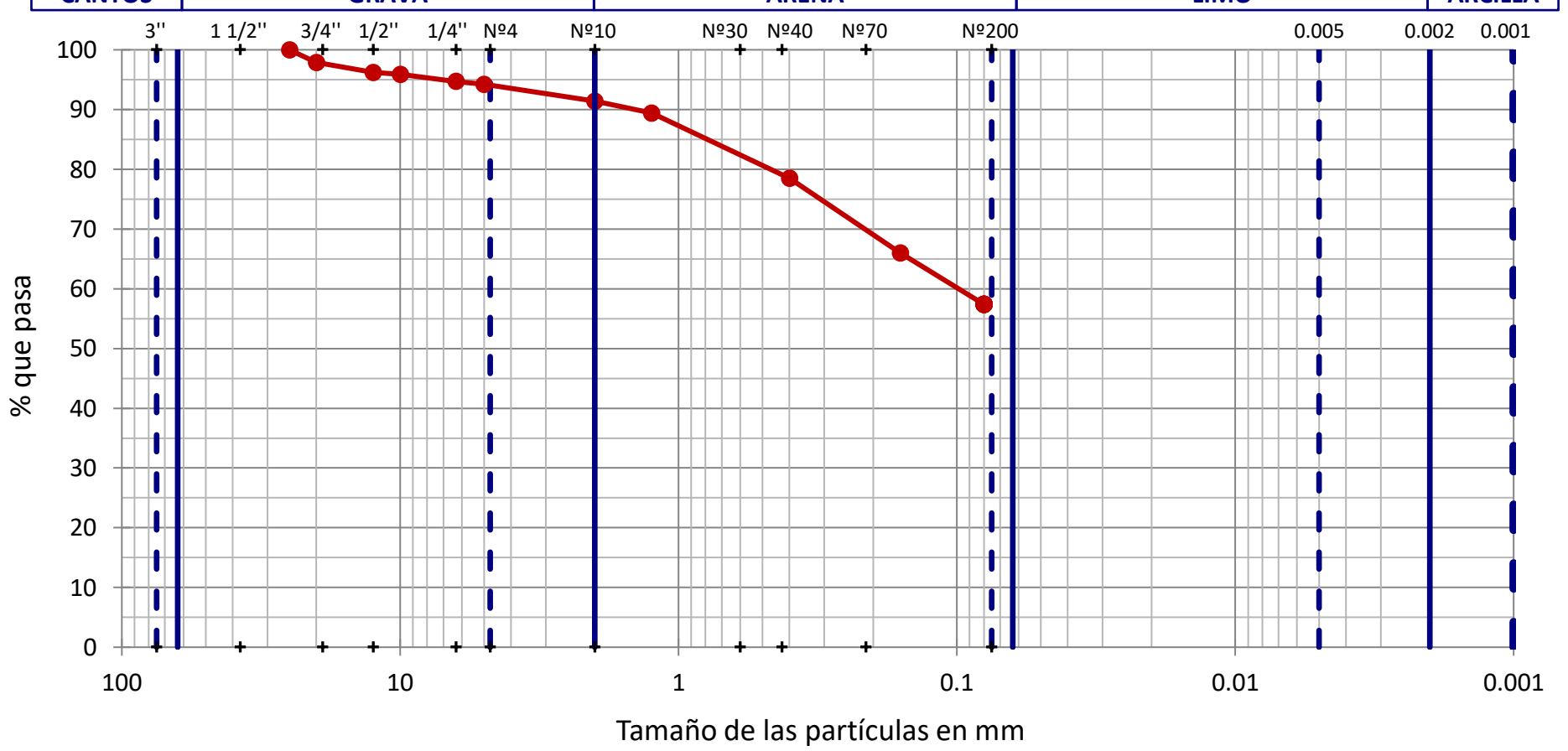
% CANTOS	**> 63 mm**		**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **8.6**	Gruesa	63-20 mm	2.1
	Media	20-6.3 mm	3.2
	Fina	6.3-2 mm	3.3
% ARENA **2-0.063 mm** **35.8**	Gruesa	2-0.63 mm	10.0
	Media	0.63-0.2 mm	13.3
	Fina	0.2-0.063 mm	12.5
% FINOS	**< 0.063 mm**		**55.6**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6461**

Datos Límite Líquido

Número de golpes	16	26			
Agua (g)	3.53	2.98			
Tara+Suelo+Agua (g)	30.60	33.00			
Tara+Suelo (g)	27.07	30.02			
Tara (g)	18.02	21.85			
Suelo (g)	9.05	8.17			
Humedad (%)	**39.0**	**36.5**			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

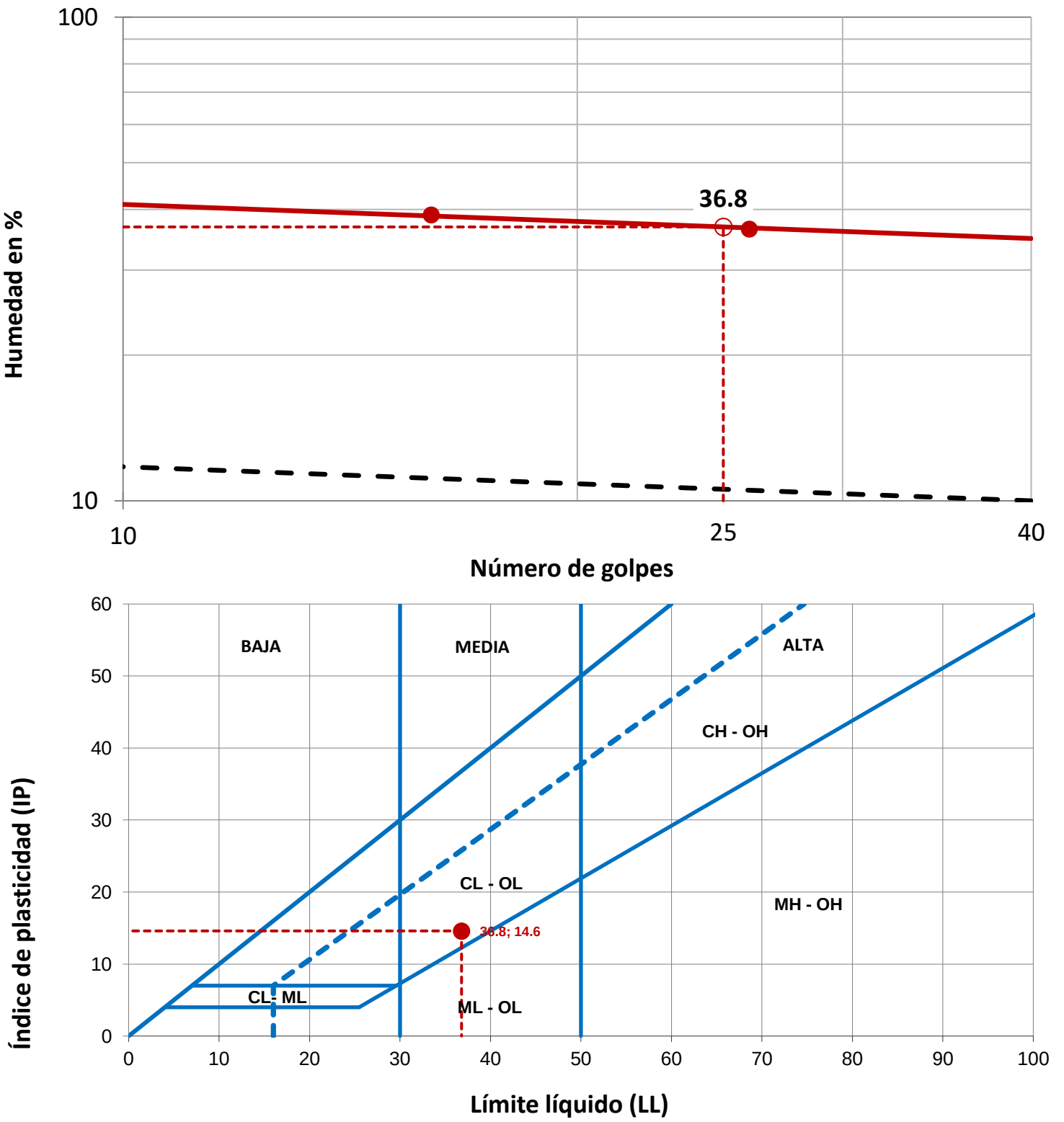
Datos Límite Plástico

Agua (g)	1.59	2.01			
Tara+Suelo+Agua (g)	30.26	30.06			
Tara+Suelo (g)	28.67	28.05			
Tara (g)	21.52	18.98			
Suelo (g)	7.15	9.07			
Humedad (%)	**22.2**	**22.2**			
Variación entre puntos (%)	0.2	0.2			

Resultados

Límite líquido, LL (%)	**36.8**
Límite plástico, LP (%)	**22.2**
Índice de plasticidad, IP (%)	**14.6**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6461**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	2.10
Sustitución de gruesos	NO

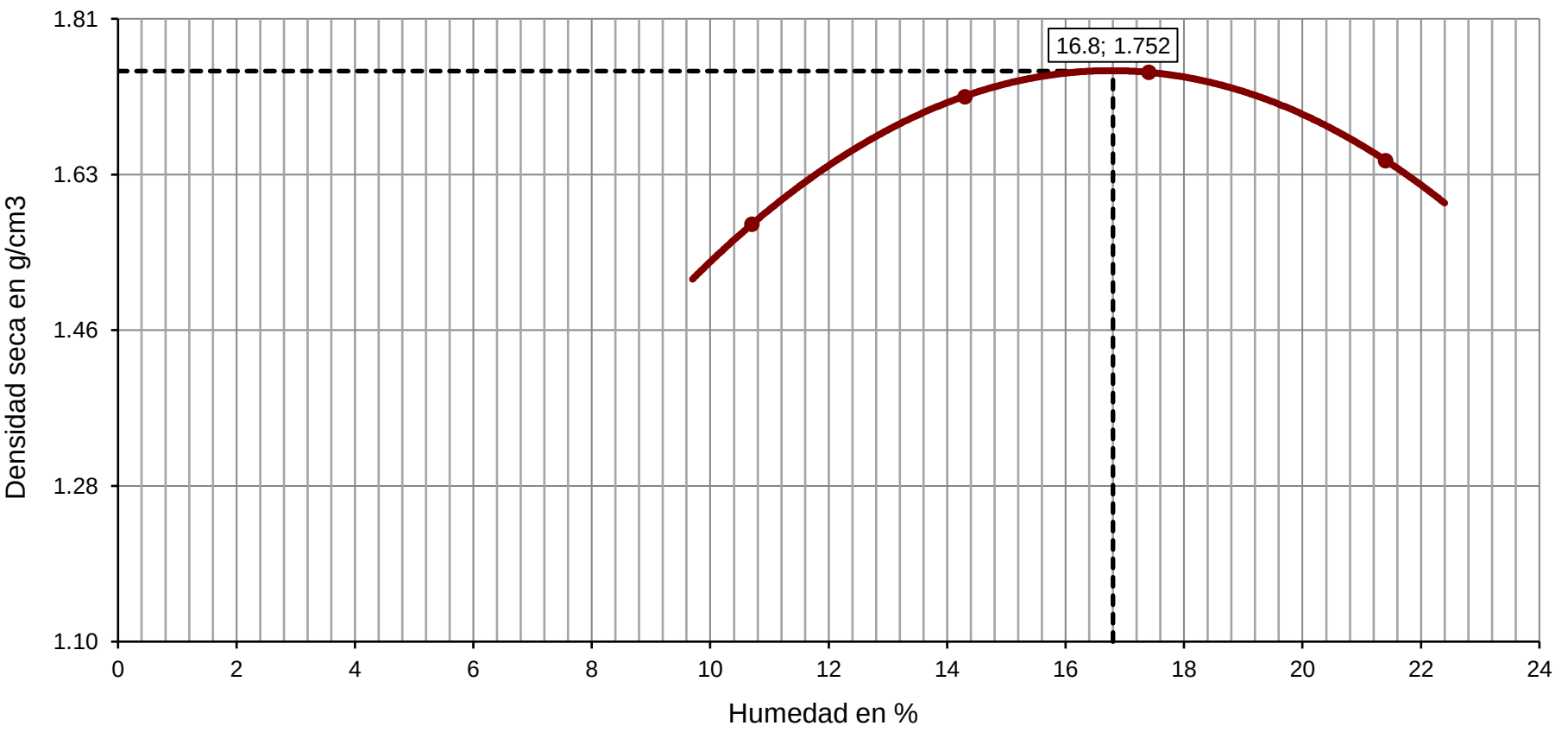
Resultados

Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.752**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**17.18**
Humedad óptima (%)	**16.8**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3	4
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2276.77	2276.77	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	3	6	9	12
	Molde (g)	5950.0	5950.0	5950.0	5950.0
	Molde+suelo+agua (g)	9925.0	10433.0	10631.0	10510.0
	Suelo+agua (g)	3975.0	4483.0	4681.0	4560.0
	Suelo (g)	3590.8	3922.1	3987.2	3756.2
	Densidad seca (g/cm3)	**1.577**	**1.723**	**1.751**	**1.650**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.746	1.969	2.056	2.003
HUMEDAD	Tara (g)	61.86	62.48	62.97	62.65
	Tara+suelo+agua (g)	331.24	315.63	320.60	277.33
	Tara+suelo (g)	305.12	283.93	282.49	239.47
	Suelo (g)	243.26	221.45	219.52	176.82
	Agua (g)	26.12	31.70	38.11	37.86
	Humedad (%)	**10.7**	**14.3**	**17.4**	**21.4**
	Grado de saturación (*) (%)	41.67	70.43	89.81	93.57

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 08/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6461**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

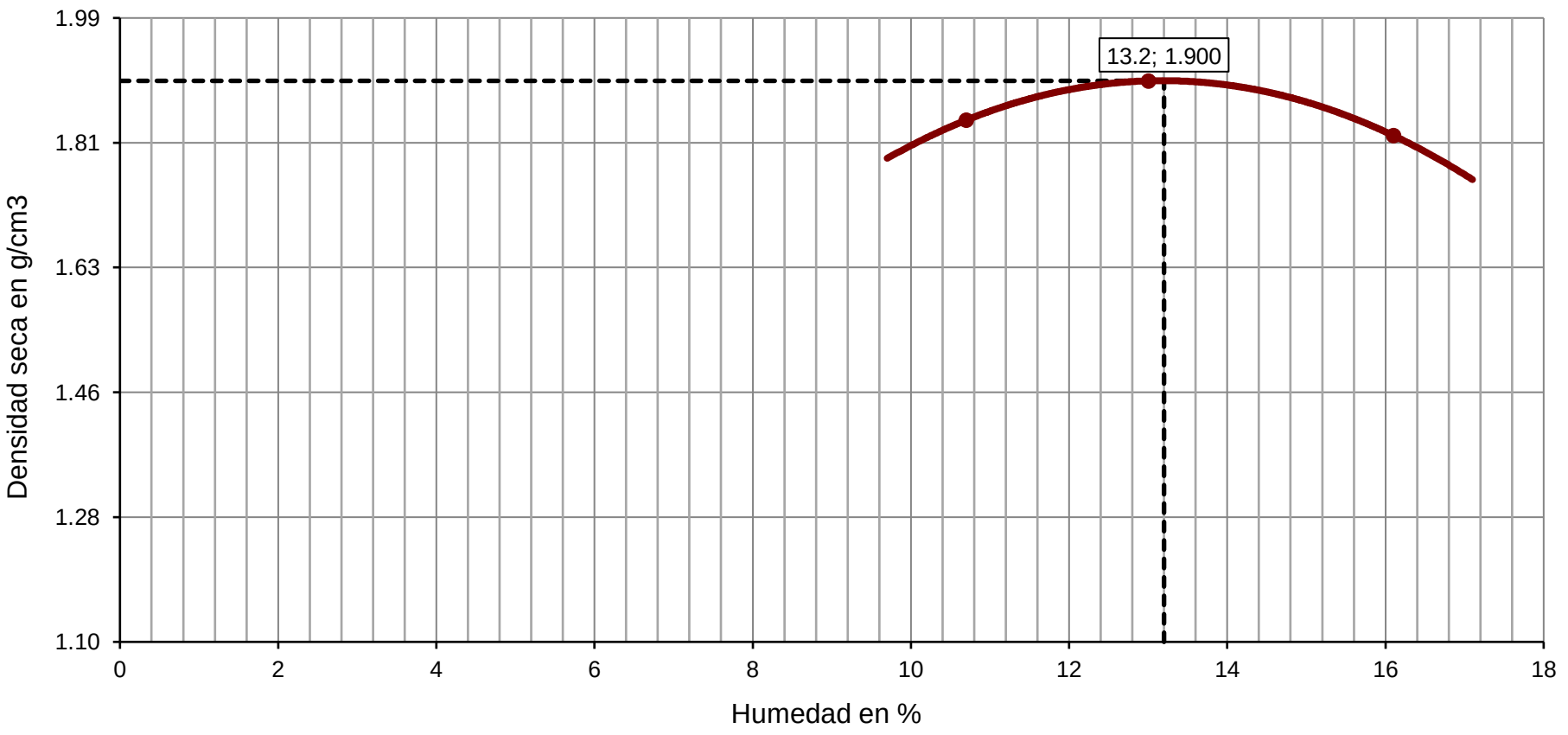
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	2.10
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.900**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.63**
Humedad óptima (%)	**13.2**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	3	5	8
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10730.0	10974.0	10901.0
	Suelo+agua (g)	4731.0	4975.0	4902.0
	Suelo (g)	4273.7	4402.7	4222.2
	Densidad seca (g/cm3)	**1.844**	**1.900**	**1.822**
	Densidad aparente (g/cm3)	2.042	2.147	2.116
HUMEDAD	Tara (g)	60.78	59.15	66.12
	Tara+suelo+agua (g)	345.42	323.42	328.24
	Tara+suelo (g)	317.98	293.00	291.80
	Suelo (g)	257.20	233.85	225.68
	Agua (g)	27.44	30.42	36.44
	Humedad (%)	**10.7**	**13.0**	**16.1**
	Grado de saturación (*) (%)	64.87	87.27	93.88

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

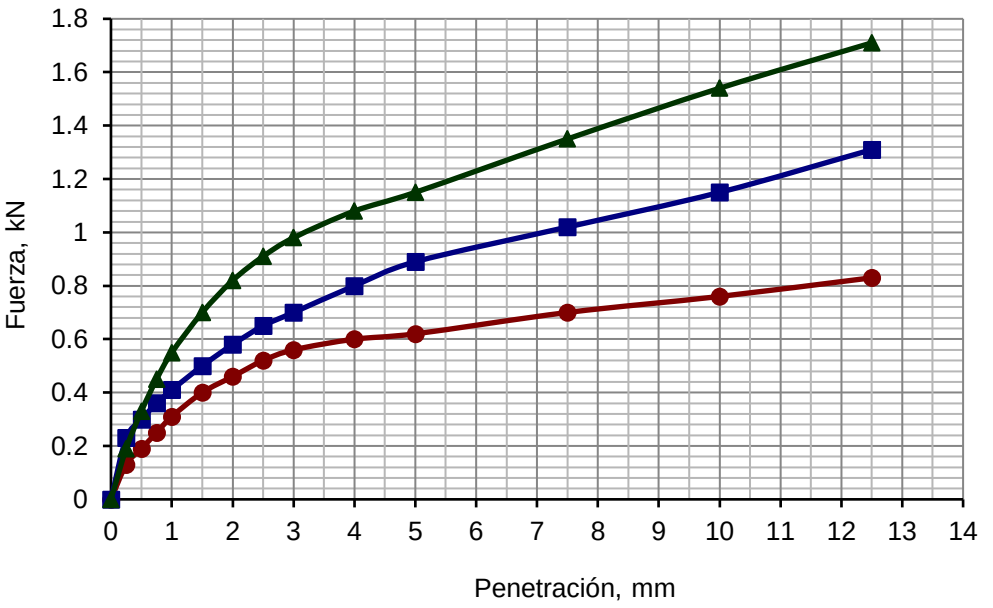
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

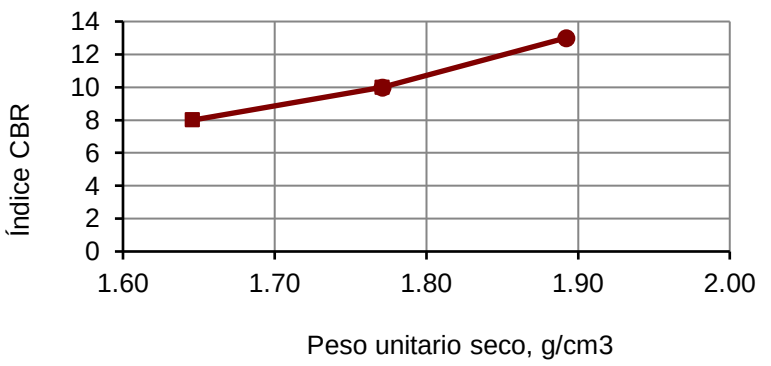
LOCALIZACIÓN: C4 SACO

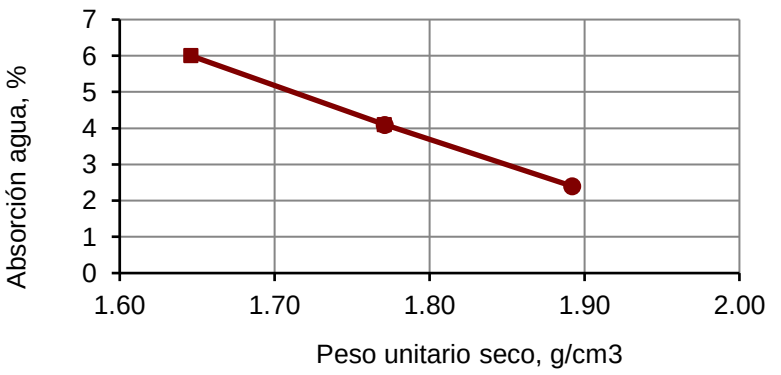
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

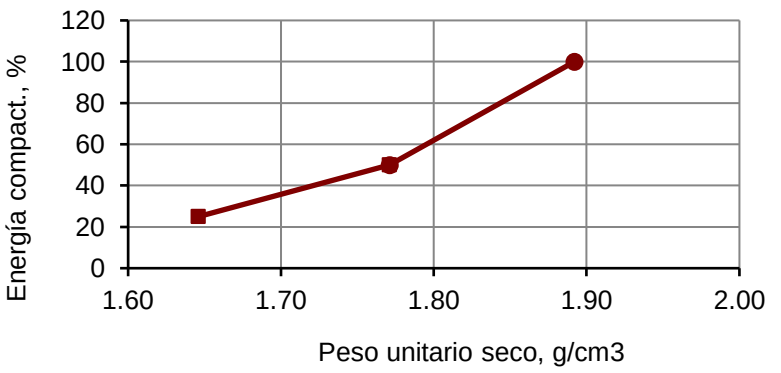
Referencia muestra **2022GC-6461**

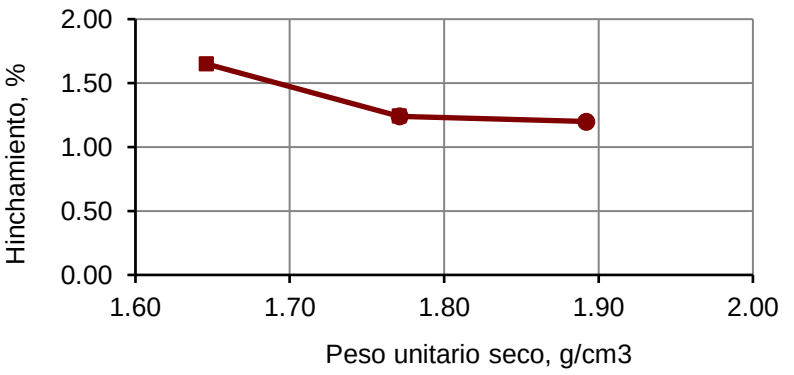


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	2.1
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.900
Humedad óptima (%)	13.2
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2421.33	2416.24	2421.92
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	13.3	13.3	13.3
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.646**	**1.771**	**1.892**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.865	2.006	2.144
	Grado saturación inic. (*) (%)	57.78	71.01	87.97
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	19.3	17.4	15.7
	Densidad seca final (g/cm3)	1.693	1.828	1.954
	Densidad aparente final (g/cm3)	1.965	2.079	2.189
	Grado saturación final (%)	90.48	100.00	100.00
	Hinchamiento (%)	**1.65**	**1.24**	**1.20**
	Absorción media de agua (%)	**6.00**	**4.10**	**2.40**
	Índice CBR (%)	**8**	**10**	**13**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.710	38	5.03	1.44	9
93	1.767	49	4.16	1.25	10
95	1.805	64	3.62	1.23	11
98	1.862	88	2.82	1.21	12
100	1.900	103	2.29	1.20	13

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6461**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 10 NORMATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.559
Lectura final después de inundar (mm)	0.570
Índice de colapso, I (%)	**0.06**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.06**

Condiciones del suelo	REAMASADO

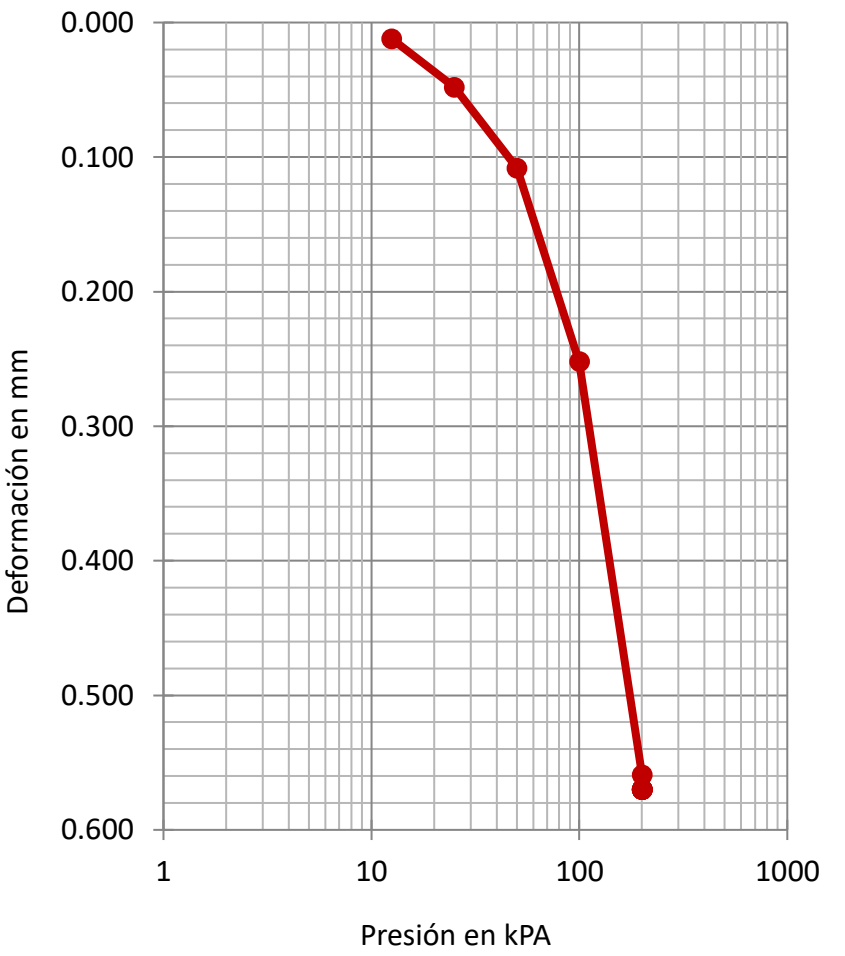
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.752
Humedad óptima (%)	16.8
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

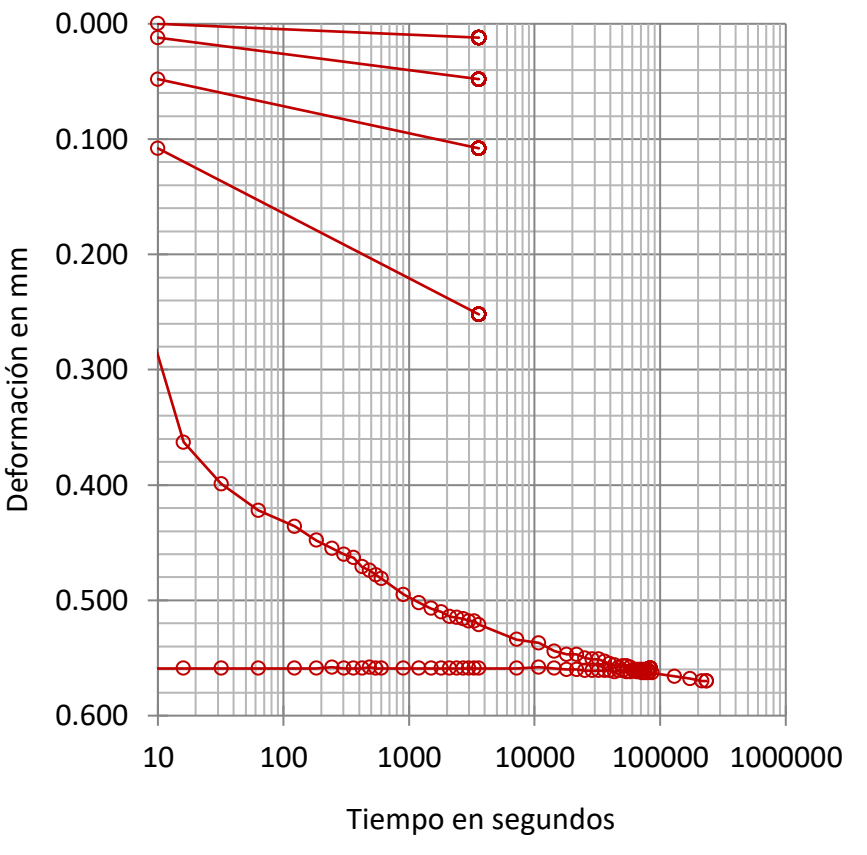
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.975
Diámetro (cm)	4.996
Superficie (cm2)	19.60
Volumen (cm3)	38.71
Peso anillo (g)	85.84
Peso anillo+suelo (g)	164.24
Peso inicial suelo húmedo (g)	78.40
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	17.1
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.025
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.729
Grado saturación inicial (%)	85.07
Humedad final (%)	18.4
Densidad aparente final (g/cm3)	2.109
Densidad seca final (g/cm3)	1.781
Grado de saturación final (%)	99.93

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	10-11-22	3600	0.000	0.012	0.012	1.9738	0.5317
25	10-11-22	3600	0.012	0.048	0.036	1.9702	0.5289
50	10-11-22	3600	0.048	0.108	0.060	1.9642	0.5243
100	10-11-22	3600	0.108	0.252	0.144	1.9498	0.5131
200	10-11-22	83240	0.252	0.559	0.307	1.9191	0.4893
200	11-11-22	233712	0.559	0.570	0.011	1.9180	0.4884



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra **2022GC-6461**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 2 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.752
Humedad óptima (%)	16.8
Grado de compactación (%)	100

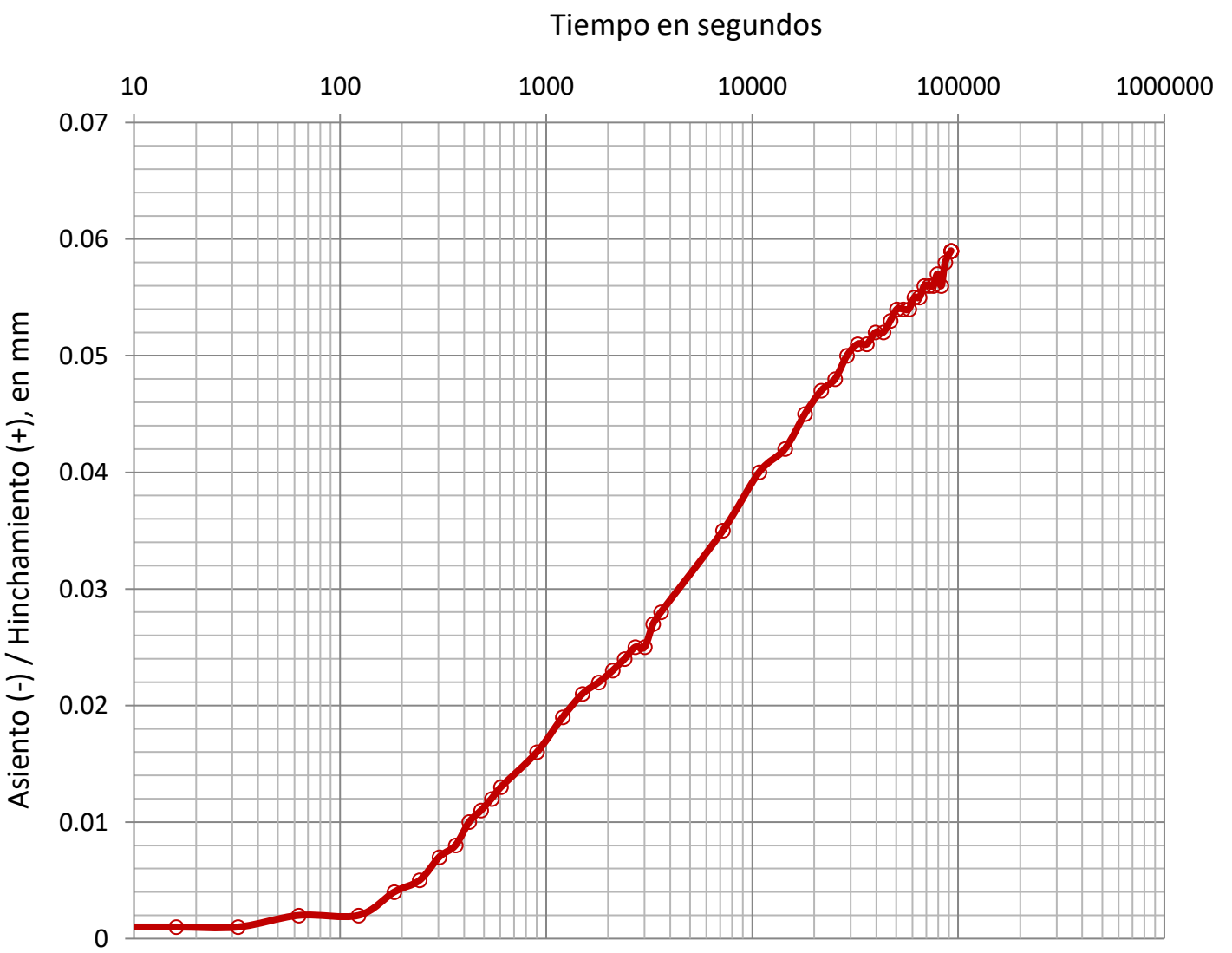
Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.963
Diámetro (cm)	4.993
Volumen (cm3)	38.44
Peso anillo (g)	85.12
Peso anillo+suelo (g)	164.20
Peso inicial suelo húmedo (g)	79.08
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	17.1
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.057
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.757
Grado saturación inicial (%)	89.16
Humedad final (%)	19.4
Densidad aparente final (g/cm3)	2.091
Densidad seca final (g/cm3)	1.751
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.30**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9630	0.000
4	0.001	1.9631	0.005
8	0.001	1.9631	0.005
16	0.001	1.9631	0.005
32	0.001	1.9631	0.005
63	0.002	1.9632	0.010
123	0.002	1.9632	0.010
183	0.004	1.9634	0.020
243	0.005	1.9635	0.025
303	0.007	1.9637	0.036
363	0.008	1.9638	0.041
423	0.010	1.9640	0.051
483	0.011	1.9641	0.056
543	0.012	1.9642	0.061
603	0.013	1.9643	0.066
903	0.016	1.9646	0.082
1203	0.019	1.9649	0.097
1503	0.021	1.9651	0.107
1803	0.022	1.9652	0.112
2103	0.023	1.9653	0.117
2403	0.024	1.9654	0.122
2703	0.025	1.9655	0.127
3003	0.025	1.9655	0.127
3303	0.027	1.9657	0.138
3603	0.028	1.9658	0.143
7203	0.035	1.9665	0.178
10803	0.040	1.9670	0.204
14403	0.042	1.9672	0.214
18003	0.045	1.9675	0.229
21603	0.047	1.9677	0.239
25203	0.048	1.9678	0.245
28803	0.050	1.9680	0.255
32403	0.051	1.9681	0.260
36003	0.051	1.9681	0.260
39603	0.052	1.9682	0.265
43203	0.052	1.9682	0.265
46803	0.053	1.9683	0.270
50403	0.054	1.9684	0.275
54003	0.054	1.9684	0.275
57603	0.054	1.9684	0.275
61203	0.055	1.9685	0.280
64803	0.055	1.9685	0.280
68403	0.056	1.9686	0.285
72003	0.056	1.9686	0.285
75603	0.056	1.9686	0.285
79203	0.057	1.9687	0.290
82803	0.056	1.9686	0.285
86403	0.058	1.9688	0.295
92256	0.059	1.9689	0.301

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C4 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6461

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 10.0013 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
374 mg/kg SO4
312 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2515 g
RESULTADO: **1.4 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 50.0032 g
RESULTADO: **0.26 % fracción < 2 mm**
0.24 % muestra total
0.13 % distintas del yeso

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 11-11-22

Masa suelo analizada: 1.006 g
RESULTADO: **0.14 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.13 % muestra total

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6462**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	
Situación	C5
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	7-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	ML
Litología grupo USCS	LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasificación PG3	MARGINAL
Uso en terraplenes	NÚCLEO CON ESTUDIO ESPECIAL O MEDIDAS ADICIONALES / /
Clasific. AASHTO	A-6 (13)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
LIMO CON ALGO DE ARENA MARRÓN		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6462**

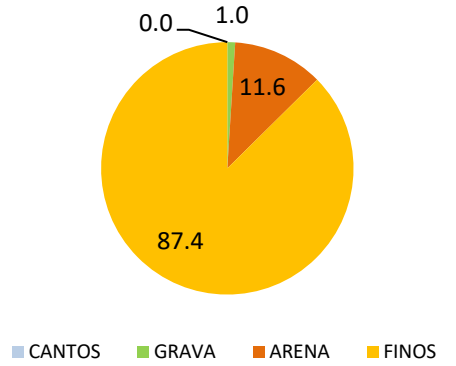
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

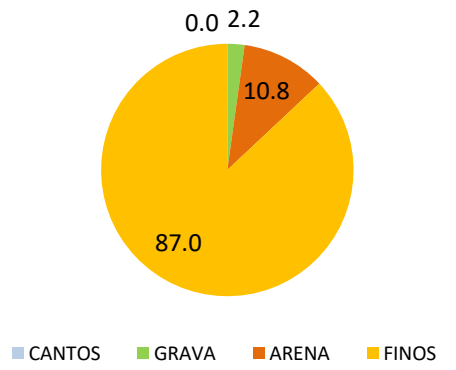
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2685.00
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2685.00
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	57.28
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	57.28
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	57.28
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	88.49
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	87.12
M. < 2 mm, total y seca (g)	2587.08
Muestra total seca (g)	2644.36
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	1.6
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9845
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	29.6951

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
3/4"	20		0.00	0.0	2644.36	**100.0**
1/2"	12.5		14.77	0.6	2629.59	**99.4**
3/8"	10		1.46	0.6	2628.13	**99.4**
1/4"	6.3		4.42	0.8	2623.71	**99.2**
Nº4	5		2.67	0.9	2621.04	**99.1**
Nº10	2		33.96	2.2	2587.08	**97.8**
Nº16	1.25	0.79		3.1	2563.62	**96.9**
Nº40	0.4	3.22		6.7	2468.00	**93.3**
Nº100	0.16	2.70		9.7	2387.82	**90.3**
Nº200	0.08	2.36		12.4	2317.74	**87.6**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**		**0.0**
% GRAVA	Gruesa	75-19 mm	0.1
75-4.75 mm	Fina	19-4.75 mm	0.9
1.0			
% ARENA	Gruesa	4.75-2 mm	1.2
4.75-0.075 mm	Media	2-0.425 mm	4.4
11.6	Fina	0.425-0.075 mm	6.0
% FINOS	**< 0.075 mm**		**87.4**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

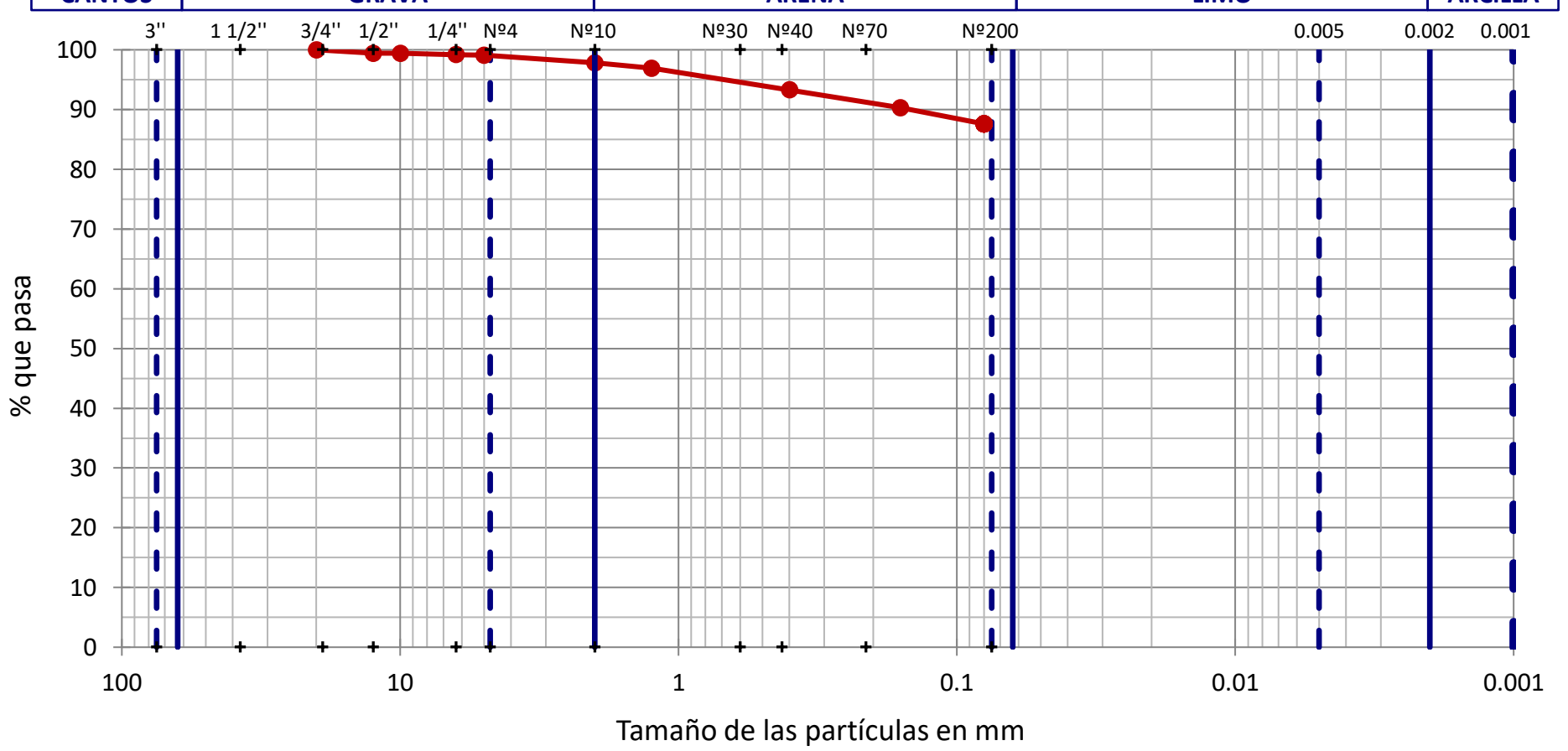
% CANTOS	**> 63 mm**		**0.0**
% GRAVA	Gruesa	63-20 mm	0.0
63-2 mm	Media	20-6.3 mm	0.8
2.2	Fina	6.3-2 mm	1.4
% ARENA	Gruesa	2-0.63 mm	3.5
2-0.063 mm	Media	0.63-0.2 mm	3.5
10.8	Fina	0.2-0.063 mm	3.8
% FINOS	**< 0.063 mm**		**87.0**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS | GRAVA | ARENA | LIMO | ARCILLA | COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS | GRAVA | ARENA | LIMO | ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6462**

Datos Límite Líquido

Número de golpes	35	22			
Agua (g)	3.00	3.18			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.67	29.66			
Tara+Suelo (g)	29.67	26.48			
Tara (g)	21.94	18.71			
Suelo (g)	7.73	7.77			
Humedad (%)	**38.8**	**40.9**			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

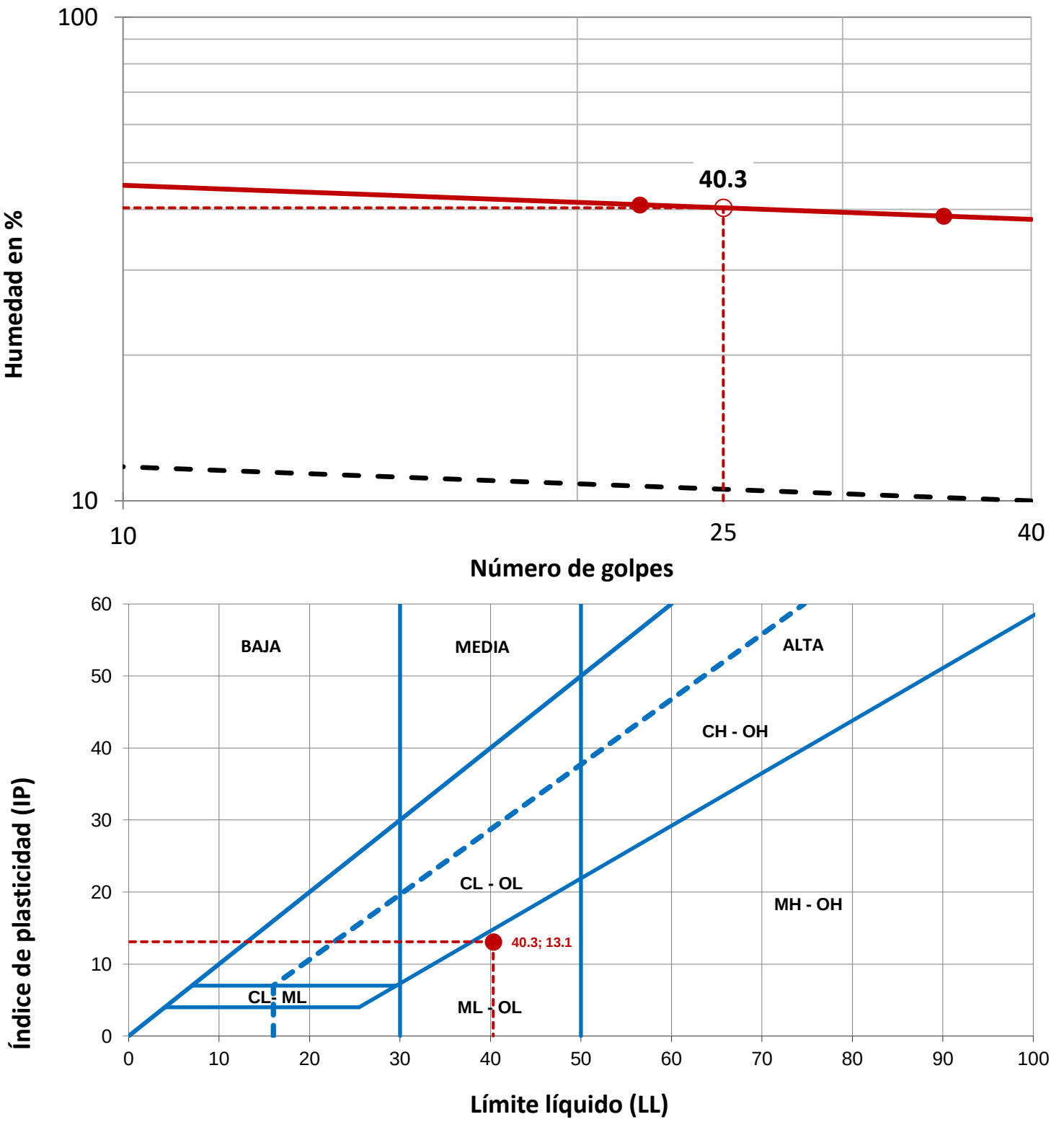
Datos Límite Plástico

Agua (g)	2.07	2.26			
Tara+Suelo+Agua (g)	30.85	28.36			
Tara+Suelo (g)	28.78	26.10			
Tara (g)	21.14	17.80			
Suelo (g)	7.64	8.30			
Humedad (%)	**27.1**	**27.2**			
Variación entre puntos (%)	0.4	0.1			

Resultados

Límite líquido, LL (%)	**40.3**
Límite plástico, LP (%)	**27.2**
Índice de plasticidad, IP (%)	**13.1**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6462**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

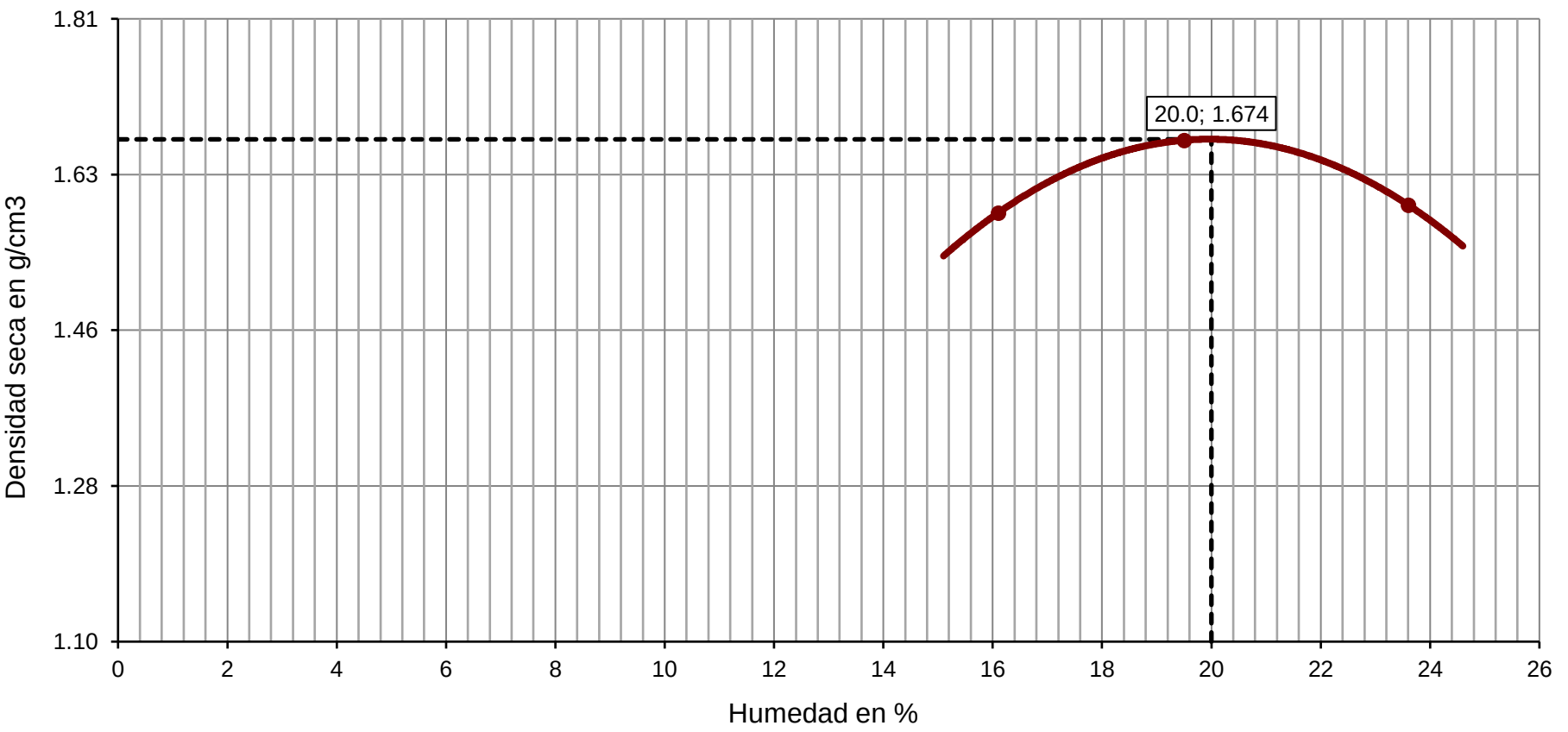
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.674**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**16.42**
Humedad óptima (%)	**20.0**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2276.77	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	2	5	8
	Molde (g)	5950.0	5950.0	5950.0
	Molde+suelo+agua (g)	10153.0	10502.0	10449.0
	Suelo+agua (g)	4203.0	4552.0	4499.0
	Suelo (g)	3620.2	3809.2	3640.0
	Densidad seca (g/cm3)	**1.590**	**1.673**	**1.599**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.846	1.999	1.976
HUMEDAD	Tara (g)	60.34	51.88	61.96
	Tara+suelo+agua (g)	304.94	308.48	321.88
	Tara+suelo (g)	271.04	266.55	272.33
	Suelo (g)	210.70	214.67	210.37
	Agua (g)	33.90	41.93	49.55
	Humedad (%)	**16.1**	**19.5**	**23.6**
	Grado de saturación (*) (%)	64.00	88.49	95.15

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 08/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6462**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

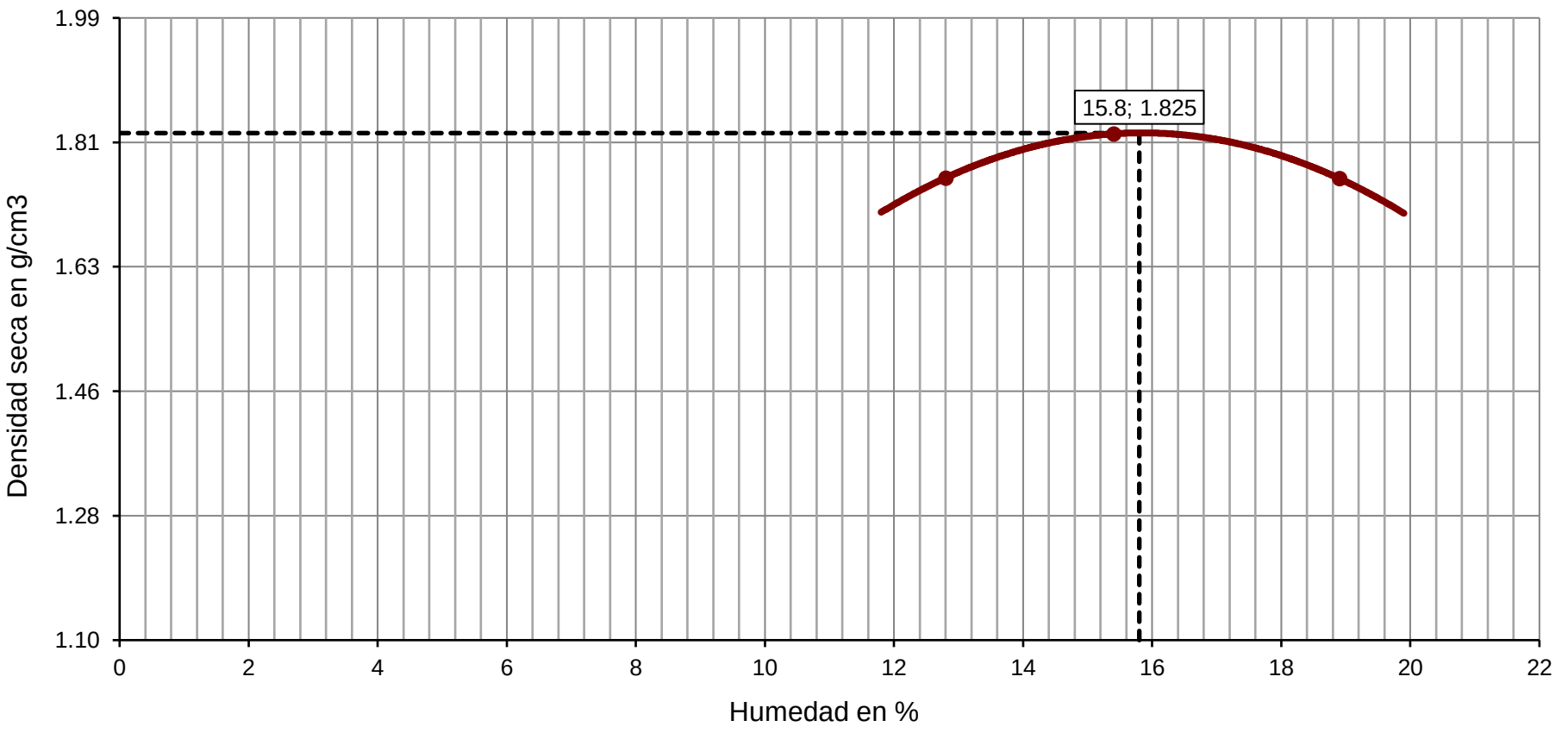
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.825**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**17.90**
Humedad óptima (%)	**15.8**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	0	2	5
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10601.0	10875.0	10847.0
	Suelo+agua (g)	4602.0	4876.0	4848.0
	Suelo (g)	4079.8	4225.3	4077.4
	Densidad seca (g/cm3)	**1.761**	**1.824**	**1.760**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.986	2.104	2.092
HUMEDAD	Tara (g)	63.85	64.34	65.23
	Tara+suelo+agua (g)	347.79	313.77	376.08
	Tara+suelo (g)	315.50	280.47	326.73
	Suelo (g)	251.65	216.13	261.50
	Agua (g)	32.29	33.30	49.35
	Humedad (%)	**12.8**	**15.4**	**18.9**
	Grado de saturación (*) (%)	67.19	90.12	99.04

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

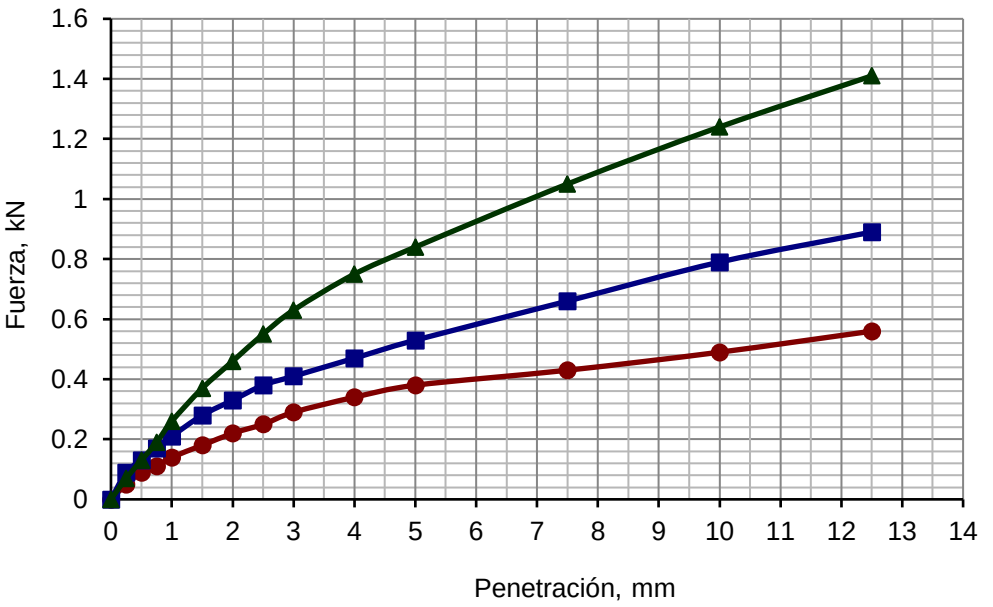
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

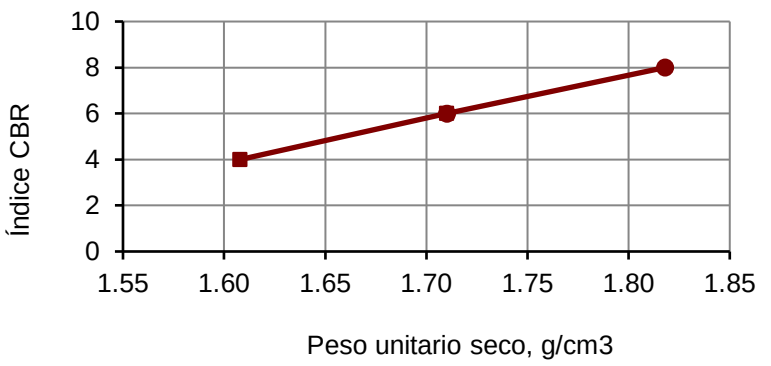
LOCALIZACIÓN: C5 SACO

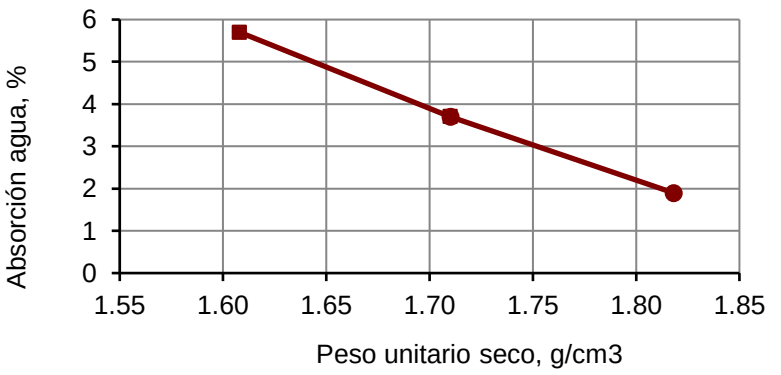
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

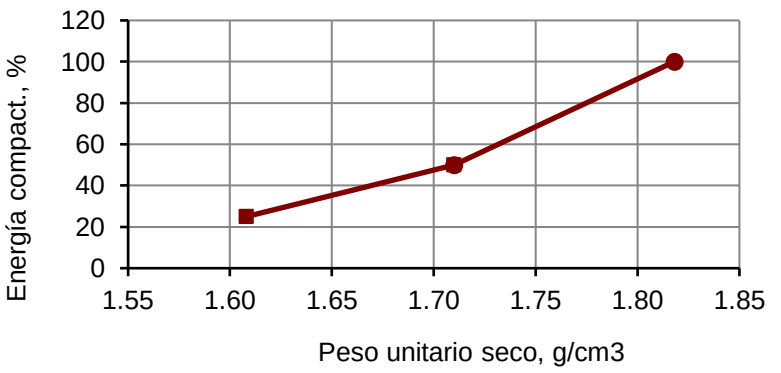
Referencia muestra
2022GC-6462

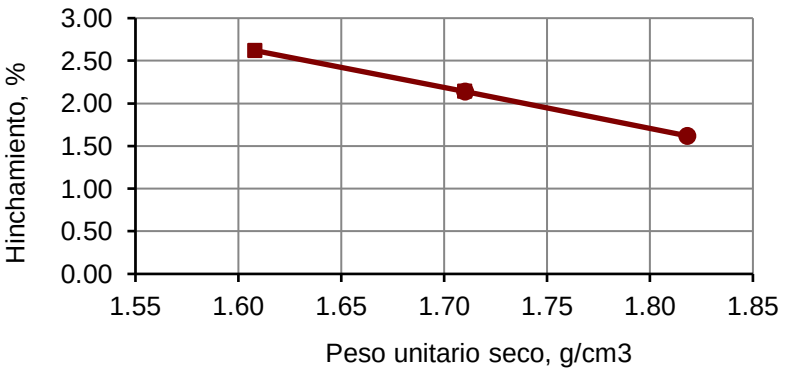


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	0.0
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.825
Humedad óptima (%)	15.8
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2416.30	2418.11	2416.34
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	16.1	16.1	16.1
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.608**	**1.710**	**1.818**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.867	1.985	2.111
	Grado saturación inic. (*) (%)	65.84	77.61	93.23
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	21.8	19.8	18.0
	Densidad seca final (g/cm3)	1.638	1.750	1.870
	Densidad aparente final (g/cm3)	1.960	2.049	2.145
	Grado saturación final (%)	93.51	100.00	100.00
	Hinchamiento (%)	**2.62**	**2.14**	**1.62**
	Absorción media de agua (%)	**5.70**	**3.70**	**1.90**
	Índice CBR (%)	**4**	**6**	**8**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.643	34	5.02	2.46	5
93	1.697	47	3.95	2.20	6
95	1.734	61	3.30	2.03	6
98	1.789	86	2.39	1.76	7
100	1.825	103	1.78	1.59	8

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6462**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 5 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	1.119
Lectura final después de inundar (mm)	1.128
Índice de colapso, I (%)	**0.05**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.05**

Condiciones del suelo

REAMASADO

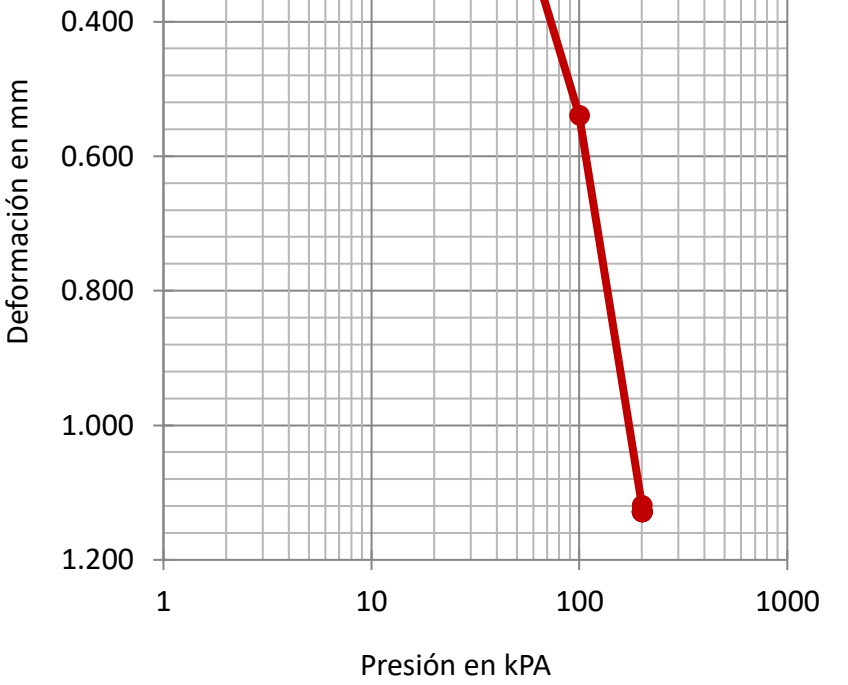
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.674
Humedad óptima (%)	20.0
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

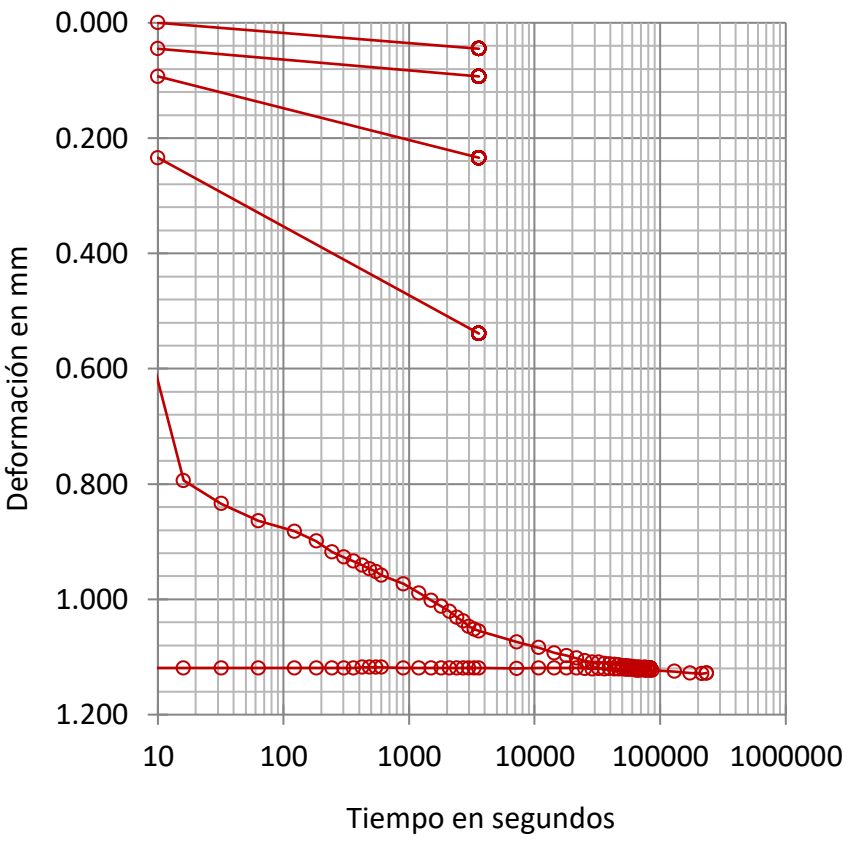
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.963
Diámetro (cm)	4.993
Superficie (cm2)	19.58
Volumen (cm3)	38.44
Peso anillo (g)	85.12
Peso anillo+suelo (g)	161.56
Peso inicial suelo húmedo (g)	76.44
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	19.6
Densidad aparente inicial (g/cm3)	1.989
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.663
Grado saturación inicial (%)	87.51
Humedad final (%)	18.9
Densidad aparente final (g/cm3)	2.098
Densidad seca final (g/cm3)	1.765
Grado de saturación final (%)	99.89

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	10-11-22	3600	0.000	0.045	0.045	1.9585	0.5898
25	10-11-22	3600	0.045	0.093	0.048	1.9537	0.5859
50	10-11-22	3600	0.093	0.234	0.141	1.9396	0.5745
100	10-11-22	3600	0.234	0.539	0.305	1.9091	0.5497
200	10-11-22	83144	0.539	1.119	0.580	1.8511	0.5026
200	11-11-22	233896	1.119	1.128	0.009	1.8502	0.5019



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra **2022GC-6462**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 9 NORMATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo

REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.674
Humedad óptima (%)	20.0
Grado de compactación (%)	100

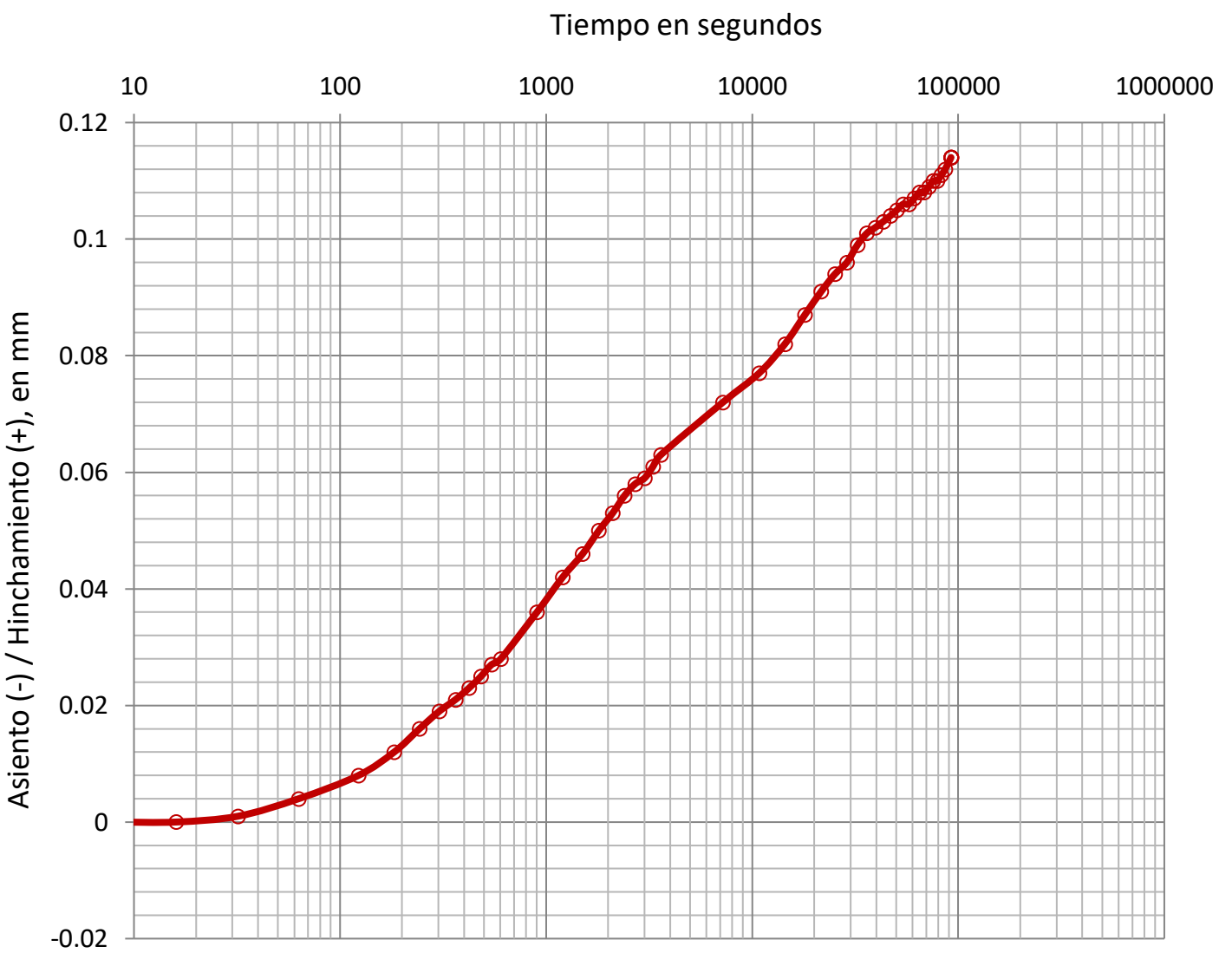
Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.958
Diámetro (cm)	5.004
Volumen (cm3)	38.51
Peso anillo (g)	85.77
Peso anillo+suelo (g)	162.95
Peso inicial suelo húmedo (g)	77.18
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	19.6
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.004
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.676
Grado saturación inicial (%)	89.38
Humedad final (%)	22.3
Densidad aparente final (g/cm3)	2.037
Densidad seca final (g/cm3)	1.666
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.58**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9580	0.000
4	0.000	1.9580	0.000
8	0.000	1.9580	0.000
16	0.000	1.9580	0.000
32	0.001	1.9581	0.005
63	0.004	1.9584	0.020
123	0.008	1.9588	0.041
183	0.012	1.9592	0.061
243	0.016	1.9596	0.082
303	0.019	1.9599	0.097
363	0.021	1.9601	0.107
423	0.023	1.9603	0.117
483	0.025	1.9605	0.128
543	0.027	1.9607	0.138
603	0.028	1.9608	0.143
903	0.036	1.9616	0.184
1203	0.042	1.9622	0.215
1503	0.046	1.9626	0.235
1803	0.050	1.9630	0.255
2103	0.053	1.9633	0.271
2403	0.056	1.9636	0.286
2703	0.058	1.9638	0.296
3003	0.059	1.9639	0.301
3303	0.061	1.9641	0.312
3603	0.063	1.9643	0.322
7203	0.072	1.9652	0.368
10803	0.077	1.9657	0.393
14403	0.082	1.9662	0.419
18003	0.087	1.9667	0.444
21603	0.091	1.9671	0.465
25203	0.094	1.9674	0.480
28803	0.096	1.9676	0.490
32403	0.099	1.9679	0.506
36003	0.101	1.9681	0.516
39603	0.102	1.9682	0.521
43203	0.103	1.9683	0.526
46803	0.104	1.9684	0.531
50403	0.105	1.9685	0.536
54003	0.106	1.9686	0.541
57603	0.106	1.9686	0.541
61203	0.107	1.9687	0.546
64803	0.108	1.9688	0.552
68403	0.108	1.9688	0.552
72003	0.109	1.9689	0.557
75603	0.110	1.9690	0.562
79203	0.110	1.9690	0.562
82803	0.111	1.9691	0.567
86403	0.112	1.9692	0.572
92249	0.114	1.9694	0.582

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C5 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6462

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 10.0083 g
RESULTADO: **0.05 % SO4**
0.04 % SO3
526 mg/kg SO4
438 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2594 g
RESULTADO: **1.5 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 50.0086 g
RESULTADO: **0.22 % fracción < 2 mm**
0.22 % muestra total
0.13 % distintas del yeso

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 14-11-22

Masa suelo analizada: 1.0037 g
RESULTADO: **0.11 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.11 % muestra total

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6463**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	C6
Situación	
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	8-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasificación PG3	TOLERABLE
Uso en terraplenes	NÚCLEO / /
Clasific. AASHTO	A-6 (9)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON ALGO DE ARENA BEIGE		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6463**

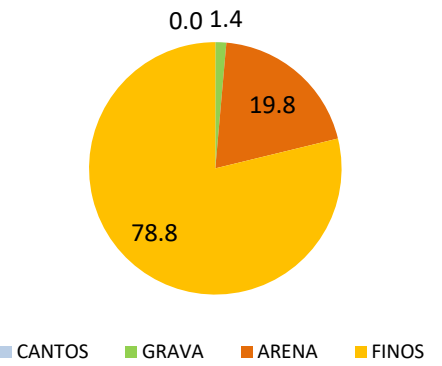
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

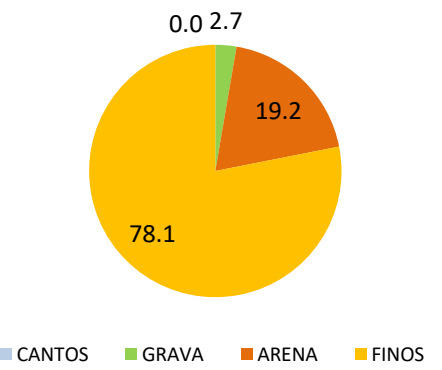
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2376.40
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2376.40
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	63.86
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	63.86
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	63.86
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	84.97
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	84.78
M. < 2 mm, total y seca (g)	2307.30
Muestra total seca (g)	2371.16
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.2
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9977
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	27.2160

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
3/4"	20		0.00	0.0	2371.16	**100.0**
1/2"	12.5		7.97	0.3	2363.19	**99.7**
3/8"	10		5.63	0.6	2357.56	**99.4**
1/4"	6.3		10.51	1.0	2347.05	**99.0**
Nº4	5		6.53	1.3	2340.52	**98.7**
Nº10	2		33.22	2.7	2307.30	**97.3**
Nº16	1.25	0.75		3.6	2286.89	**96.4**
Nº40	0.4	5.23		9.6	2144.55	**90.4**
Nº100	0.16	5.61		16.0	1991.87	**84.0**
Nº200	0.08	4.27		20.9	1875.65	**79.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**		**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **1.4**	Gruesa	75-19 mm	0.0
	Fina	19-4.75 mm	1.4
% ARENA 4.75-0.075 mm **19.8**	Gruesa	4.75-2 mm	1.3
	Media	2-0.425 mm	6.7
	Fina	0.425-0.075 mm	11.8
% FINOS	**< 0.075 mm**		**78.8**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

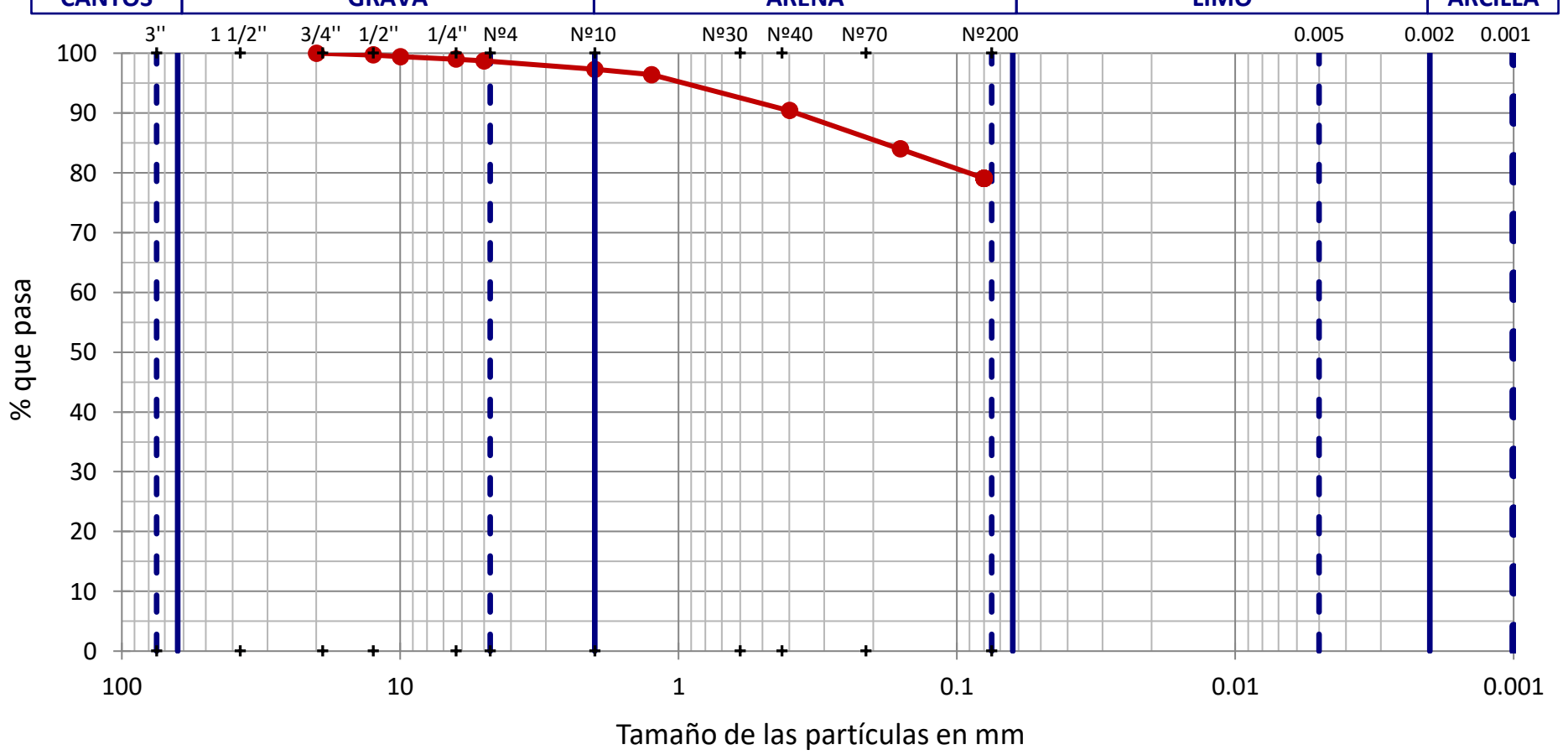
% CANTOS	**> 63 mm**		**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **2.7**	Gruesa	63-20 mm	0.0
	Media	20-6.3 mm	1.0
	Fina	6.3-2 mm	1.7
% ARENA **2-0.063 mm** **19.2**	Gruesa	2-0.63 mm	5.3
	Media	0.63-0.2 mm	6.9
	Fina	0.2-0.063 mm	7.0
% FINOS	**< 0.063 mm**		**78.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6463**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	19	35			
Agua (g)	3.81	3.55			
Tara+Suelo+Agua (g)	34.85	34.63			
Tara+Suelo (g)	31.04	31.08			
Tara (g)	19.68	19.77			
Suelo (g)	11.36	11.31			
Humedad (%)	**33.5**	**31.4**			

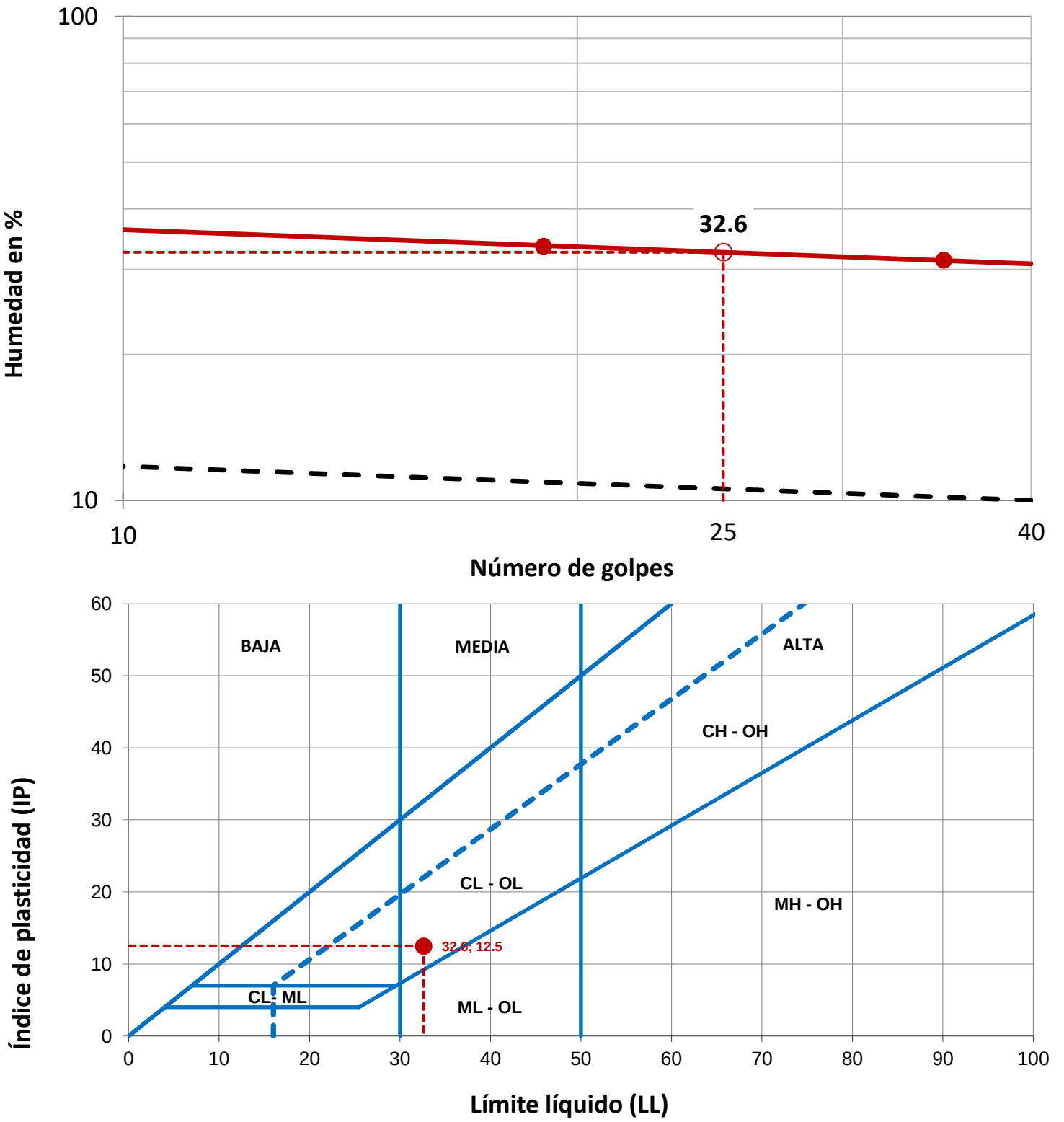
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.23	1.27			
Tara+Suelo+Agua (g)	28.37	25.28			
Tara+Suelo (g)	27.14	24.01			
Tara (g)	21.03	17.71			
Suelo (g)	6.11	6.30			
Humedad (%)	**20.1**	**20.2**			
Variación entre puntos (%)	0.2	0.3			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**32.6**
Límite plástico, LP (%)	**20.1**
Índice de plasticidad, IP (%)	**12.5**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)

OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6463**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

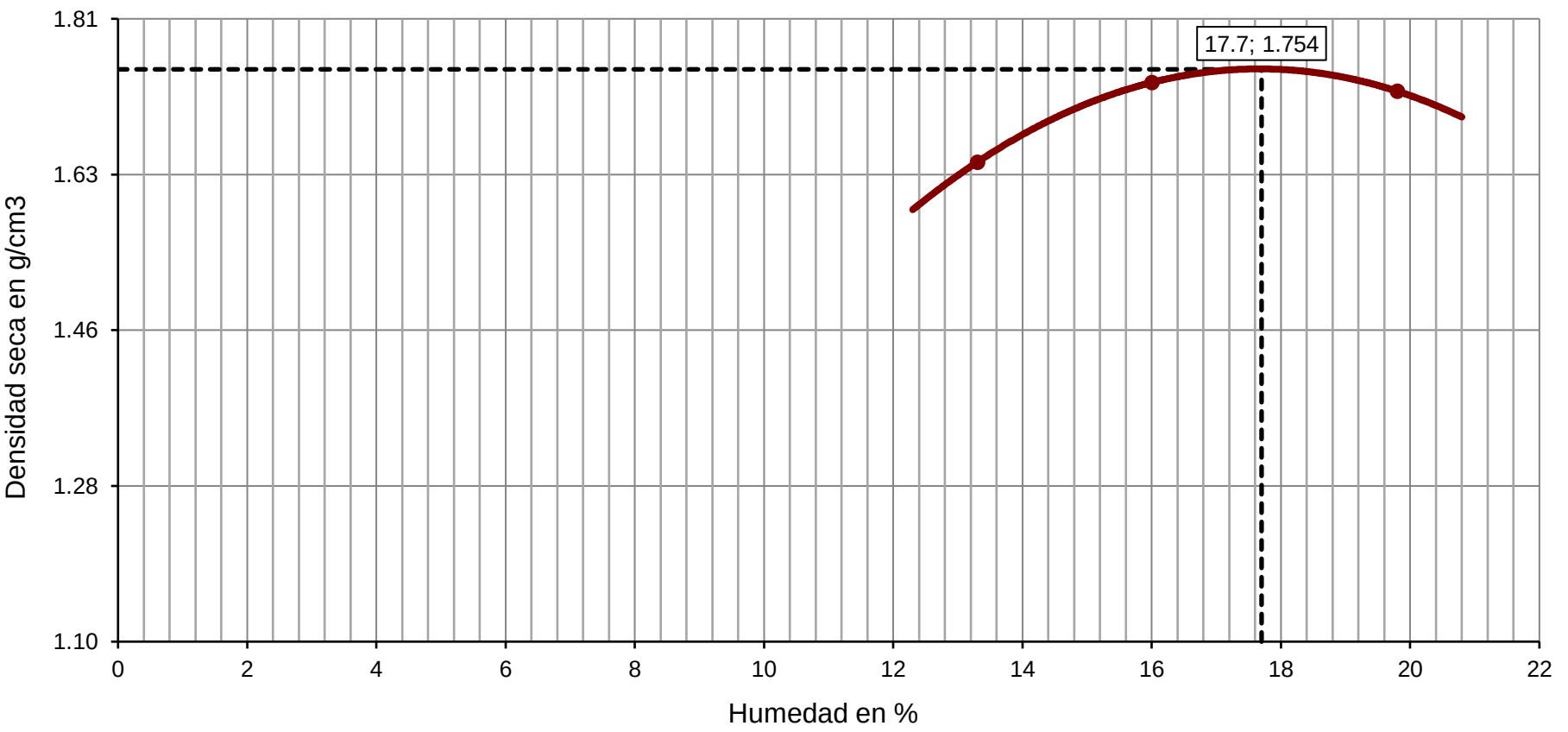
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.754**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**17.20**
Humedad óptima (%)	**17.7**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	1	4	7
	Molde (g)	5999.0	5944.0	5944.0
	Molde+suelo+agua (g)	10325.0	10537.0	10661.0
	Suelo+agua (g)	4326.0	4593.0	4717.0
	Suelo (g)	3818.2	3959.5	3937.4
	Densidad seca (g/cm3)	**1.648**	**1.739**	**1.729**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.867	2.017	2.072
HUMEDAD	Tara (g)	51.84	61.97	60.35
	Tara+suelo+agua (g)	371.04	343.94	341.24
	Tara+suelo (g)	333.56	305.08	294.87
	Suelo (g)	281.72	243.11	234.52
	Agua (g)	37.48	38.86	46.37
	Humedad (%)	**13.3**	**16.0**	**19.8**
	Grado de saturación (*) (%)	57.97	80.94	98.50

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 08/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6463**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

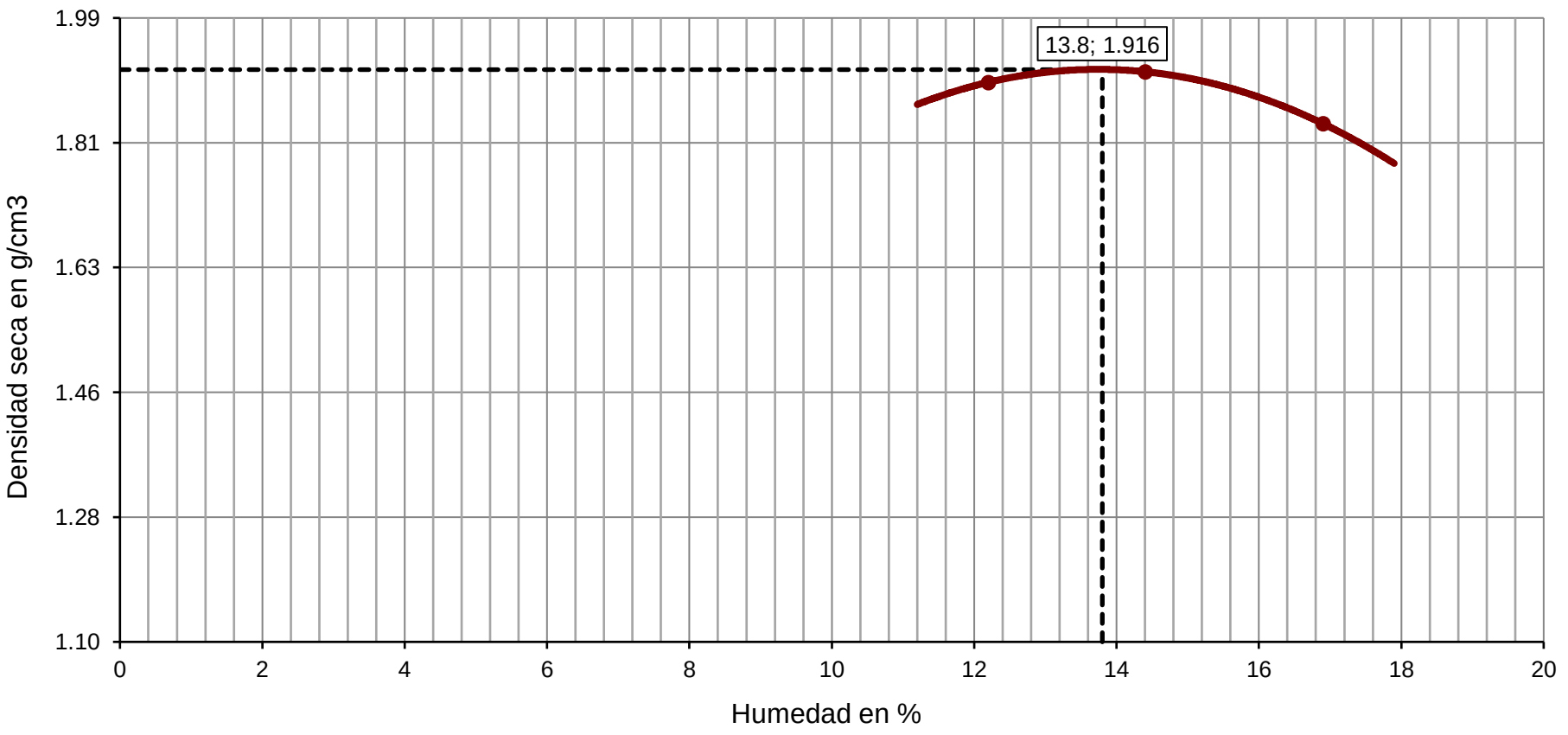
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.916**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.79**
Humedad óptima (%)	**13.8**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	5	7	9
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10933.0	11071.0	10979.0
	Suelo+agua (g)	4934.0	5072.0	4980.0
	Suelo (g)	4397.5	4433.6	4260.1
	Densidad seca (g/cm3)	**1.898**	**1.913**	**1.839**
	Densidad aparente (g/cm3)	2.129	2.189	2.149
HUMEDAD	Tara (g)	62.05	50.40	61.82
	Tara+suelo+agua (g)	337.32	340.44	332.79
	Tara+suelo (g)	307.42	303.95	293.66
	Suelo (g)	245.37	253.55	231.84
	Agua (g)	29.90	36.49	39.13
	Humedad (%)	**12.2**	**14.4**	**16.9**
	Grado de saturación (*) (%)	81.60	99.05	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

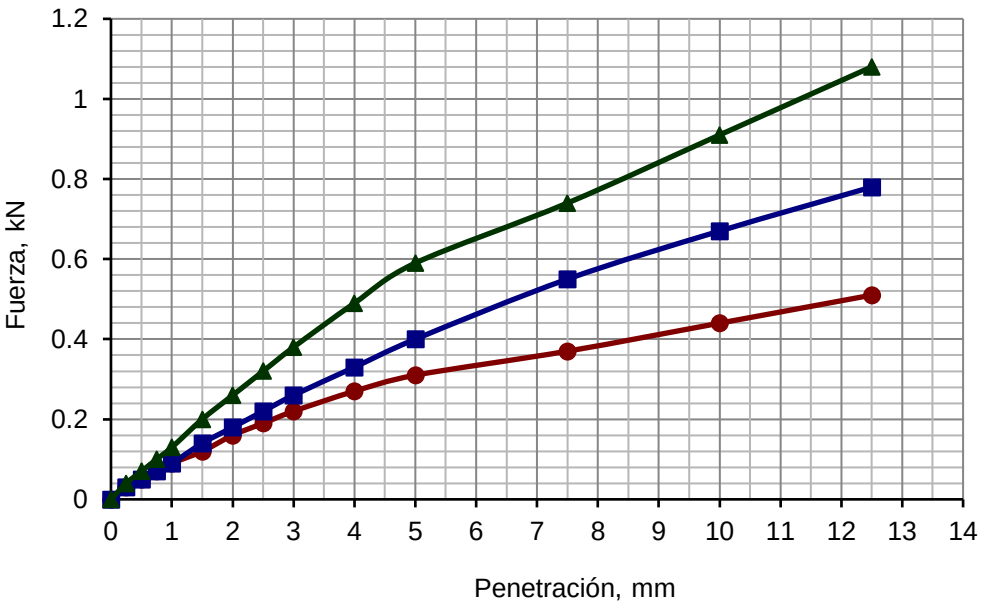
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

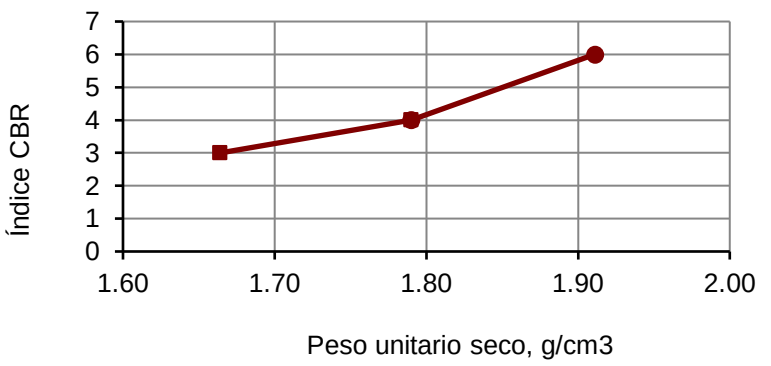
LOCALIZACIÓN: C6 SACO

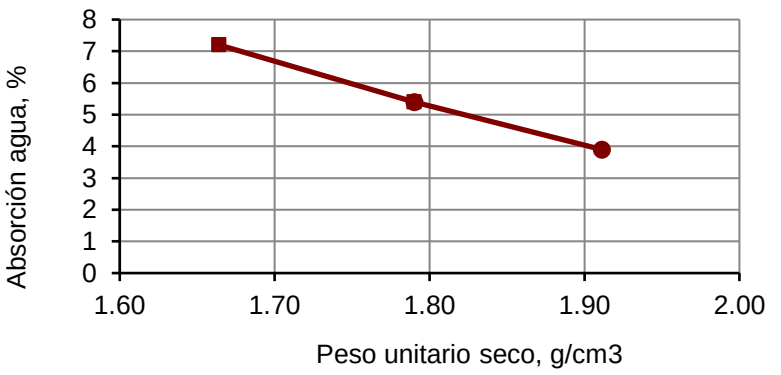
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

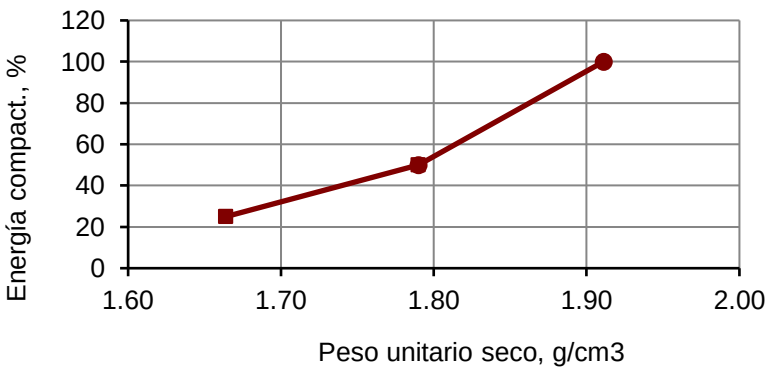
Referencia muestra
2022GC-6463

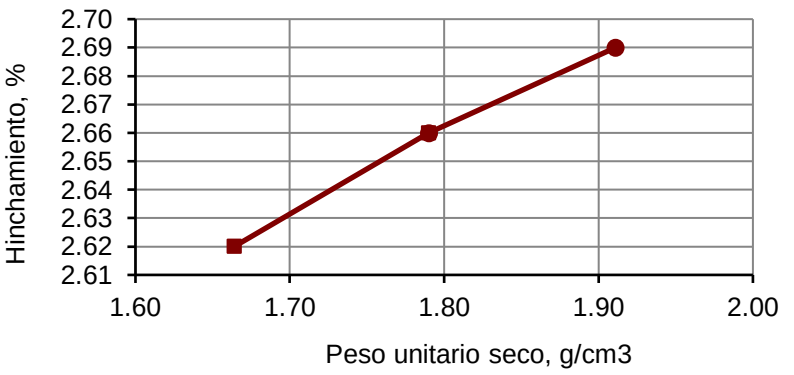


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	0.0
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.916
Humedad óptima (%)	13.8
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2420.19	2417.83	2416.02
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	13.5	13.5	13.5
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.664**	**1.790**	**1.911**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.888	2.032	2.168
	Grado saturación inic. (*) (%)	60.37	74.46	92.51
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	20.7	18.9	17.4
	Densidad seca final (g/cm3)	1.695	1.823	1.945
	Densidad aparente final (g/cm3)	2.007	2.129	2.244
	Grado saturación final (%)	97.36	100.00	100.00
	Hinchamiento (%)	**2.62**	**2.66**	**2.69**
	Absorción media de agua (%)	**7.20**	**5.40**	**3.90**
	Índice CBR (%)	**3**	**4**	**6**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.724	37	6.34	2.64	3
93	1.782	48	5.52	2.66	4
95	1.820	63	5.03	2.67	4
98	1.878	86	4.31	2.68	5
100	1.916	102	3.84	2.69	6

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 18/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6463**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 5 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.753
Lectura final después de inundar (mm)	0.760
Índice de colapso, I (%)	**0.04**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.04**

Condiciones del suelo

REAMASADO

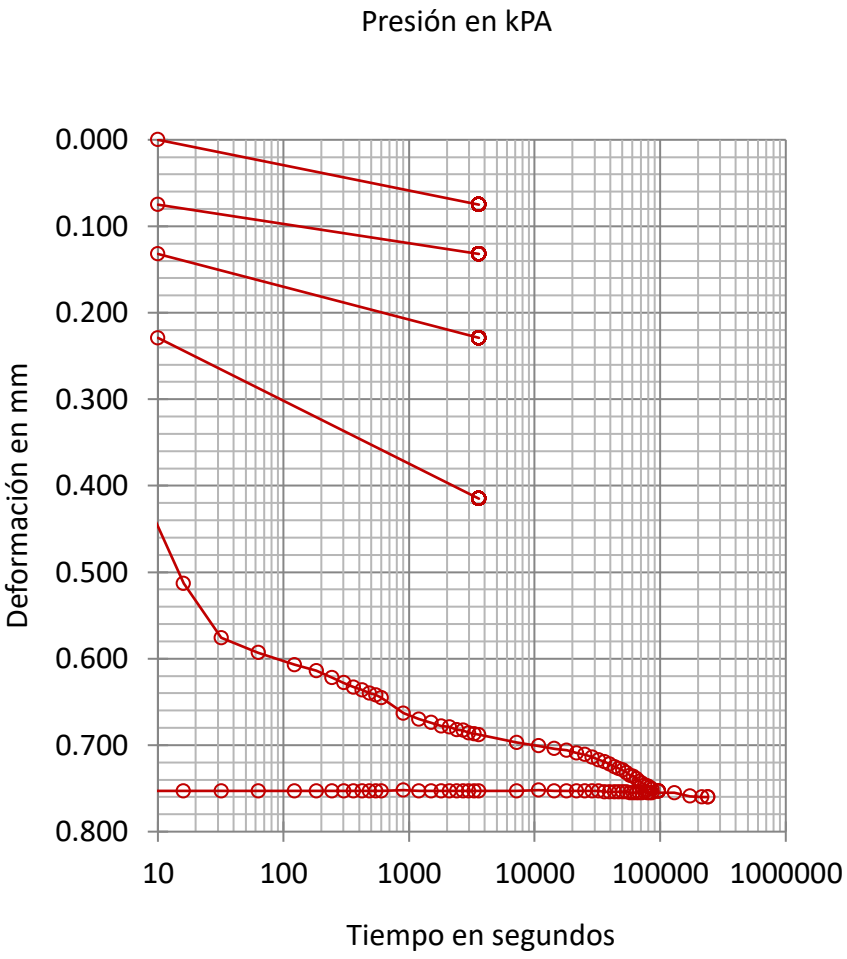
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.754
Humedad óptima (%)	17.7
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.958
Diámetro (cm)	5.004
Superficie (cm2)	19.67
Volumen (cm3)	38.51
Peso anillo (g)	85.77
Peso anillo+suelo (g)	165.28
Peso inicial suelo húmedo (g)	79.51
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	17.9
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.065
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.751
Grado saturación inicial (%)	92.39
Humedad final (%)	17.2
Densidad aparente final (g/cm3)	2.134
Densidad seca final (g/cm3)	1.821
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	17-11-22	3600	0.000	0.075	0.075	1.9505	0.5076
25	17-11-22	3600	0.075	0.132	0.057	1.9448	0.5032
50	17-11-22	3600	0.132	0.229	0.097	1.9351	0.4957
100	17-11-22	3600	0.229	0.415	0.186	1.9165	0.4813
200	17-11-22	96666	0.415	0.753	0.338	1.8827	0.4552
200	18-11-22	239333	0.753	0.760	0.007	1.8820	0.4546

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 20/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra **2022GC-6463**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 9 NORMATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.963
Diámetro (cm)	4.993
Volumen (cm3)	38.44
Peso anillo (g)	85.12
Peso anillo+suelo (g)	164.44
Peso inicial suelo húmedo (g)	79.32
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	17.9
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.063
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.750
Grado saturación inicial (%)	92.23
Humedad final (%)	19.4
Densidad aparente final (g/cm3)	2.090
Densidad seca final (g/cm3)	1.750
Grado de saturación final (%)	99.96

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Condiciones del suelo

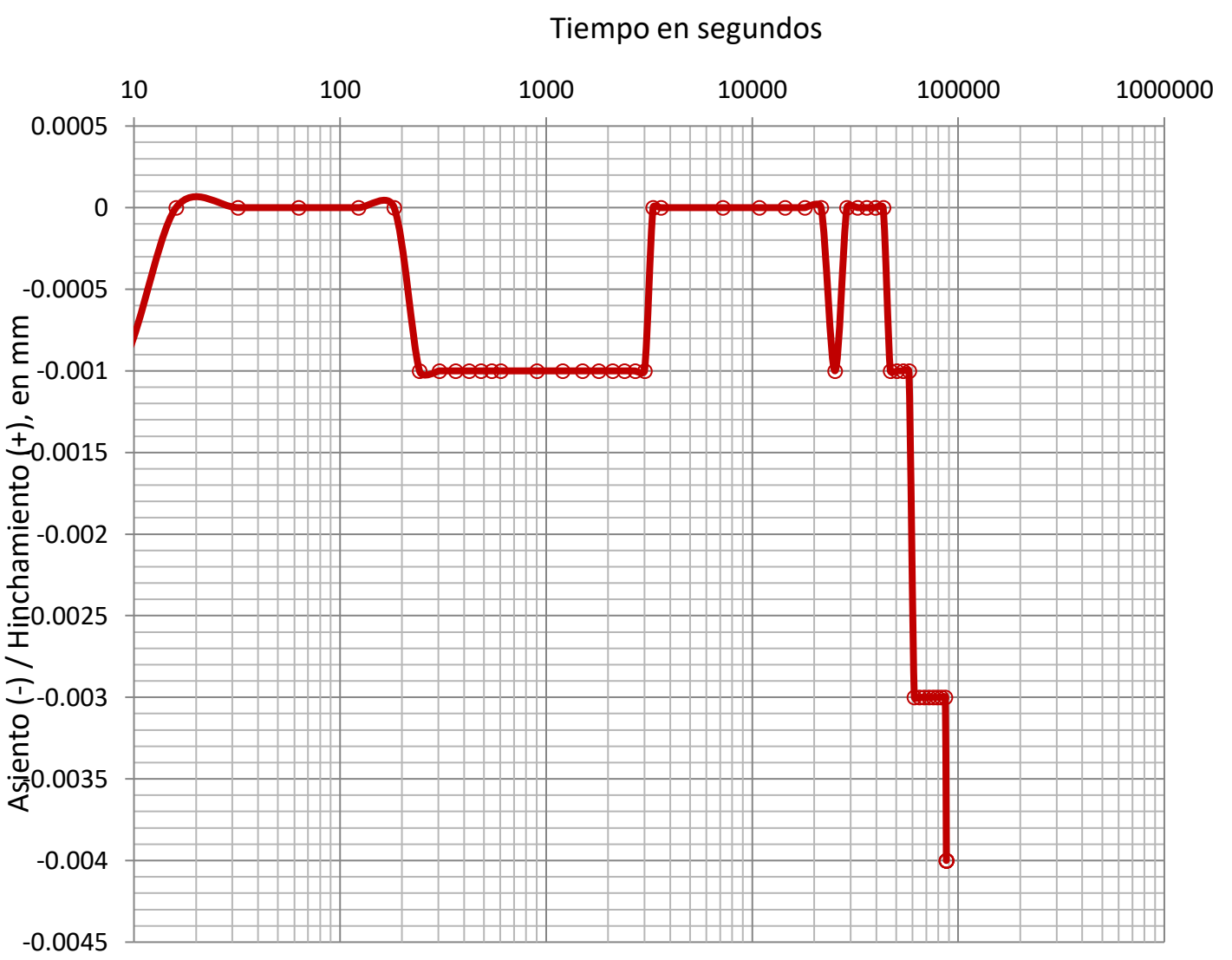
REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.754
Humedad óptima (%)	17.7
Grado de compactación (%)	100

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.00**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9630	0.000
4	0.000	1.9630	0.000
8	-0.001	1.9629	-0.005
16	0.000	1.9630	0.000
32	0.000	1.9630	0.000
63	0.000	1.9630	0.000
123	0.000	1.9630	0.000
183	0.000	1.9630	0.000
243	-0.001	1.9629	-0.005
303	-0.001	1.9629	-0.005
363	-0.001	1.9629	-0.005
423	-0.001	1.9629	-0.005
483	-0.001	1.9629	-0.005
543	-0.001	1.9629	-0.005
603	-0.001	1.9629	-0.005
903	-0.001	1.9629	-0.005
1203	-0.001	1.9629	-0.005
1503	-0.001	1.9629	-0.005
1803	-0.001	1.9629	-0.005
2103	-0.001	1.9629	-0.005
2403	-0.001	1.9629	-0.005
2703	-0.001	1.9629	-0.005
3003	-0.001	1.9629	-0.005
3303	0.000	1.9630	0.000
3603	0.000	1.9630	0.000
7203	0.000	1.9630	0.000
10803	0.000	1.9630	0.000
14403	0.000	1.9630	0.000
18003	0.000	1.9630	0.000
21603	0.000	1.9630	0.000
25203	-0.001	1.9629	-0.005
28803	0.000	1.9630	0.000
32403	0.000	1.9630	0.000
36003	0.000	1.9630	0.000
39603	0.000	1.9630	0.000
43203	0.000	1.9630	0.000
46803	-0.001	1.9629	-0.005
50403	-0.001	1.9629	-0.005
54003	-0.001	1.9629	-0.005
57603	-0.001	1.9629	-0.005
61203	-0.003	1.9627	-0.015
64803	-0.003	1.9627	-0.015
68403	-0.003	1.9627	-0.015
72003	-0.003	1.9627	-0.015
75603	-0.003	1.9627	-0.015
79203	-0.003	1.9627	-0.015
82803	-0.003	1.9627	-0.015
86403	-0.003	1.9627	-0.015
87545	-0.004	1.9626	-0.020

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 17/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C6 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6463

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 10-11-22

Masa suelo analizada: 10.0054 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**
0.04 % SO3
443 mg/kg SO4
369 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2503 g
RESULTADO: **0.2 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 10-11-22

Masa suelo analizada: 50.0061 g
RESULTADO: **0.25 % fracción < 2 mm**
0.24 % muestra total
0.14 % distintas del yeso

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 14-11-22

Masa suelo analizada: 1.0065 g
RESULTADO: **0.12 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.12 % muestra total

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6464**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	
Situación	C7
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	8-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasificación PG3	TOLERABLE
Uso en terraplenes	NÚCLEO / /
Clasific. AASHTO	A-6 (7)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON BASTANTE ARENA BEIGE GRISÁCEO		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6464**

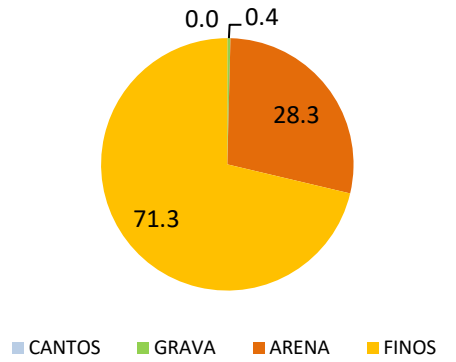
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

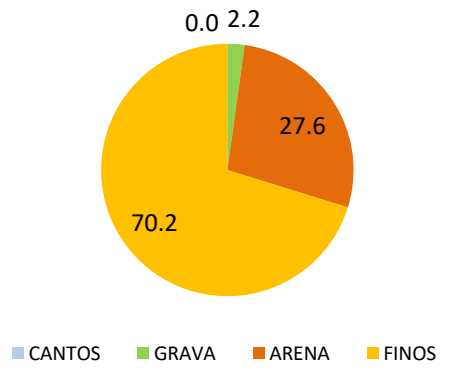
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2651.60
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2651.60
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	58.44
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	58.44
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	58.44
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	83.14
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	83.02
M. < 2 mm, total y seca (g)	2589.41
Muestra total seca (g)	2647.85
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.1
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9986
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	31.1903

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
3/8"	10		0.00	0.0	2647.85	**100.0**
1/4"	6.3		3.90	0.1	2643.95	**99.9**
Nº4	5		2.41	0.2	2641.54	**99.8**
Nº10	2		52.13	2.2	2589.41	**97.8**
Nº16	1.25	1.56		4.0	2540.75	**96.0**
Nº40	0.4	6.42		11.6	2340.51	**88.4**
Nº100	0.16	7.52		20.5	2105.96	**79.5**
Nº200	0.08	6.59		28.2	1900.41	**71.8**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**		**0.0**
% GRAVA	Gruesa	75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina	19-4.75 mm	0.4
0.4			
% ARENA	Gruesa	4.75-2 mm	1.8
4.75-0.075 mm	Media	2-0.425 mm	9.2
28.3	Fina	0.425-0.075 mm	17.3
% FINOS	**< 0.075 mm**		**71.3**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

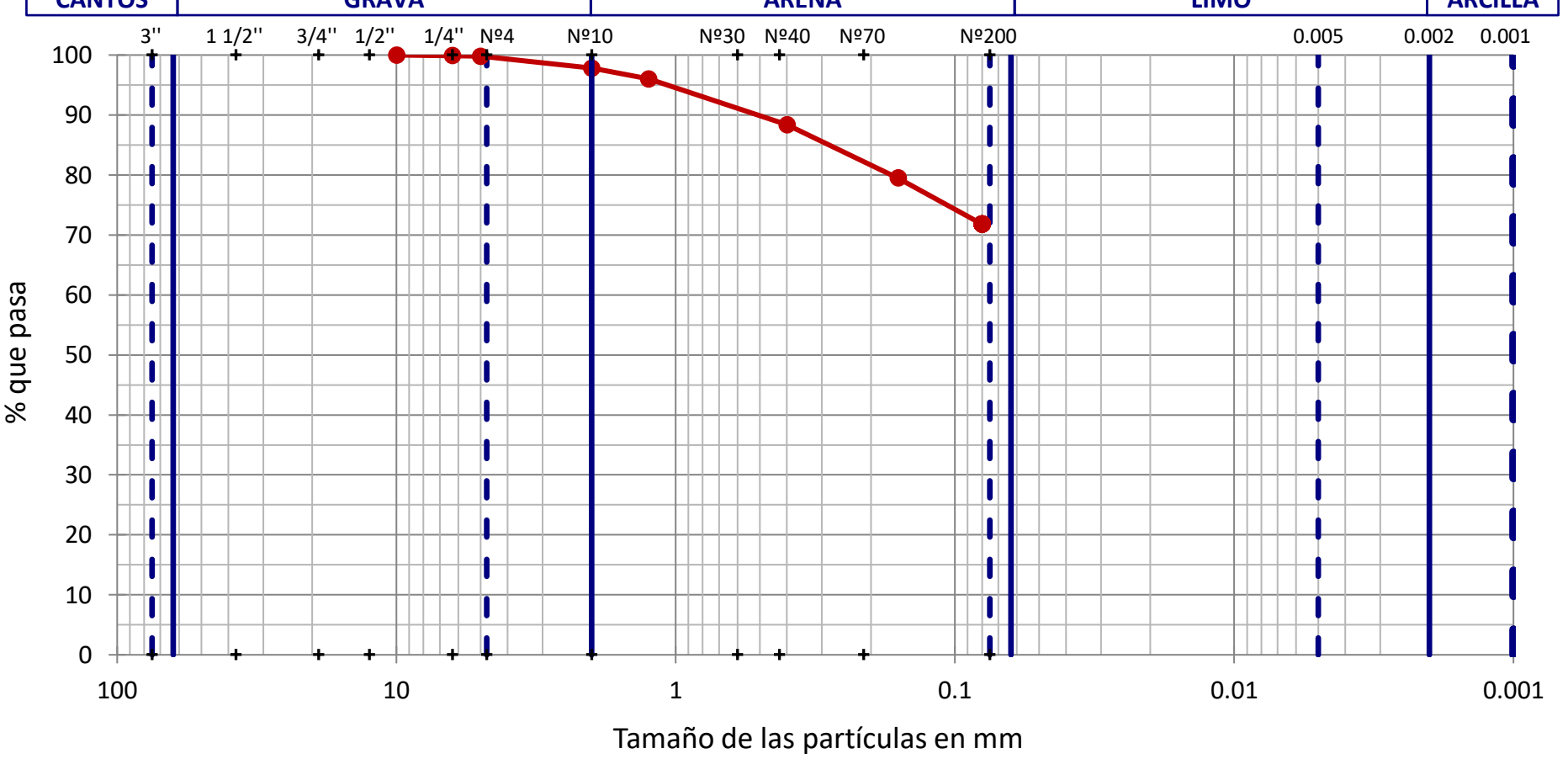
% CANTOS	**> 63 mm**		**0.0**
% GRAVA	Gruesa	63-20 mm	0.0
63-2 mm	Media	20-6.3 mm	0.1
2.2	Fina	6.3-2 mm	2.1
% ARENA	Gruesa	2-0.63 mm	7.3
2-0.063 mm	Media	0.63-0.2 mm	9.5
27.6	Fina	0.2-0.063 mm	10.8
% FINOS	**< 0.063 mm**		**70.2**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS | GRAVA | ARENA | LIMO | ARCILLA | COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS | GRAVA | ARENA | LIMO | ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6464**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	22	31			
Agua (g)	2.85	4.11			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.77	37.17			
Tara+Suelo (g)	26.92	33.06			
Tara (g)	17.71	19.09			
Suelo (g)	9.21	13.97			
Humedad (%)	**30.9**	**29.4**			

Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.26	1.29			
Tara+Suelo+Agua (g)	30.46	26.07			
Tara+Suelo (g)	29.20	24.78			
Tara (g)	22.07	17.69			
Suelo (g)	7.13	7.09			
Humedad (%)	**17.7**	**18.2**			
Variación entre puntos (%)	1.3	1.6			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

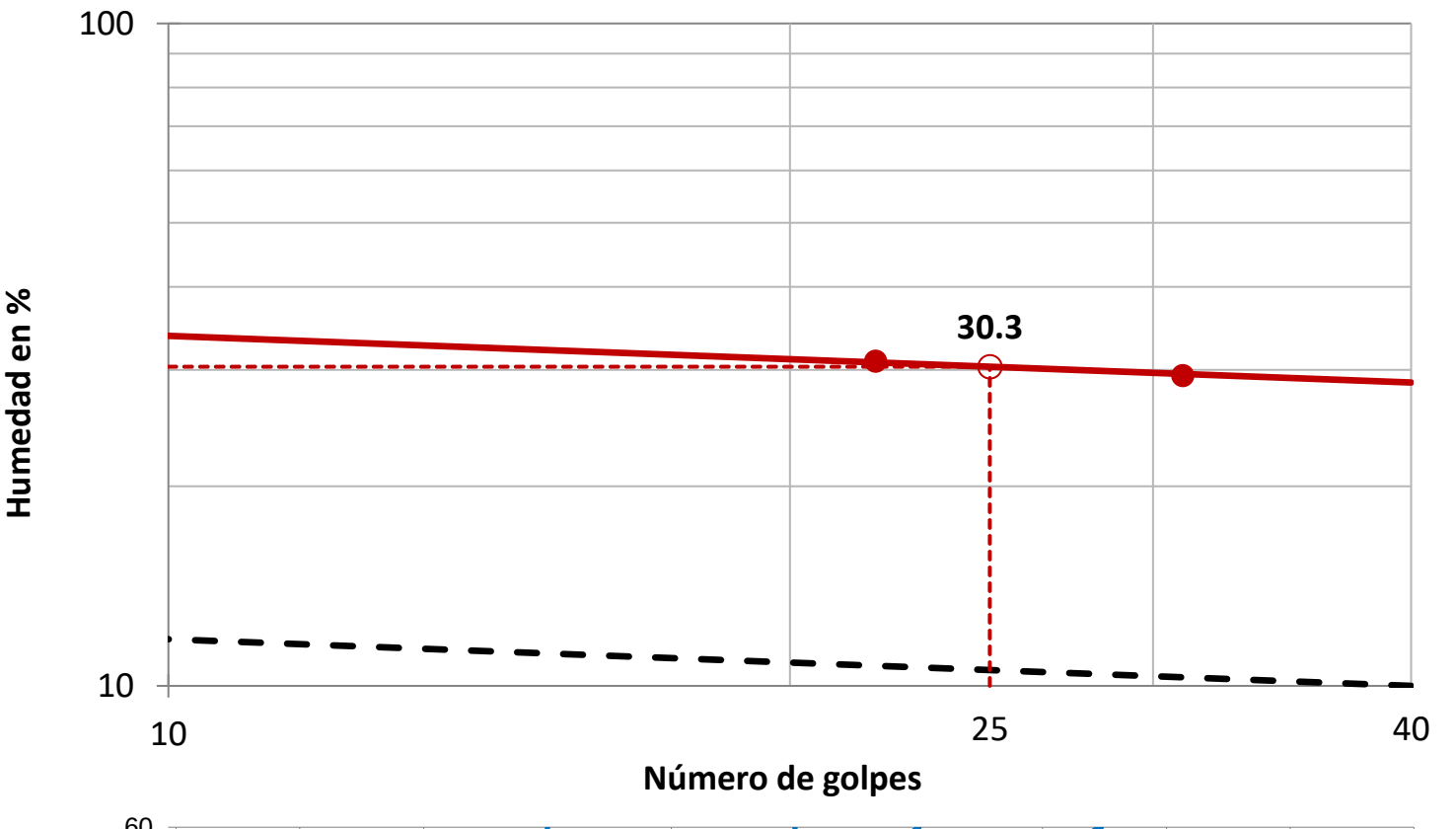
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

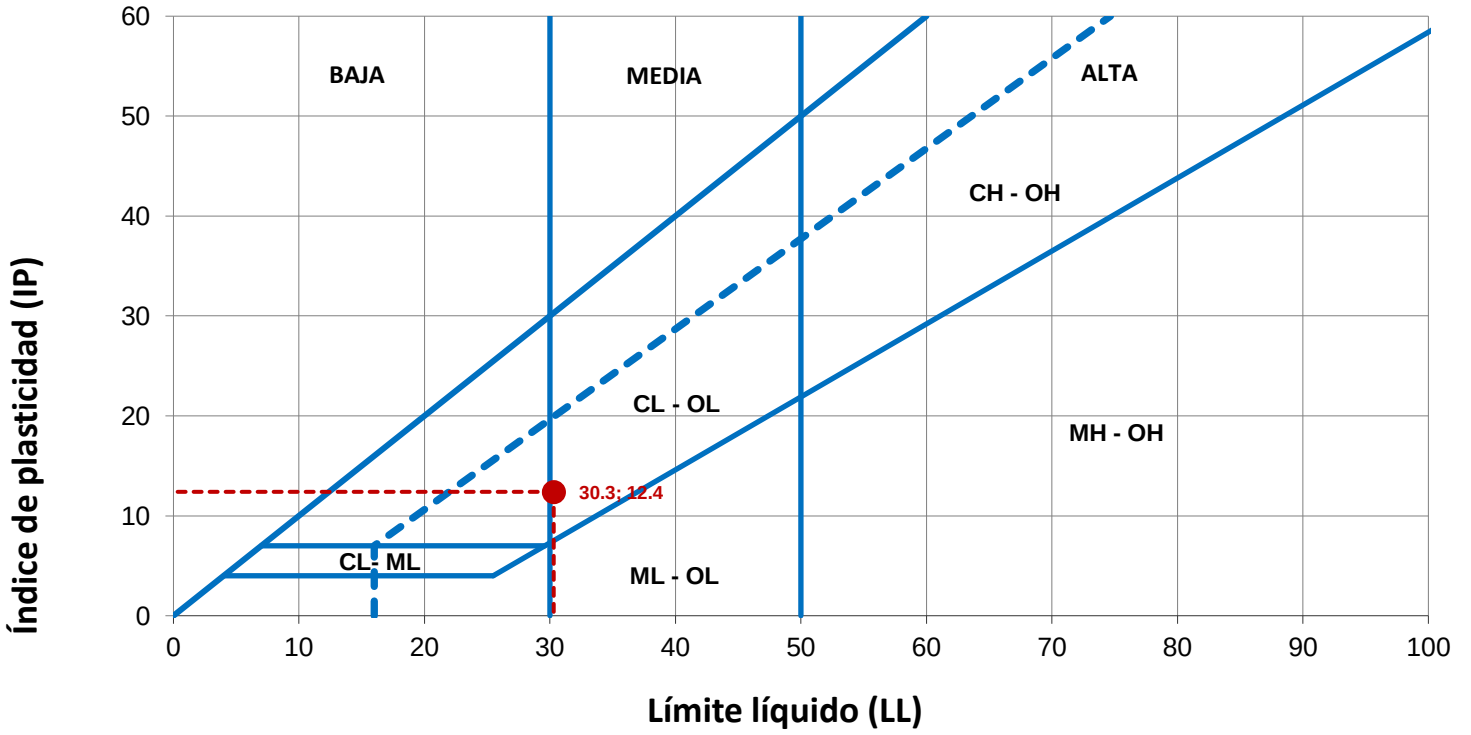
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**30.3**
Límite plástico, LP (%)	**17.9**
Índice de plasticidad, IP (%)	**12.4**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6464**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

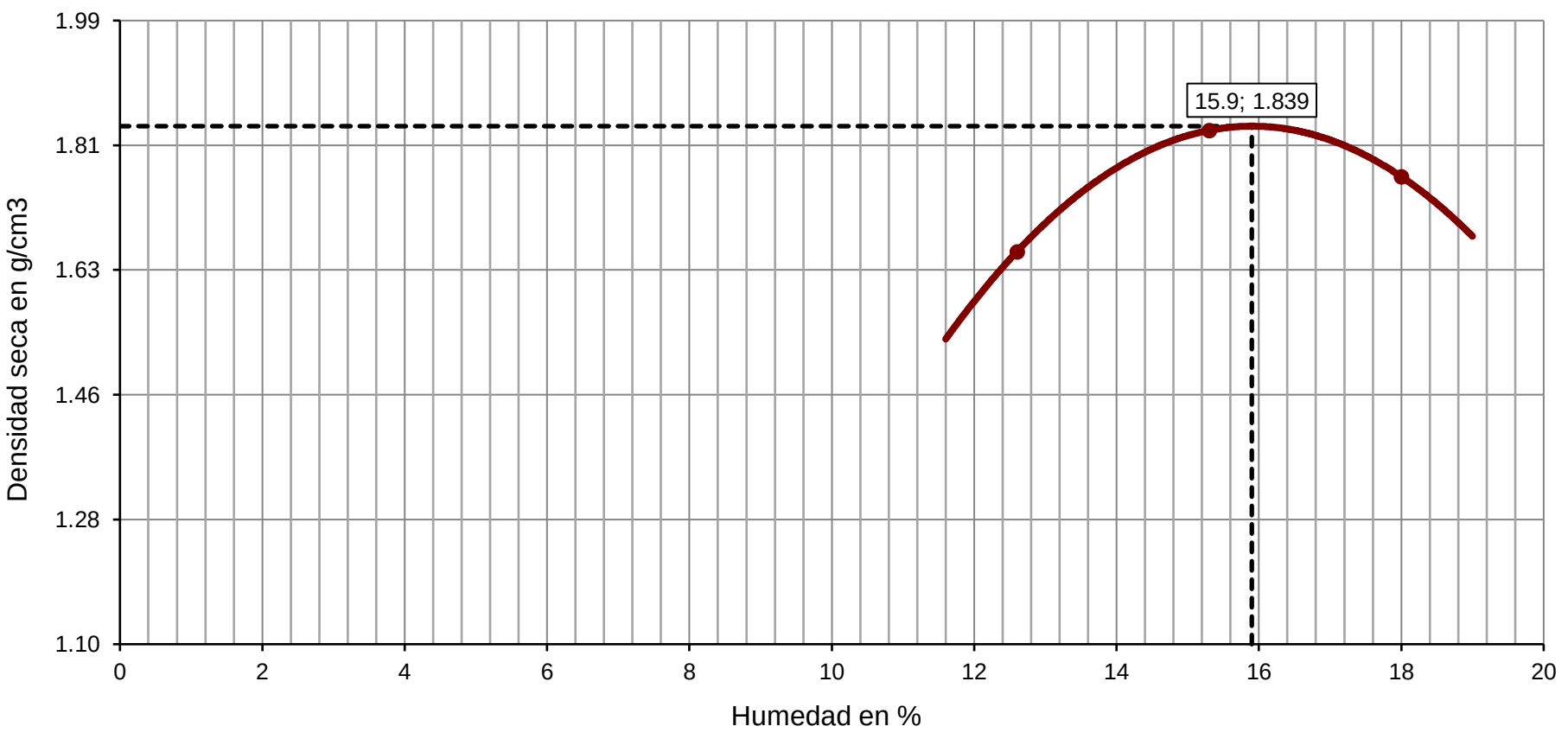
Resultados

Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.839**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.03**
Humedad óptima (%)	**15.9**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	4	7	10
	Molde (g)	5999.0	5944.0	5944.0
	Molde+suelo+agua (g)	10330.0	10755.0	10691.0
	Suelo+agua (g)	4331.0	4811.0	4747.0
	Suelo (g)	3846.4	4172.6	4022.9
	Densidad seca (g/cm3)	**1.660**	**1.833**	**1.767**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.869	2.113	2.085
HUMEDAD	Tara (g)	62.40	62.60	62.97
	Tara+suelo+agua (g)	269.51	336.67	314.51
	Tara+suelo (g)	246.30	300.26	276.11
	Suelo (g)	183.90	237.66	213.14
	Agua (g)	23.21	36.41	38.40
	Humedad (%)	**12.6**	**15.3**	**18.0**
	Grado de saturación (*) (%)	55.99	90.97	95.45

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra: **2022GC-6464**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

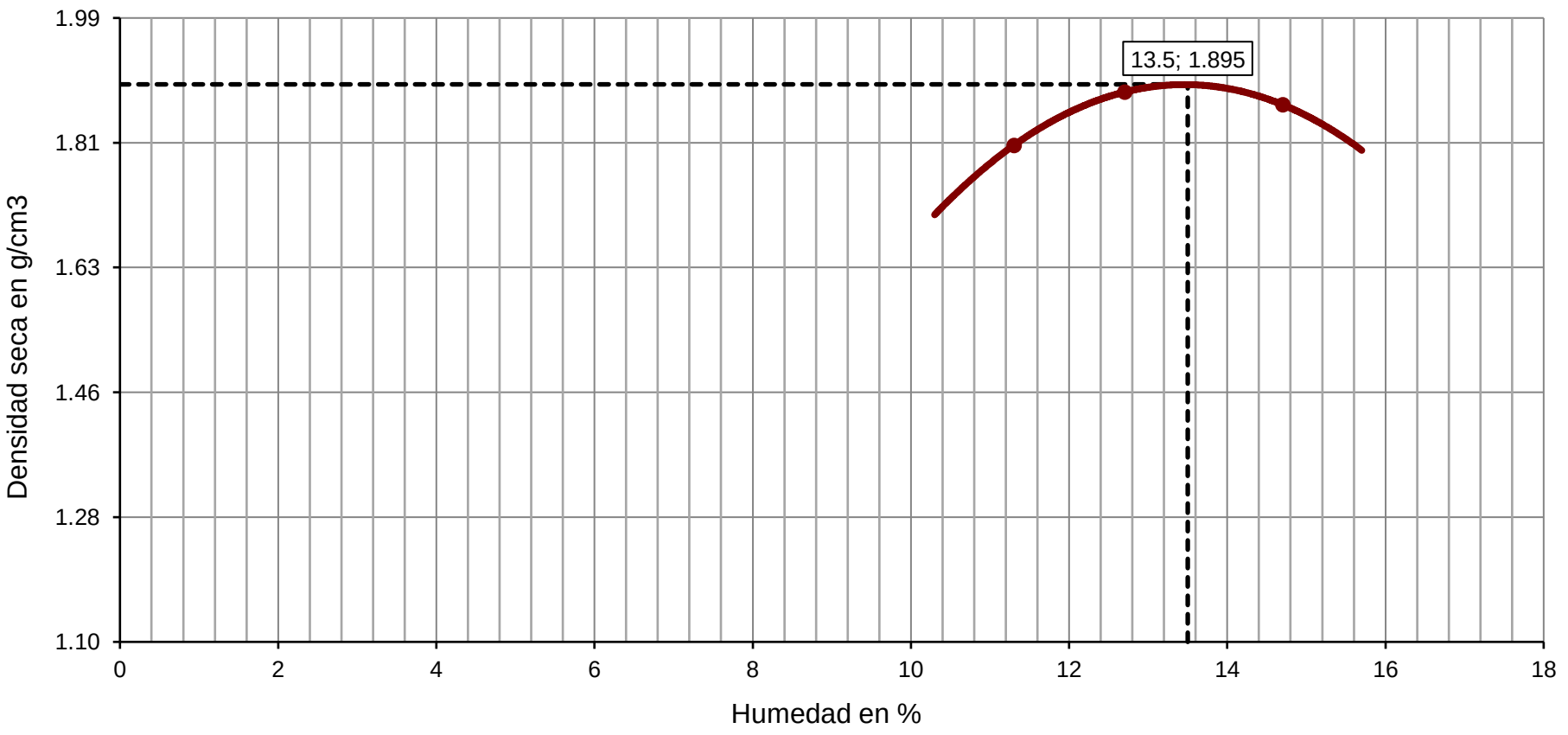
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.895**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.58**
Humedad óptima (%)	**13.5**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	3	5	7
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10662.0	10918.0	10957.0
	Suelo+agua (g)	4663.0	4919.0	4958.0
	Suelo (g)	4189.6	4364.7	4322.6
	Densidad seca (g/cm3)	**1.808**	**1.884**	**1.866**
	Densidad aparente (g/cm3)	2.012	2.123	2.140
HUMEDAD	Tara (g)	51.90	50.61	64.99
	Tara+suelo+agua (g)	322.47	326.35	337.73
	Tara+suelo (g)	294.96	295.34	302.80
	Suelo (g)	243.06	244.73	237.81
	Agua (g)	27.51	31.01	34.93
	Humedad (%)	**11.3**	**12.7**	**14.7**
	Grado de saturación (*) (%)	64.30	82.78	92.72

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

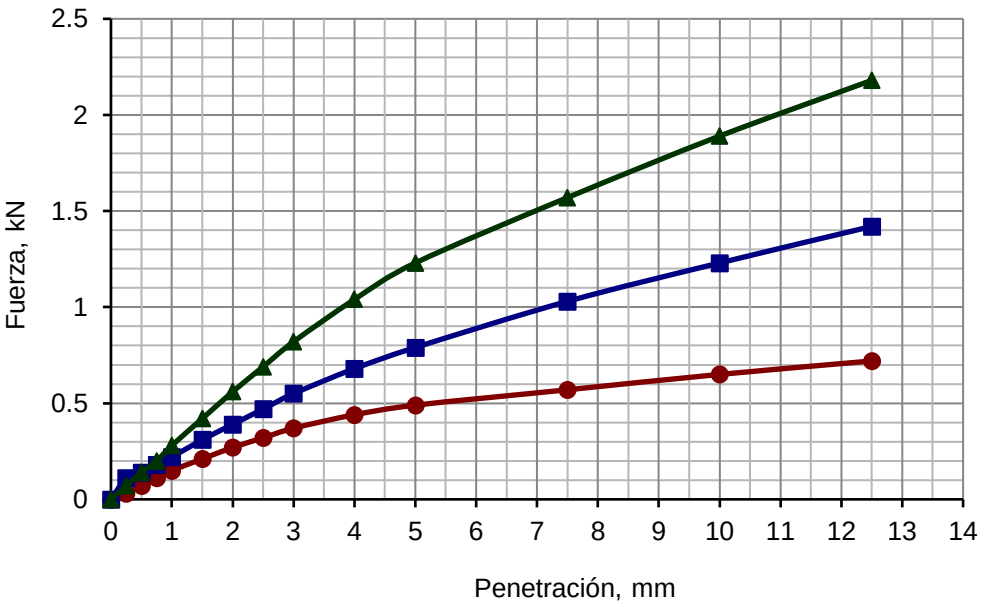
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

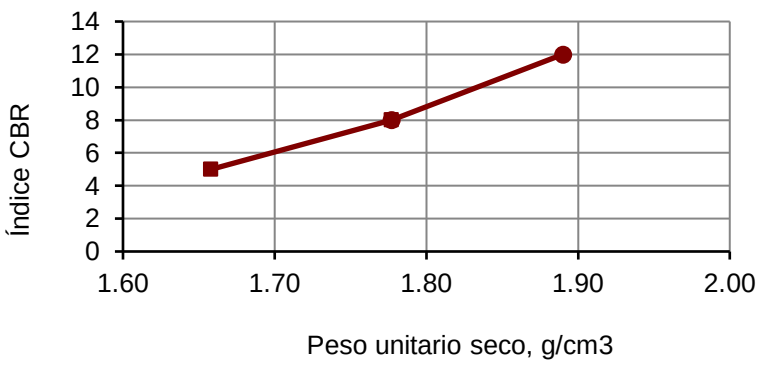
LOCALIZACIÓN: C7 SACO

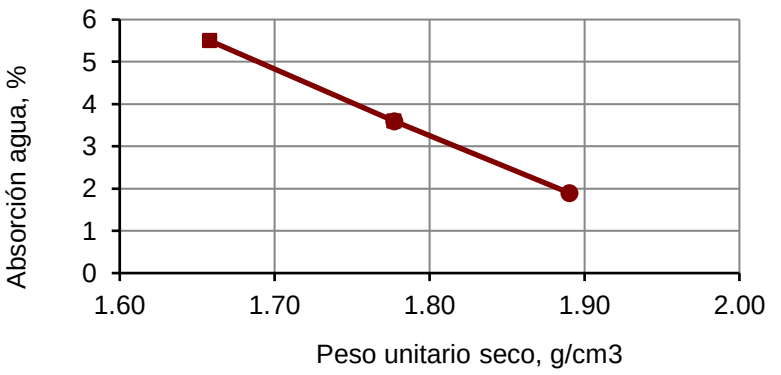
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

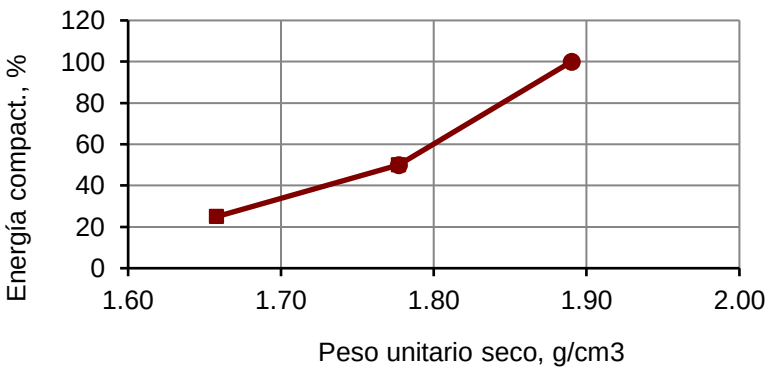
Referencia muestra
2022GC-6464

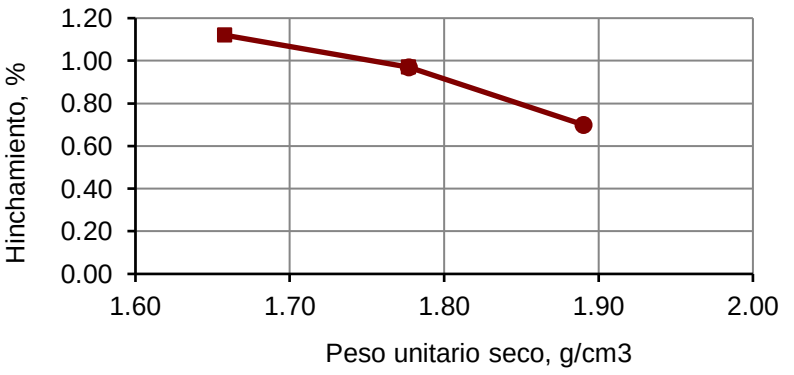


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	0.0
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.895
Humedad óptima (%)	13.5
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2423.87	2420.19	2418.16
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	13.6	13.6	13.6
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.658**	**1.777**	**1.890**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.883	2.019	2.147
	Grado saturación inic. (*) (%)	60.24	73.36	89.63
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	19.1	17.2	15.5
	Densidad seca final (g/cm3)	1.714	1.840	1.962
	Densidad aparente final (g/cm3)	1.974	2.082	2.182
	Grado saturación final (%)	92.69	100.00	100.00
	Hinchamiento (%)	**1.12**	**0.97**	**0.70**
	Absorción media de agua (%)	**5.50**	**3.60**	**1.90**
	Índice CBR (%)	**5**	**8**	**12**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.706	35	4.74	1.06	6
93	1.762	47	3.83	0.99	8
95	1.800	60	3.25	0.91	9
98	1.857	85	2.39	0.78	11
100	1.895	102	1.82	0.69	12

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 15/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6464**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 3 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.766
Lectura final después de inundar (mm)	0.766
Índice de colapso, I (%)	**0.00**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.00**

Condiciones del suelo

REAMASADO

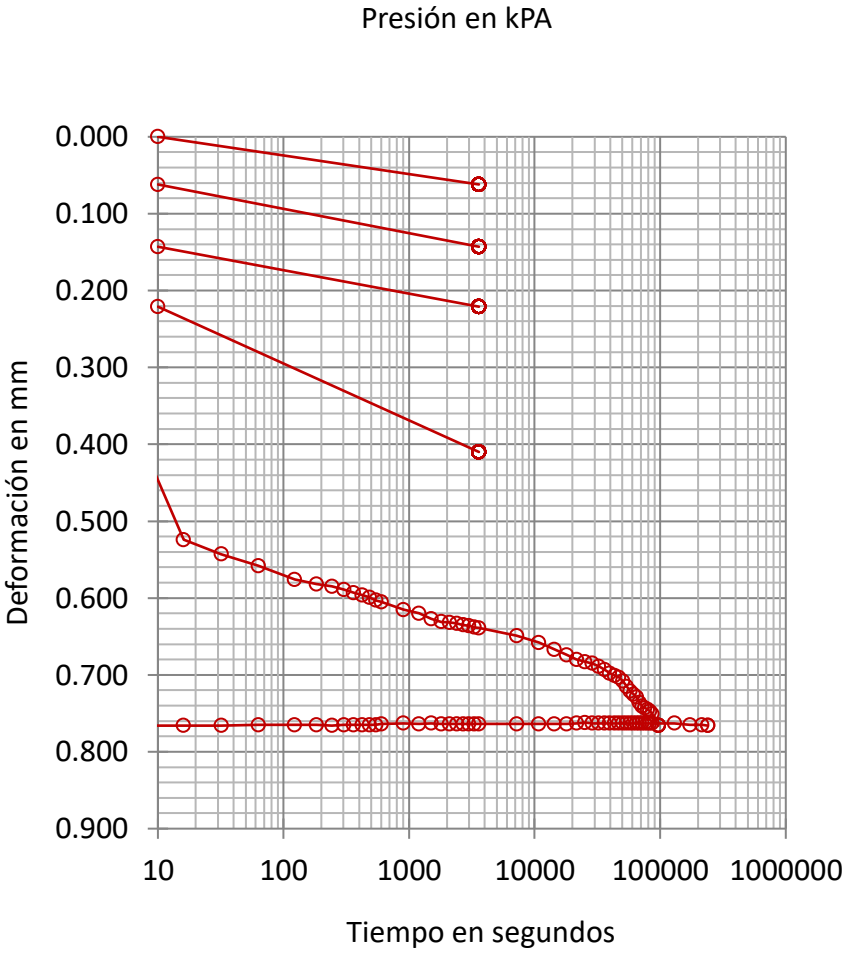
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.839
Humedad óptima (%)	15.9
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.973
Diámetro (cm)	4.999
Superficie (cm2)	19.63
Volumen (cm3)	38.73
Peso anillo (g)	86.09
Peso anillo+suelo (g)	168.77
Peso inicial suelo húmedo (g)	82.68
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	16.2
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.135
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.837
Grado saturación inicial (%)	97.00
Humedad final (%)	14.6
Densidad aparente final (g/cm3)	2.190
Densidad seca final (g/cm3)	1.911
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	17-11-22	3600	0.000	0.062	0.062	1.9668	0.4380
25	17-11-22	3600	0.062	0.143	0.081	1.9587	0.4321
50	17-11-22	3600	0.143	0.221	0.078	1.9509	0.4264
100	17-11-22	3600	0.221	0.410	0.189	1.9320	0.4126
200	17-11-22	96715	0.410	0.766	0.356	1.8964	0.3866
200	18-11-22	239320	0.766	0.766	0.000	1.8964	0.3866

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 20/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra **2022GC-6464**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 10 NORMATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.839
Humedad óptima (%)	15.9
Grado de compactación (%)	100

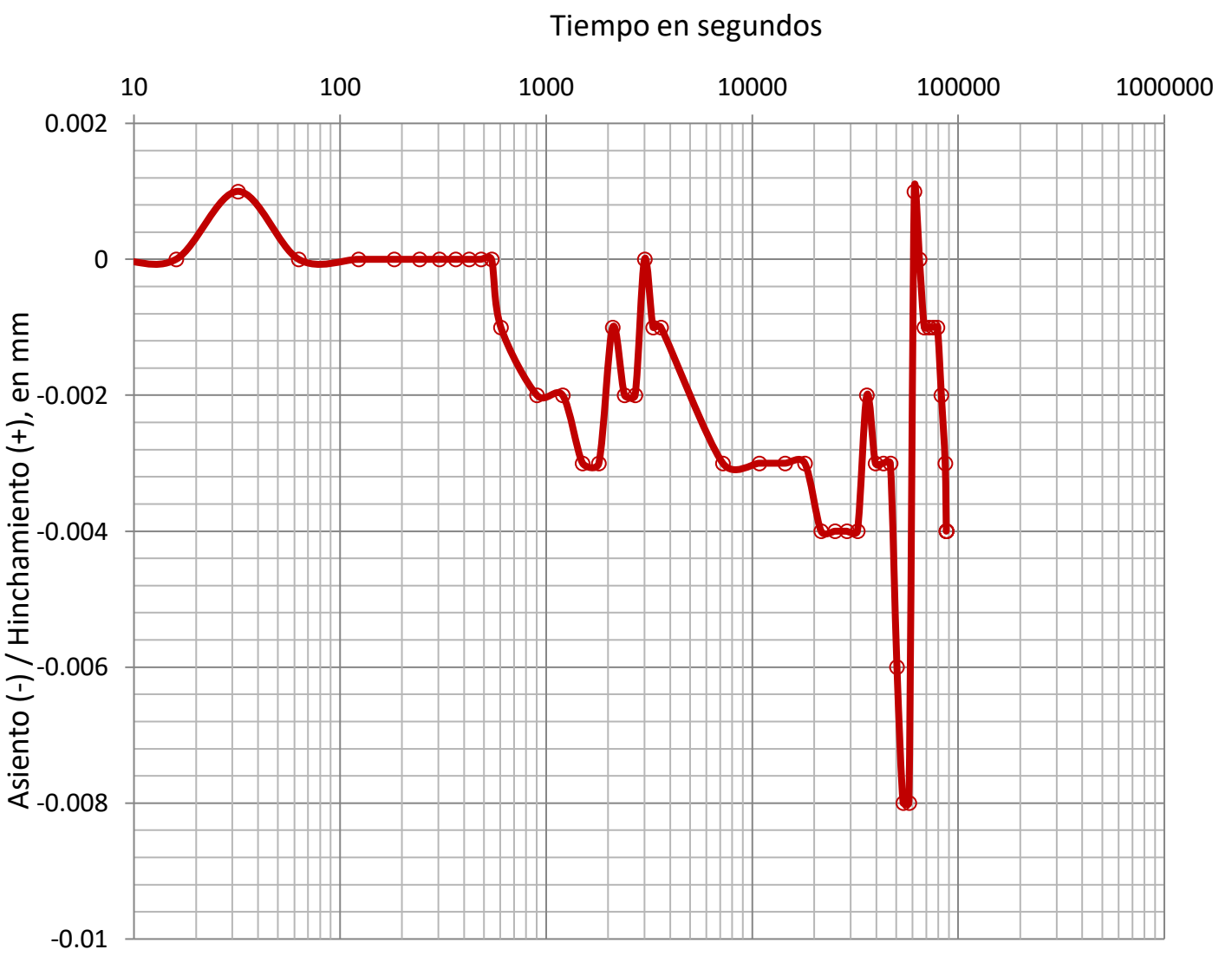
Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.975
Diámetro (cm)	4.996
Volumen (cm3)	38.71
Peso anillo (g)	85.84
Peso anillo+suelo (g)	168.16
Peso inicial suelo húmedo (g)	82.32
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	16.2
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.127
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.830
Grado saturación inicial (%)	95.81
Humedad final (%)	16.9
Densidad aparente final (g/cm3)	2.140
Densidad seca final (g/cm3)	1.831
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.00**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9750	0.000
4	0.000	1.9750	0.000
8	0.000	1.9750	0.000
16	0.000	1.9750	0.000
32	0.001	1.9751	0.005
63	0.000	1.9750	0.000
123	0.000	1.9750	0.000
183	0.000	1.9750	0.000
243	0.000	1.9750	0.000
303	0.000	1.9750	0.000
363	0.000	1.9750	0.000
423	0.000	1.9750	0.000
483	0.000	1.9750	0.000
543	0.000	1.9750	0.000
603	-0.001	1.9749	-0.005
903	-0.002	1.9748	-0.010
1203	-0.002	1.9748	-0.010
1503	-0.003	1.9747	-0.015
1803	-0.003	1.9747	-0.015
2103	-0.001	1.9749	-0.005
2403	-0.002	1.9748	-0.010
2703	-0.002	1.9748	-0.010
3003	0.000	1.9750	0.000
3303	-0.001	1.9749	-0.005
3603	-0.001	1.9749	-0.005
7203	-0.003	1.9747	-0.015
10803	-0.003	1.9747	-0.015
14403	-0.003	1.9747	-0.015
18003	-0.003	1.9747	-0.015
21603	-0.004	1.9746	-0.020
25203	-0.004	1.9746	-0.020
28803	-0.004	1.9746	-0.020
32403	-0.004	1.9746	-0.020
36003	-0.002	1.9748	-0.010
39603	-0.003	1.9747	-0.015
43203	-0.003	1.9747	-0.015
46803	-0.003	1.9747	-0.015
50403	-0.006	1.9744	-0.030
54003	-0.008	1.9742	-0.041
57603	-0.008	1.9742	-0.041
61203	0.001	1.9751	0.005
64803	0.000	1.9750	0.000
68403	-0.001	1.9749	-0.005
72003	-0.001	1.9749	-0.005
75603	-0.001	1.9749	-0.005
79203	-0.001	1.9749	-0.005
82803	-0.002	1.9748	-0.010
86403	-0.003	1.9747	-0.015
87471	-0.004	1.9746	-0.020

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 17/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C7 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6464

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 11-11-22

Masa suelo analizada: 10.0026 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
405 mg/kg SO4
337 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2535 g
RESULTADO: **0.4 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 10-11-22

Masa suelo analizada: 50.0091 g
RESULTADO: **0.27 % fracción < 2 mm**
0.26 % muestra total
0.13 % distintas del yeso

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 14-11-22

Masa suelo analizada: 1.0044 g
RESULTADO: **0.16 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.16 % muestra total

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6465**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	
Situación	C8
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	8-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	SM-SC
Litología grupo USCS	ARENA ARCILLO-LIMOSA
Clasificación PG3	TOLERABLE
Uso en terraplenes	NÚCLEO / /
Clasific. AASHTO	A-4 (0)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA LIMO-ARCILLOSA Y CON INDICIOS DE GRAVA BEIGE OCRE		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6465**

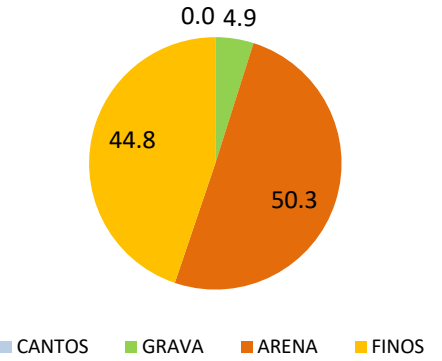
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

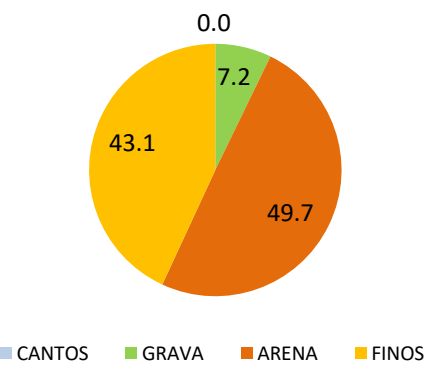
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2237.40
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2237.40
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	161.90
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	161.90
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	161.90
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	73.98
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	73.91
M. < 2 mm, total y seca (g)	2073.61
Muestra total seca (g)	2235.51
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.1
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9991
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	28.0549

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
3/4"	20		0.00	0.0	2235.51	**100.0**
1/2"	12.5		20.51	0.9	2215.00	**99.1**
3/8"	10		30.63	2.3	2184.37	**97.7**
1/4"	6.3		38.61	4.0	2145.76	**96.0**
Nº4	5		15.03	4.7	2130.73	**95.3**
Nº10	2		57.12	7.2	2073.61	**92.8**
Nº16	1.25	1.59		9.2	2029.01	**90.8**
Nº40	0.4	12.25		24.6	1685.33	**75.4**
Nº100	0.16	14.90		43.3	1267.32	**56.7**
Nº200	0.08	8.90		54.5	1017.63	**45.5**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**		**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **4.9**	Gruesa	75-19 mm	0.1
	Fina	19-4.75 mm	4.8
% ARENA 4.75-0.075 mm **50.3**	Gruesa	4.75-2 mm	2.3
	Media	2-0.425 mm	16.9
	Fina	0.425-0.075 mm	31.1
% FINOS	**< 0.075 mm**		**44.8**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

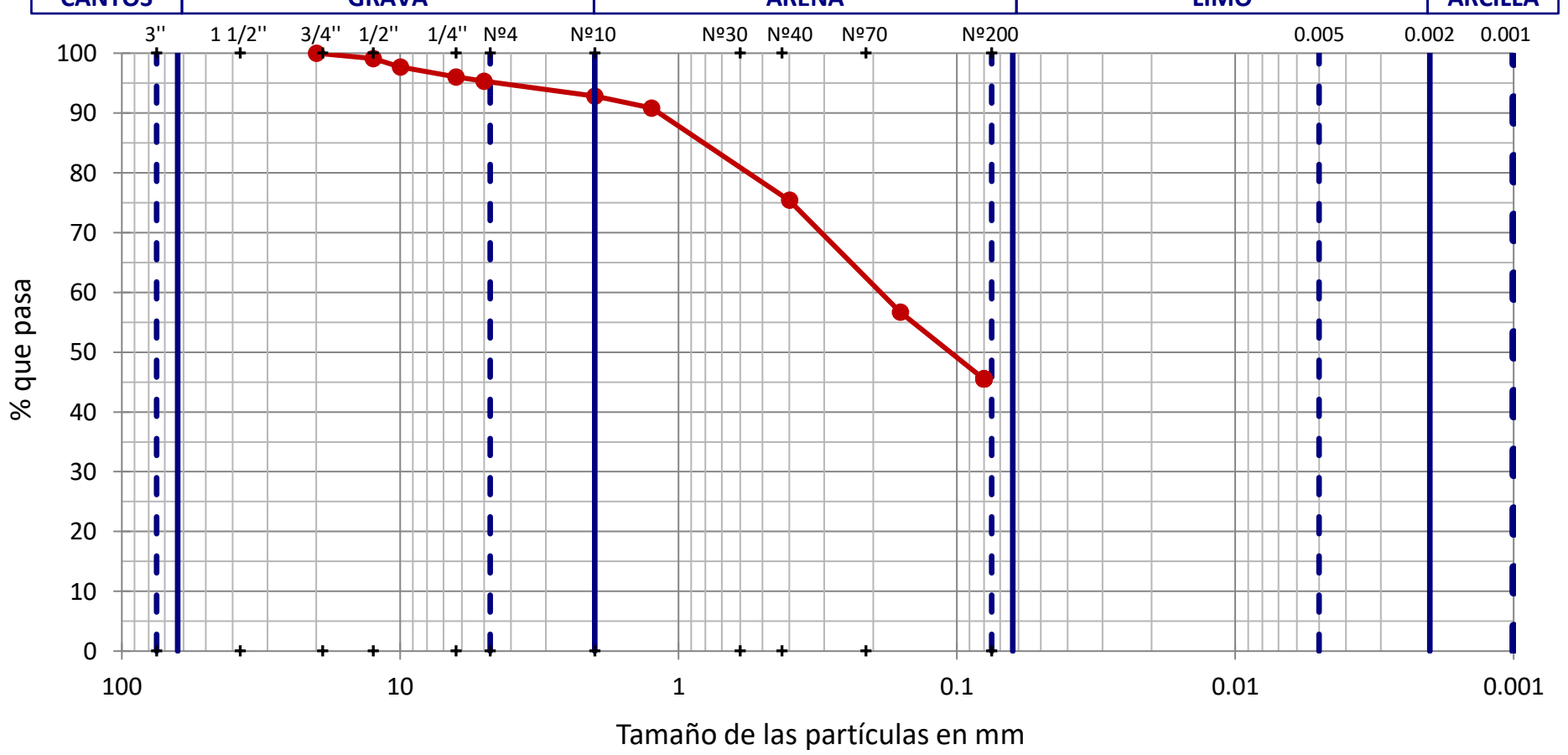
% CANTOS	**> 63 mm**		**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **7.2**	Gruesa	63-20 mm	0.0
	Media	20-6.3 mm	4.0
	Fina	6.3-2 mm	3.2
% ARENA **2-0.063 mm** **49.7**	Gruesa	2-0.63 mm	13.2
	Media	0.63-0.2 mm	19.8
	Fina	0.2-0.063 mm	16.7
% FINOS	**< 0.063 mm**		**43.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6465**

Datos Límite Líquido

Número de golpes	21	29			
Agua (g)	2.61	2.58			
Tara+Suelo+Agua (g)	34.44	32.37			
Tara+Suelo (g)	31.83	29.79			
Tara (g)	21.04	18.76			
Suelo (g)	10.79	11.03			
Humedad (%)	**24.2**	**23.4**			

Datos Límite Plástico

Agua (g)	1.13	1.14			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.09	25.53			
Tara+Suelo (g)	27.96	24.39			
Tara (g)	21.57	17.80			
Suelo (g)	6.39	6.59			
Humedad (%)	**17.7**	**17.3**			
Variación entre puntos (%)	1.1	1.1			

Equipos utilizados

CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

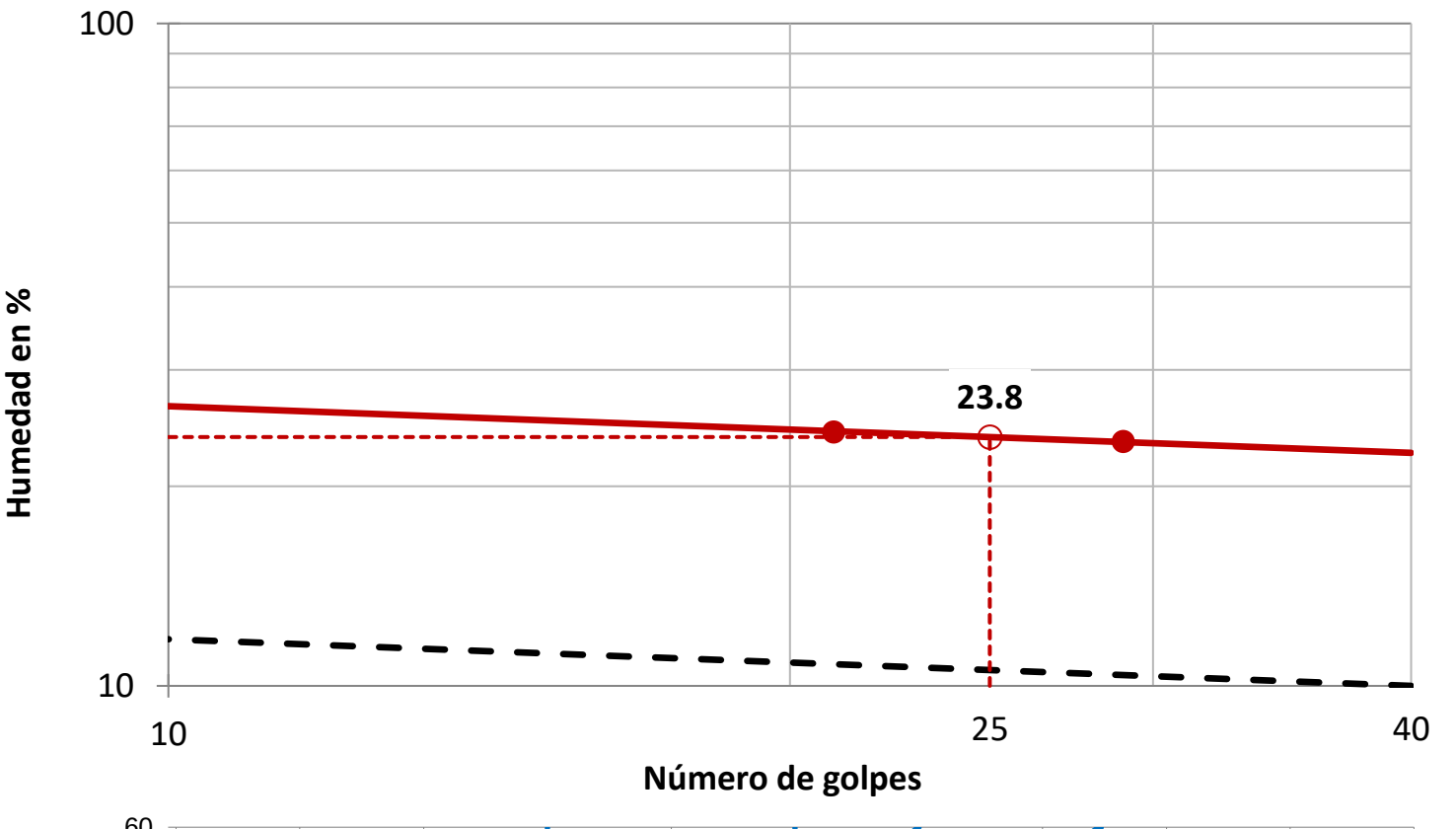
Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (ºC)	60

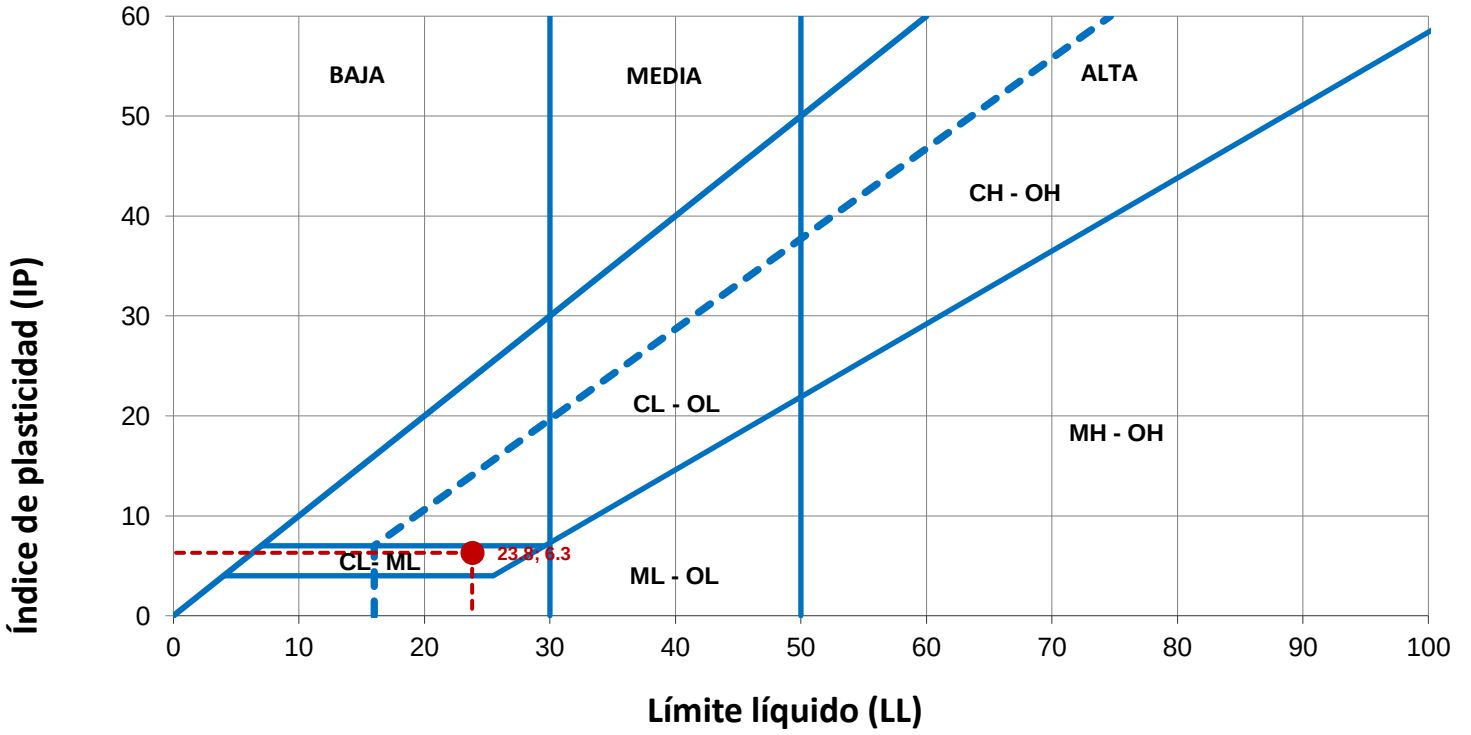
Resultados

Límite líquido, LL (%)	**23.8**
Límite plástico, LP (%)	**17.5**
Índice de plasticidad, IP (%)	**6.3**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6465**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

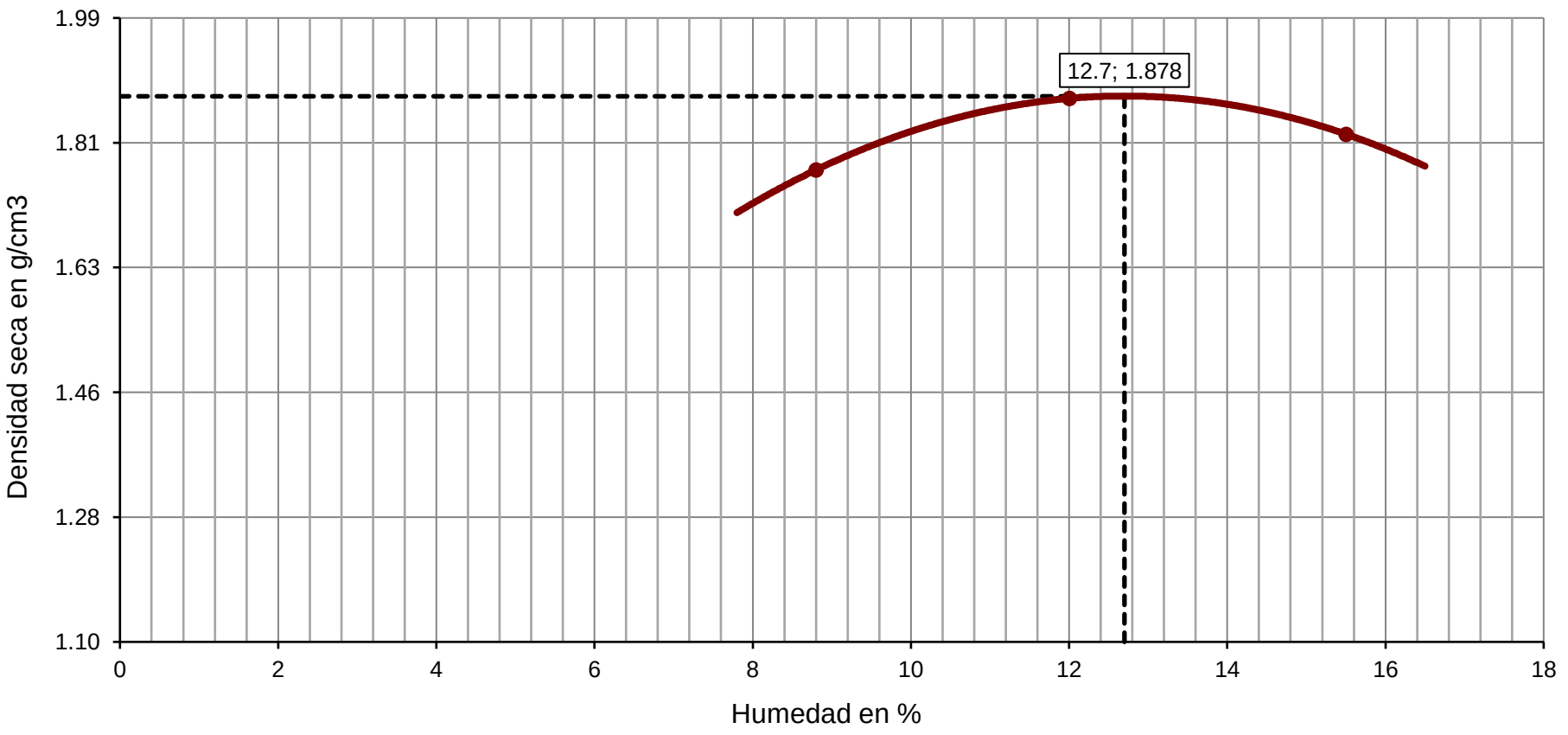
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.878**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**18.42**
Humedad óptima (%)	**12.7**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2276.77	2276.77	2276.77
	Agua añadida (%)	3	6	9
	Molde (g)	5944.0	5944.0	5944.0
	Molde+suelo+agua (g)	10335.0	10726.0	10740.0
	Suelo+agua (g)	4391.0	4782.0	4796.0
	Suelo (g)	4035.8	4269.6	4152.4
	Densidad seca (g/cm3)	**1.773**	**1.875**	**1.824**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.929	2.100	2.106
HUMEDAD	Tara (g)	66.12	51.89	64.98
	Tara+suelo+agua (g)	326.30	324.26	324.02
	Tara+suelo (g)	305.30	294.98	289.20
	Suelo (g)	239.18	243.09	224.22
	Agua (g)	21.00	29.28	34.82
	Humedad (%)	**8.8**	**12.0**	**15.5**
	Grado de saturación (*) (%)	47.15	76.94	90.70

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6465**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

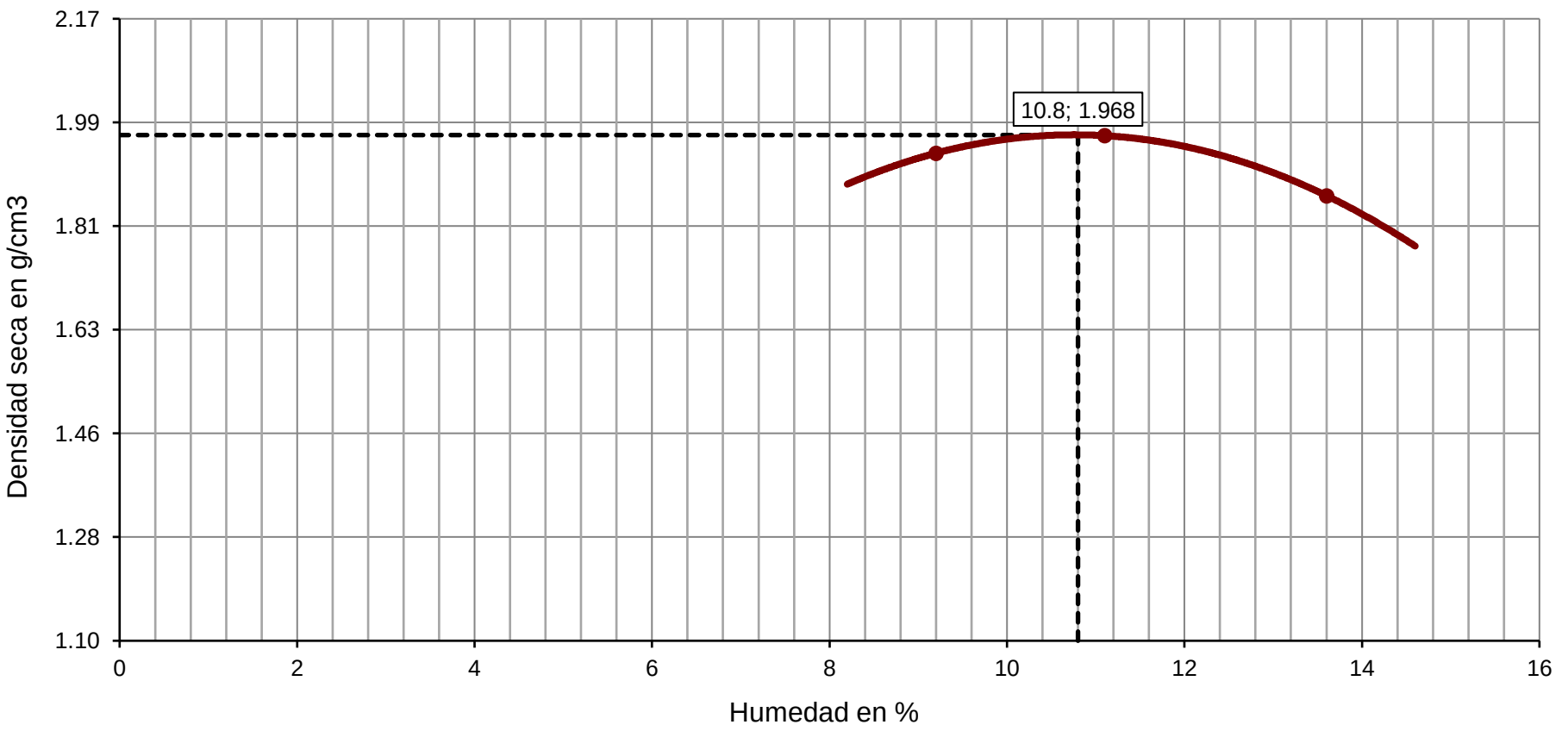
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.968**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**19.30**
Humedad óptima (%)	**10.8**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	4	6	8
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10899.0	11062.0	10905.0
	Suelo+agua (g)	4900.0	5063.0	4906.0
	Suelo (g)	4487.2	4557.2	4318.7
	Densidad seca (g/cm3)	**1.937**	**1.967**	**1.864**
	Densidad aparente (g/cm3)	2.115	2.185	2.117
HUMEDAD	Tara (g)	51.84	60.32	81.57
	Tara+suelo+agua (g)	317.76	318.88	397.56
	Tara+suelo (g)	295.27	293.01	359.66
	Suelo (g)	243.43	232.69	278.09
	Agua (g)	22.49	25.87	37.90
	Humedad (%)	**9.2**	**11.1**	**13.6**
	Grado de saturación (*) (%)	66.23	84.71	85.47

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 11/11/2022

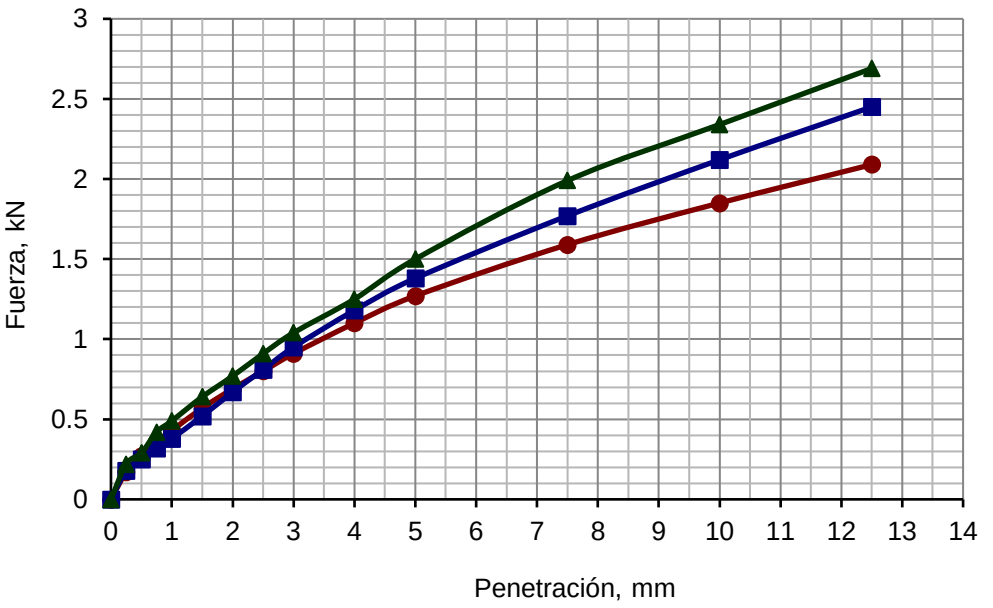
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

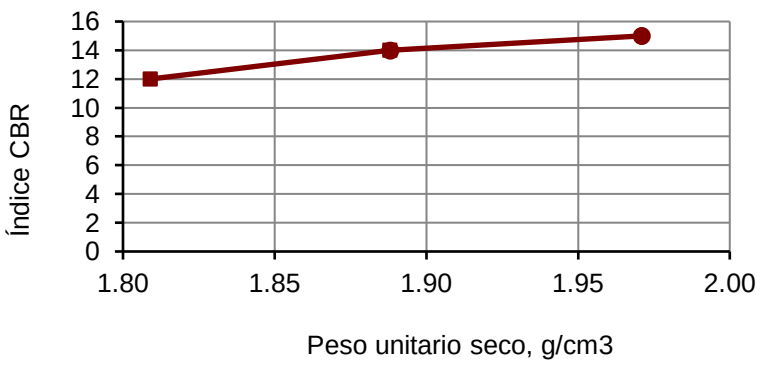
LOCALIZACIÓN: C8 SACO

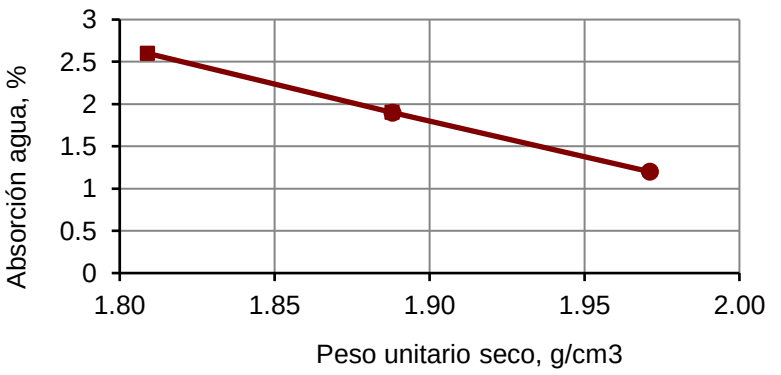
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

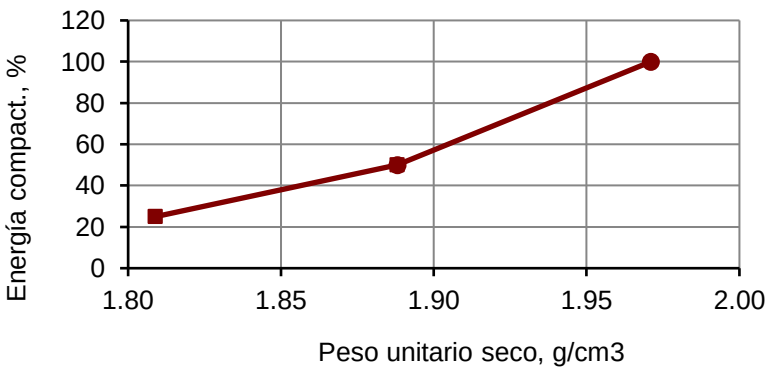
Referencia muestra
2022GC-6465

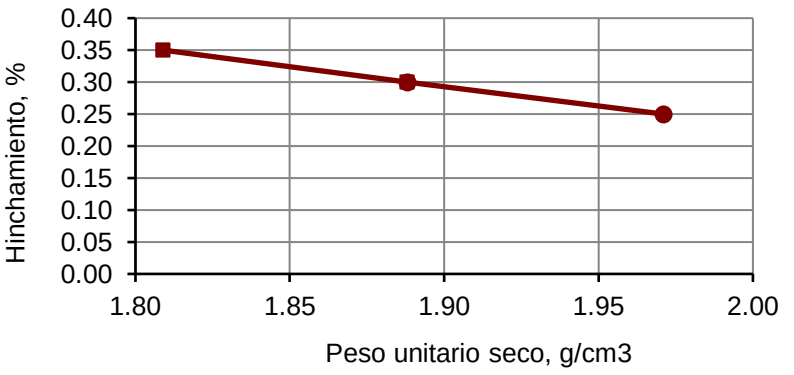


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	0.0
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.968
Humedad óptima (%)	10.8
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2421.02	2424.15	2416.24
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	10.9	10.9	10.9
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.809**	**1.888**	**1.971**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	2.006	2.094	2.186
	Grado saturación inic. (*) (%)	62.13	71.57	83.85
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	13.5	12.8	12.1
	Densidad seca final (g/cm3)	1.884	1.967	2.055
	Densidad aparente final (g/cm3)	2.054	2.129	2.210
	Grado saturación final (%)	87.99	97.69	100.00
	Hinchamiento (%)	**0.35**	**0.30**	**0.25**
	Absorción media de agua (%)	**2.60**	**1.90**	**1.20**
	Índice CBR (%)	**12**	**14**	**15**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.771	13	2.93	0.37	11
93	1.830	32	2.41	0.34	13
95	1.870	44	2.06	0.31	14
98	1.929	75	1.56	0.28	14
100	1.968	98	1.23	0.25	15

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 18/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6465**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 9 NORMATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo

REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.878
Humedad óptima (%)	12.7
Grado de compactación (%)	100

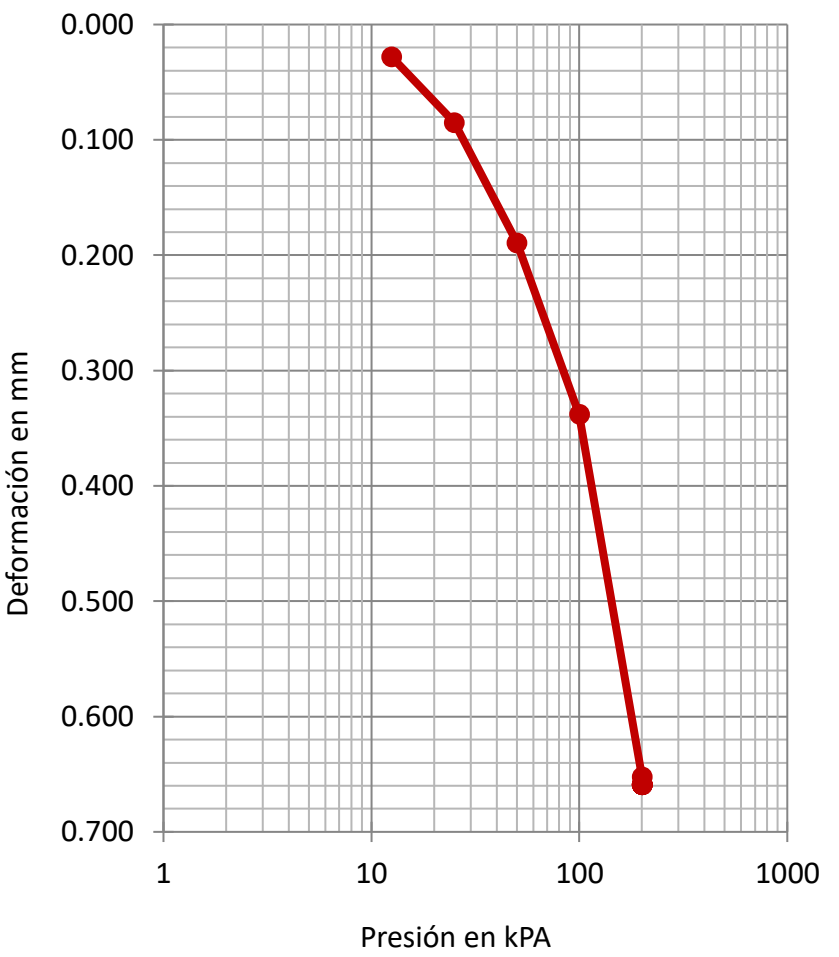
Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.975
Diámetro (cm)	4.996
Superficie (cm2)	19.60
Volumen (cm3)	38.71
Peso anillo (g)	85.84
Peso anillo+suelo (g)	167.45
Peso inicial suelo húmedo (g)	81.61
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	12.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.108
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.870
Grado saturación inicial (%)	80.69
Humedad final (%)	14.0
Densidad aparente final (g/cm3)	2.205
Densidad seca final (g/cm3)	1.934
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

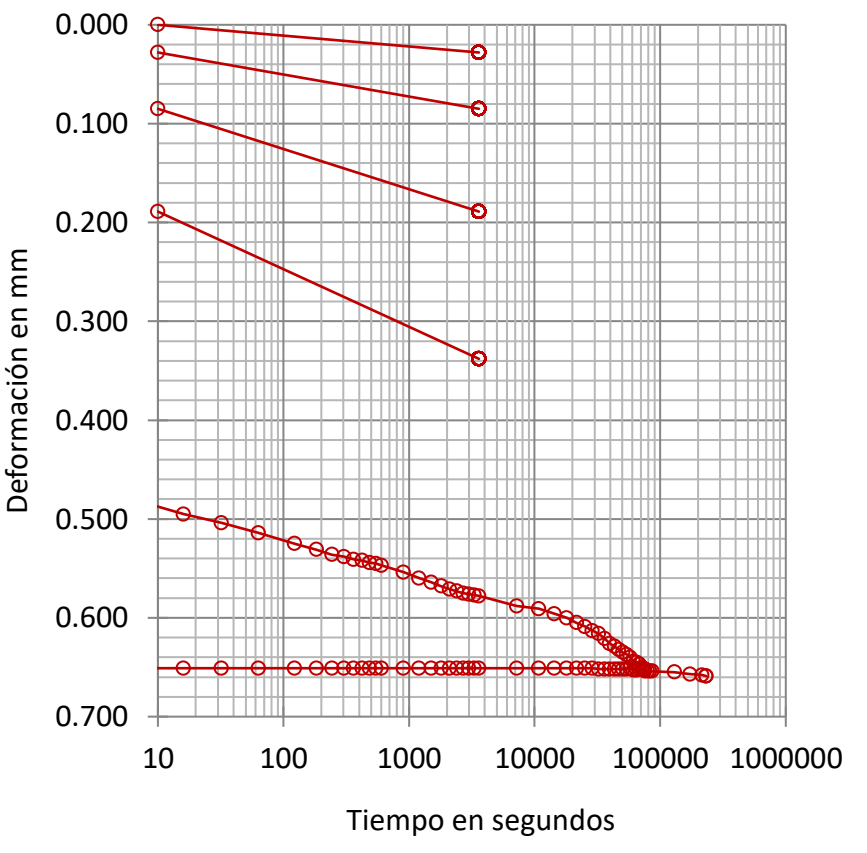
Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.652
Lectura final después de inundar (mm)	0.659
Índice de colapso, I (%)	**0.04**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.04**



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	17-11-22	3600	0.000	0.028	0.028	1.9722	0.4151
25	17-11-22	3600	0.028	0.085	0.057	1.9665	0.4110
50	17-11-22	3600	0.085	0.189	0.104	1.9561	0.4035
100	17-11-22	3600	0.189	0.338	0.149	1.9412	0.3928
200	17-11-22	74890	0.338	0.652	0.314	1.9098	0.3703
200	18-11-22	232948	0.652	0.659	0.007	1.9091	0.3698



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 20/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra **2022GC-6465**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 1 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.185
Diámetro (cm)	4.507
Volumen (cm3)	18.90
Peso anillo (g)	420.34
Peso anillo+suelo (g)	460.24
Peso inicial suelo húmedo (g)	39.90
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	12.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.111
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.873
Grado saturación inicial (%)	81.13
Humedad final (%)	15.6
Densidad aparente final (g/cm3)	2.168
Densidad seca final (g/cm3)	1.875
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Condiciones del suelo

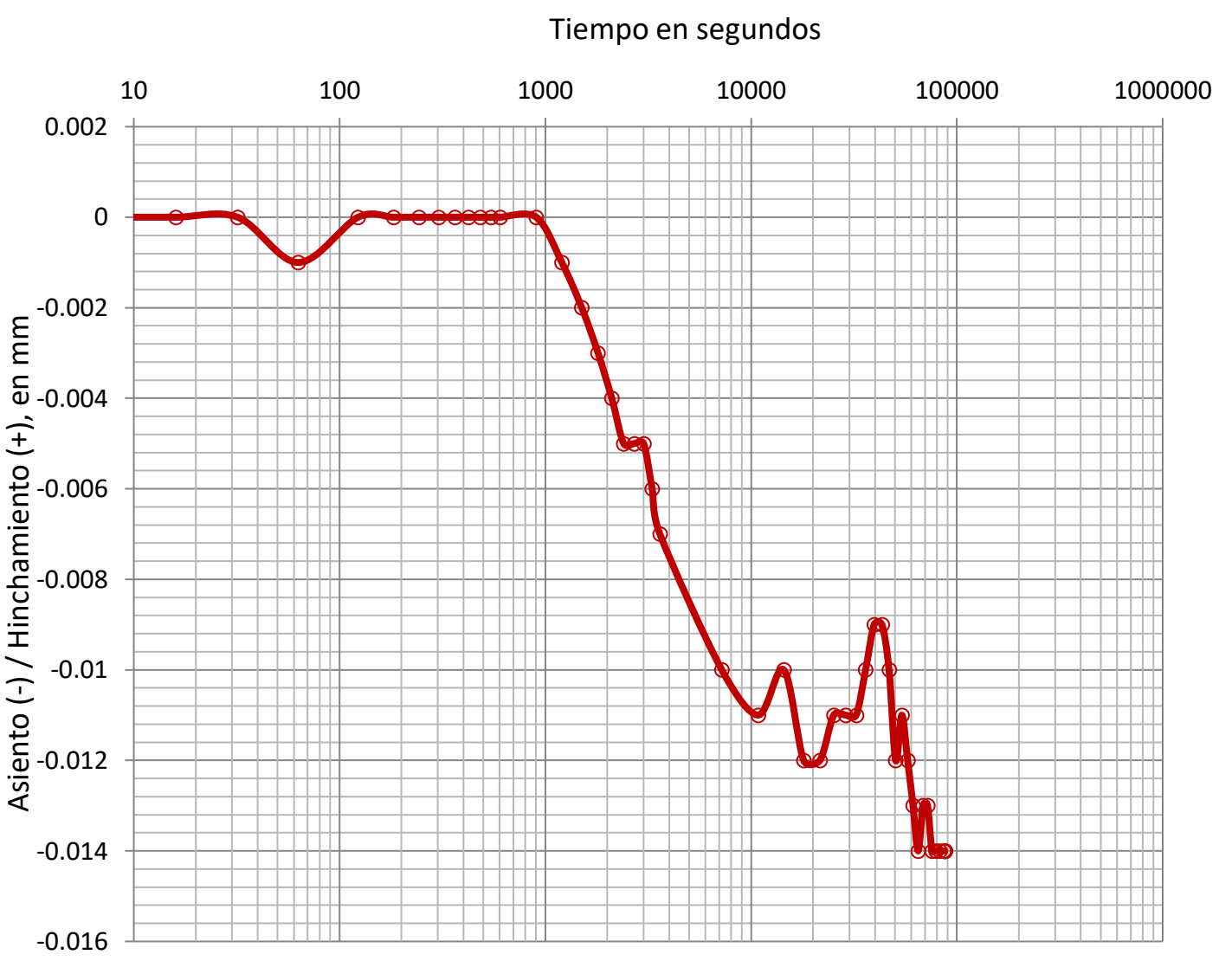
REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.878
Humedad óptima (%)	12.7
Grado de compactación (%)	100

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.00**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.1850	0.000
4	0.000	1.1850	0.000
8	0.000	1.1850	0.000
16	0.000	1.1850	0.000
32	0.000	1.1850	0.000
63	-0.001	1.1849	-0.008
123	0.000	1.1850	0.000
183	0.000	1.1850	0.000
243	0.000	1.1850	0.000
303	0.000	1.1850	0.000
363	0.000	1.1850	0.000
423	0.000	1.1850	0.000
483	0.000	1.1850	0.000
543	0.000	1.1850	0.000
603	0.000	1.1850	0.000
903	0.000	1.1850	0.000
1203	-0.001	1.1849	-0.008
1503	-0.002	1.1848	-0.017
1803	-0.003	1.1847	-0.025
2103	-0.004	1.1846	-0.034
2403	-0.005	1.1845	-0.042
2703	-0.005	1.1845	-0.042
3003	-0.005	1.1845	-0.042
3303	-0.006	1.1844	-0.051
3603	-0.007	1.1843	-0.059
7203	-0.010	1.1840	-0.084
10803	-0.011	1.1839	-0.093
14403	-0.010	1.1840	-0.084
18003	-0.012	1.1838	-0.101
21603	-0.012	1.1838	-0.101
25203	-0.011	1.1839	-0.093
28803	-0.011	1.1839	-0.093
32403	-0.011	1.1839	-0.093
36003	-0.010	1.1840	-0.084
39603	-0.009	1.1841	-0.076
43203	-0.009	1.1841	-0.076
46803	-0.010	1.1840	-0.084
50403	-0.012	1.1838	-0.101
54003	-0.011	1.1839	-0.093
57603	-0.012	1.1838	-0.101
61203	-0.013	1.1837	-0.110
64803	-0.014	1.1836	-0.118
68403	-0.013	1.1837	-0.110
72003	-0.013	1.1837	-0.110
75603	-0.014	1.1836	-0.118
79203	-0.014	1.1836	-0.118
82803	-0.014	1.1836	-0.118
86403	-0.014	1.1836	-0.118
87390	-0.014	1.1836	-0.118

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 17/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C8 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6465

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 11-11-22

Masa suelo analizada: 10.0036 g
RESULTADO: **0.04 % SO4**
0.03 % SO3
376 mg/kg SO4
314 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2565 g
RESULTADO: **0.2 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 10-11-22

Masa suelo analizada: 50.0087 g
RESULTADO: **0.27 % fracción < 2 mm**
0.25 % muestra total
0.16 % distintas del yeso

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 15-11-22

Masa suelo analizada: 1.0093 g
RESULTADO: **0.12 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.11 % muestra total

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300

Muestra referencia **2022GC-6466**

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	
Cliente	TECSOL. ASSESORIA TÈCNICA DEL SOL SL (B61847091)
Proyecto	G42822.2022 VILAMALLA

Datos de la muestra

Referencia cliente	
Situación	C9
Profundidad sup., m	
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SACO
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	4-11-22

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	8-11-22
Analista	LUÍS MOSCOSO
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	LABORATORIO
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	CL
Litología grupo USCS	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasificación PG3	TOLERABLE
Uso en terraplenes	NÚCLEO / /
Clasific. AASHTO	A-6 (6)

Descripción de la muestra

Descripción litológica según criterios EN ISO	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA CON BASTANTE ARENA Y CON ALGO DE GRAVA MARRÓN ROJIZO		

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95
ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96
DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99
CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

OBSERVACIONES

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

Referencia muestra **2022GC-6466**

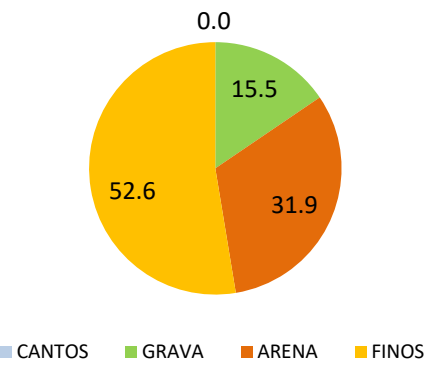
Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

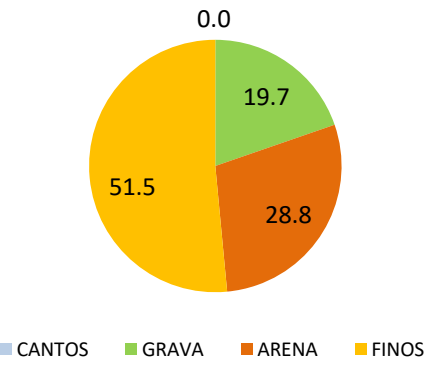
Cálculos previos

Temperatura de secado previo (ºC)	60
Muestra total seca (g)	2619.20
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	164.57
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	2454.63
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	348.91
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	348.91
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	513.48
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	73.33
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	72.98
M. < 2 mm, total y seca (g)	2095.58
Muestra total seca (g)	2609.06
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	0.5
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9952
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	28.7157

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultados

Tamices Nº	Abertura mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Retenido tamices Total %	Pasa muestra total g	Pasa muestra total %
1 1/2"	40		0.00	0.0	2609.06	**100.0**
1"	25		103.34	4.0	2505.72	**96.0**
3/4"	20		61.23	6.3	2444.49	**93.7**
1/2"	12.5		60.85	8.6	2383.64	**91.4**
3/8"	10		43.93	10.3	2339.71	**89.7**
1/4"	6.3		81.84	13.5	2257.87	**86.5**
Nº4	5		42.45	15.1	2215.42	**84.9**
Nº10	2		119.84	19.7	2095.58	**80.3**
Nº16	1.25	1.60		21.4	2049.64	**78.6**
Nº40	0.4	7.27		29.4	1840.88	**70.6**
Nº100	0.16	9.13		39.5	1578.70	**60.5**
Nº200	0.08	6.73		46.9	1385.45	**53.1**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

% CANTOS	**> 75 mm**		**0.0**
% GRAVA 75-4.75 mm **15.5**	Gruesa	75-19 mm	6.6
	Fina	19-4.75 mm	8.9
% ARENA 4.75-0.075 mm **31.9**	Gruesa	4.75-2 mm	4.2
	Media	2-0.425 mm	9.5
	Fina	0.425-0.075 mm	18.2
% FINOS	**< 0.075 mm**		**52.6**

Tipo de suelo según EN ISO 14688

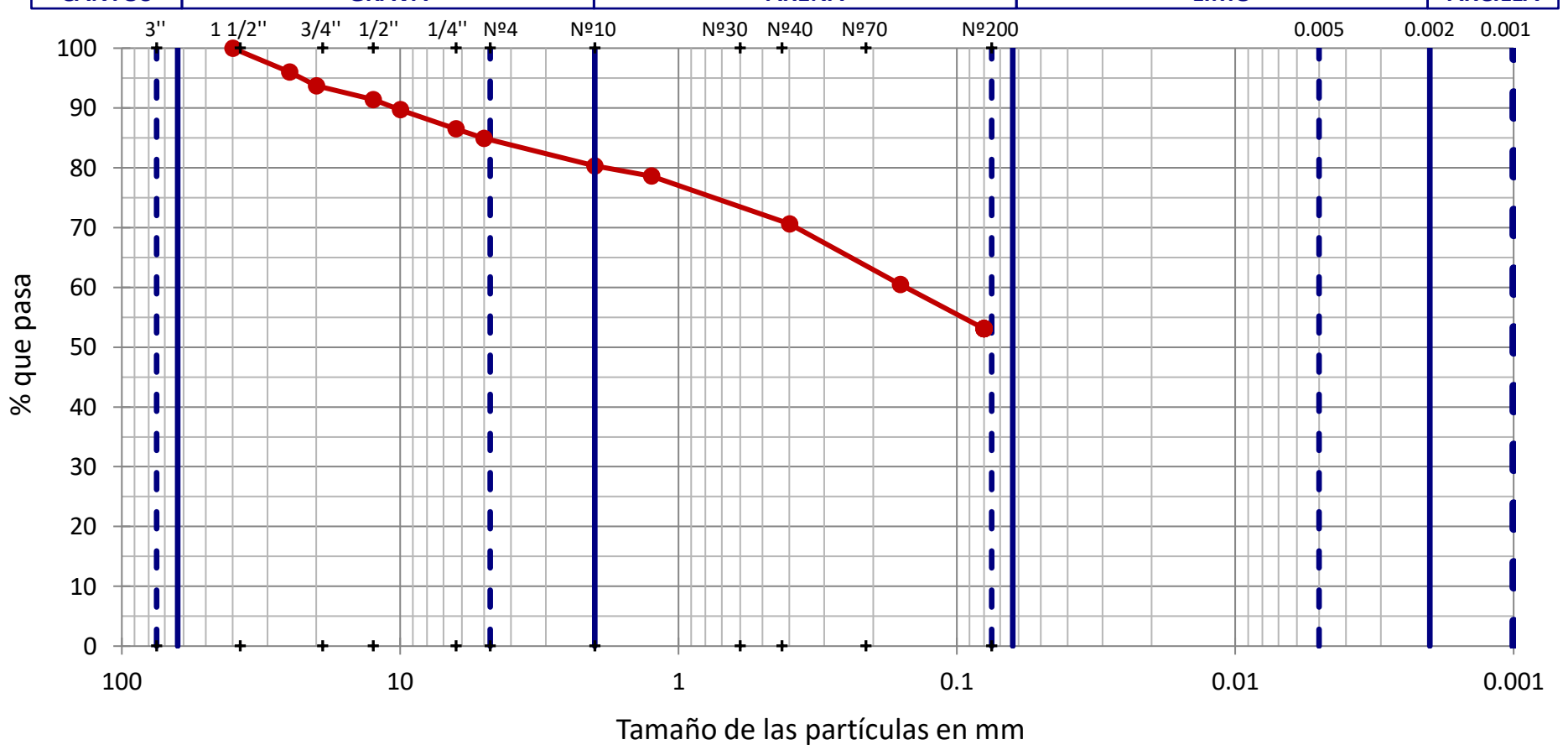
% CANTOS	**> 63 mm**		**0.0**
% GRAVA **63-2 mm** **19.7**	Gruesa	63-20 mm	6.3
	Media	20-6.3 mm	7.2
	Fina	6.3-2 mm	6.2
% ARENA **2-0.063 mm** **28.8**	Gruesa	2-0.63 mm	7.5
	Media	0.63-0.2 mm	10.6
	Fina	0.2-0.063 mm	10.7
% FINOS	**< 0.063 mm**		**51.5**

Tipo de suelo según ASTM-D 2487

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.

Tipo de suelo según EN ISO 14688

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0020 V0 **Fecha final ensayo:** 10/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referencia muestra: **2022GC-6466**

Datos Límite Líquido					
Número de golpes	23	35			
Agua (g)	4.47	2.91			
Tara+Suelo+Agua (g)	34.91	32.55			
Tara+Suelo (g)	30.44	29.64			
Tara (g)	18.74	21.43			
Suelo (g)	11.70	8.21			
Humedad (%)	**38.2**	**35.4**			

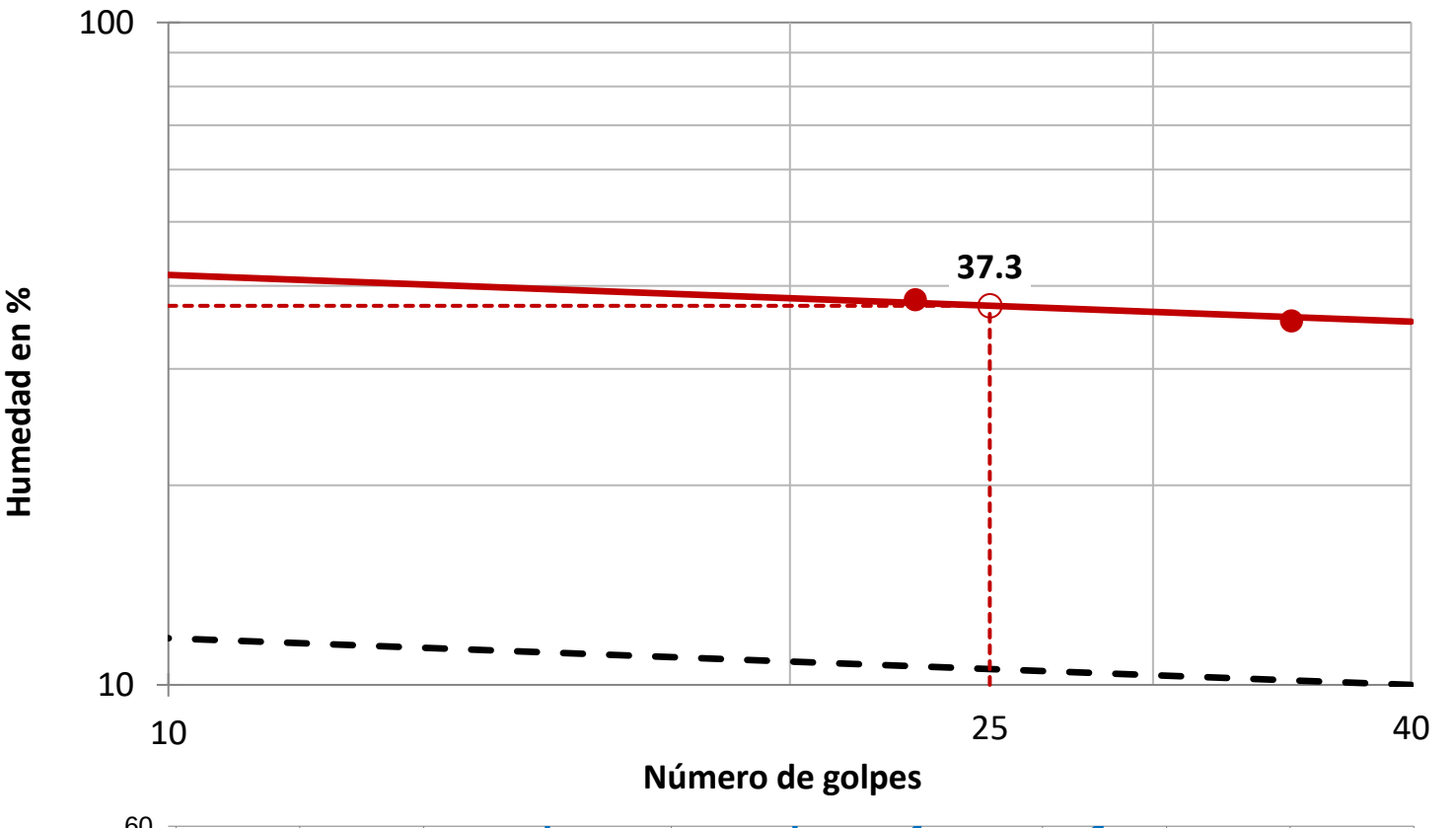
Datos Límite Plástico					
Agua (g)	1.64	1.60			
Tara+Suelo+Agua (g)	31.14	27.32			
Tara+Suelo (g)	29.50	25.72			
Tara (g)	21.53	17.99			
Suelo (g)	7.97	7.73			
Humedad (%)	**20.6**	**20.7**			
Variación entre puntos (%)	0.1	0.5			

Equipos utilizados
CUCHARA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721

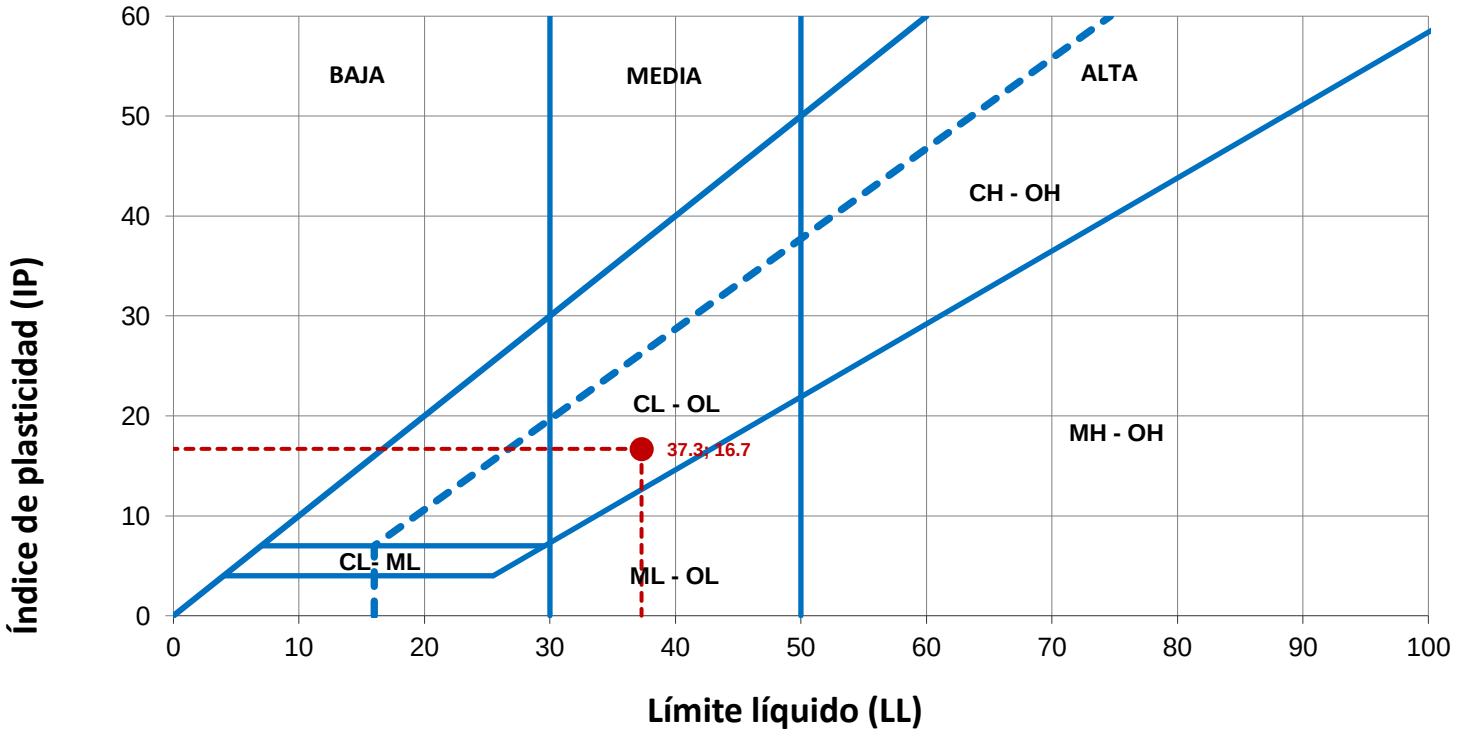
Condiciones de ensayo	
Temp. de secado previo (ºC)	60

Resultados	
Límite líquido, LL (%)	**37.3**
Límite plástico, LP (%)	**20.6**
Índice de plasticidad, IP (%)	**16.7**

Gráfica límite líquido (LL)



Gráfica de plasticidad de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONES

Analista: BLANCA MONEO **Código:** RG-A-0030 V0 **Fecha final ensayo:** 14/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referencia muestra **2022GC-6466**

Tipo de ensayo	NORMAL
Energía de compactación (J/cm3)	0.583
Masa de la maza (kg)	2.5
Altura de caida (mm)	305
Número de capas	3
Número de golpes por capa	26

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

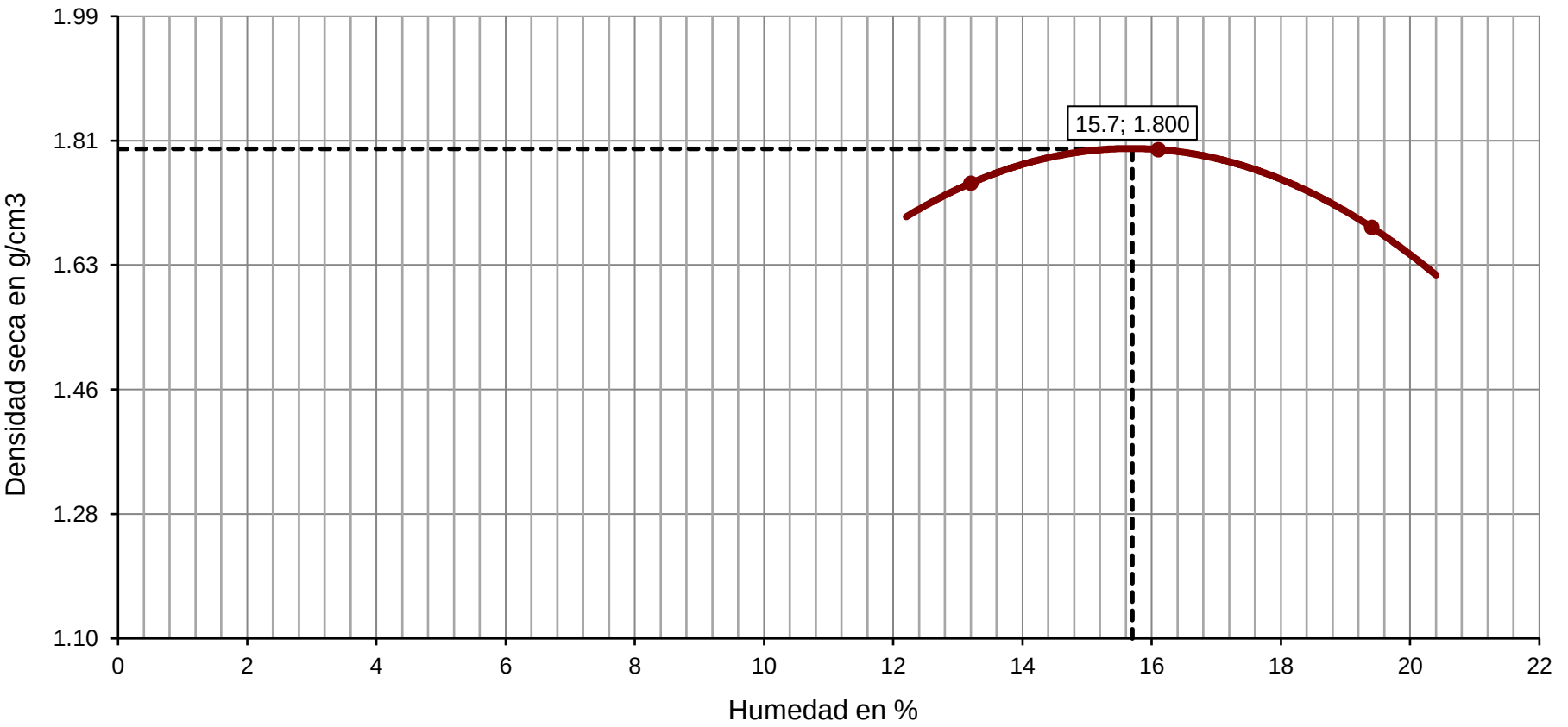
Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	6.30
Sustitución de gruesos	NO

Resultados	
Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.800**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**17.65**
Humedad óptima (%)	**15.7**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2276.77	2276.77	2317.03
	Agua añadida (%)	4	7	10
	Molde (g)	5944.0	5944.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10456.0	10699.0	10668.0
	Suelo+agua (g)	4512.0	4755.0	4669.0
	Suelo (g)	3985.9	4095.6	3910.4
	Densidad seca (g/cm3)	**1.751**	**1.799**	**1.688**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.982	2.088	2.015
HUMEDAD	Tara (g)	59.12	60.75	64.34
	Tara+suelo+agua (g)	319.28	324.00	316.46
	Tara+suelo (g)	288.98	287.46	275.42
	Suelo (g)	229.86	226.71	211.08
	Agua (g)	30.30	36.54	41.04
	Humedad (%)	**13.2**	**16.1**	**19.4**
	Grado de saturación (*) (%)	68.13	90.19	90.21

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 09/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO - UNE 103501/94

Referencia muestra **2022GC-6466**

Tipo de ensayo	MODIFICADO
Energía de compactación (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Número de capas	5
Número de golpes por capa	60

Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30

Datos de la muestra	
Retiene tamiz #20 mm - 3/4" (%)	6.30
Sustitución de gruesos	NO

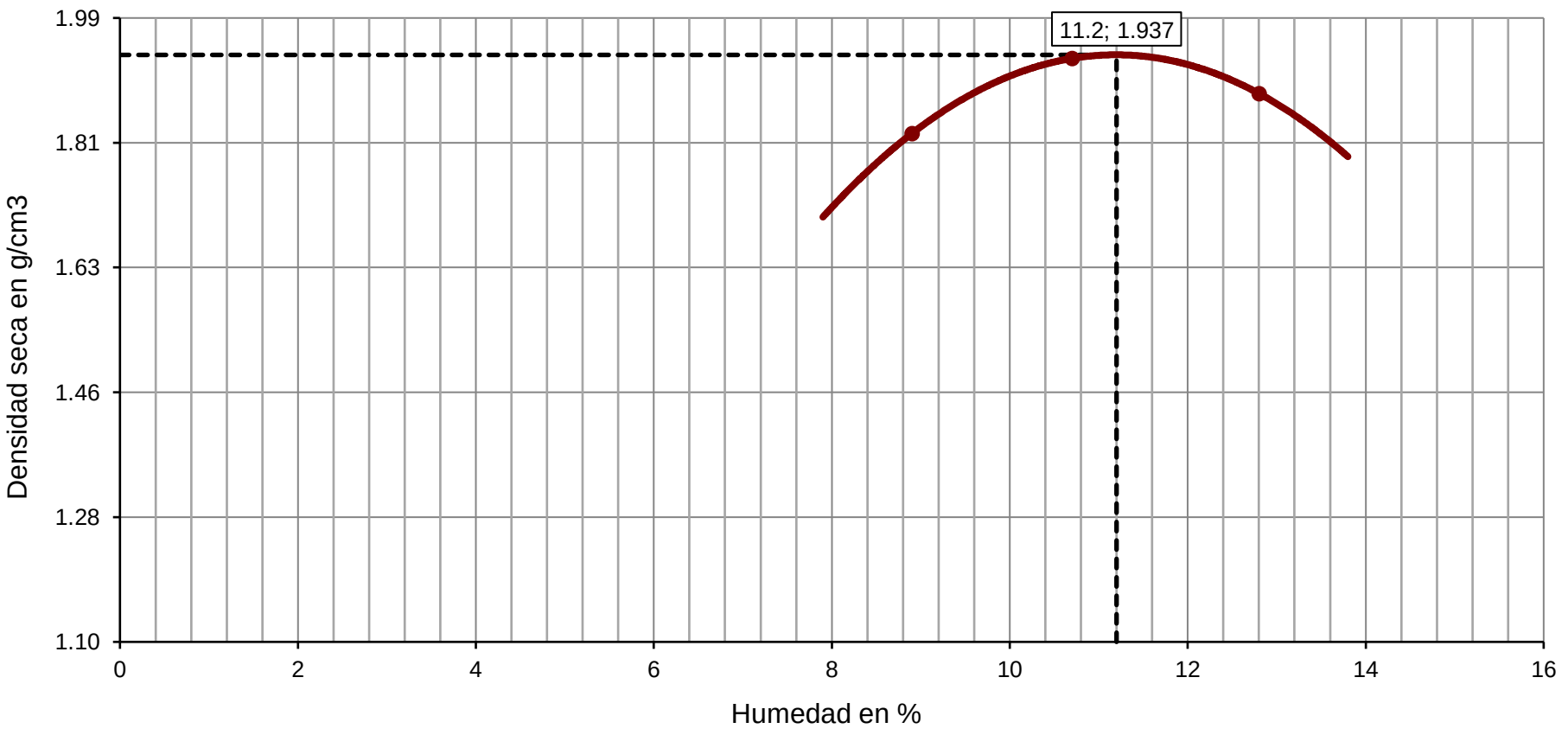
Resultados

Densidad seca máxima (g/cm3)	**1.937**
Densidad seca máxima (kN/m3)	**19.00**
Humedad óptima (%)	**11.2**

Datos del ensayo

	Punto nº	1	2	3
DENSIDAD	Volumen molde (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Agua añadida (%)	4	6	9
	Molde (g)	5999.0	5999.0	5999.0
	Molde+suelo+agua (g)	10603.0	10955.0	10918.0
	Suelo+agua (g)	4604.0	4956.0	4919.0
	Suelo (g)	4227.7	4477.0	4360.8
	Densidad seca (g/cm3)	**1.825**	**1.932**	**1.882**
	Densidad aparente (g/cm3)	1.987	2.139	2.123
HUMEDAD	Tara (g)	62.60	50.23	64.31
	Tara+suelo+agua (g)	332.30	332.45	332.87
	Tara+suelo (g)	310.19	305.11	302.29
	Suelo (g)	247.59	254.88	237.98
	Agua (g)	22.11	27.34	30.58
	Humedad (%)	**8.9**	**10.7**	**12.8**
	Grado de saturación (*) (%)	52.17	76.30	83.12

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



OBSERVACIONES

Analista: LUÍS MOSCOSO **Código:** RG-A-0070 V0 **Fecha final ensayo:** 11/11/2022

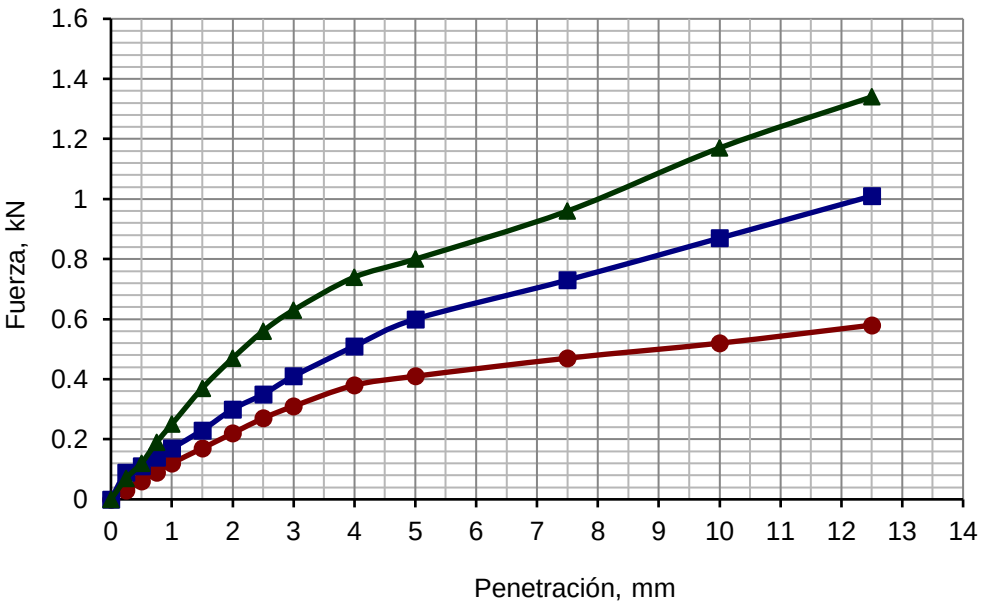
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

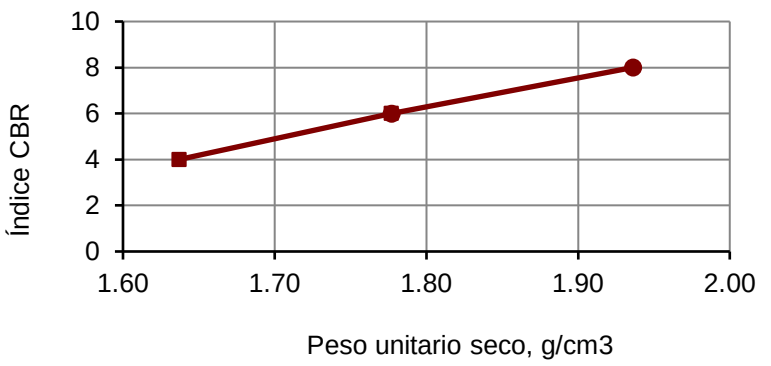
LOCALIZACIÓN: C9 SACO

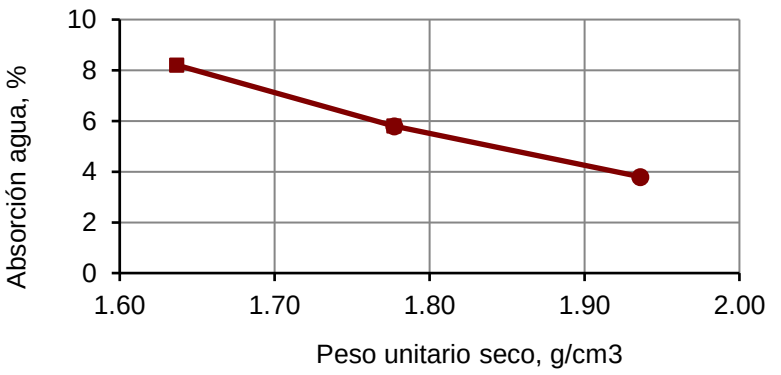
ÍNDICE C.B.R. DE SUELOS EN LABORATORIO - UNE 103502/95

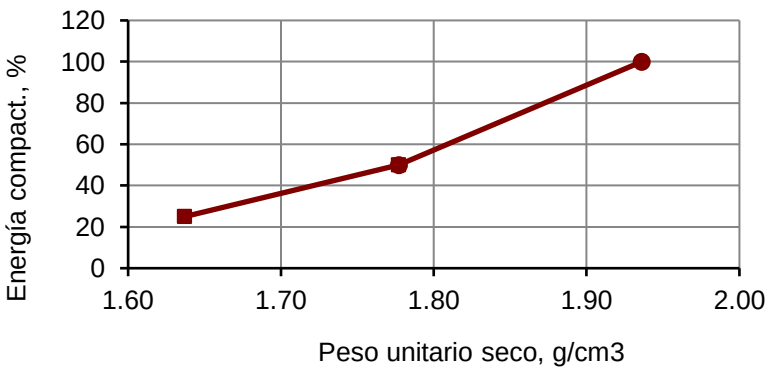
Referencia muestra
2022GC-6466

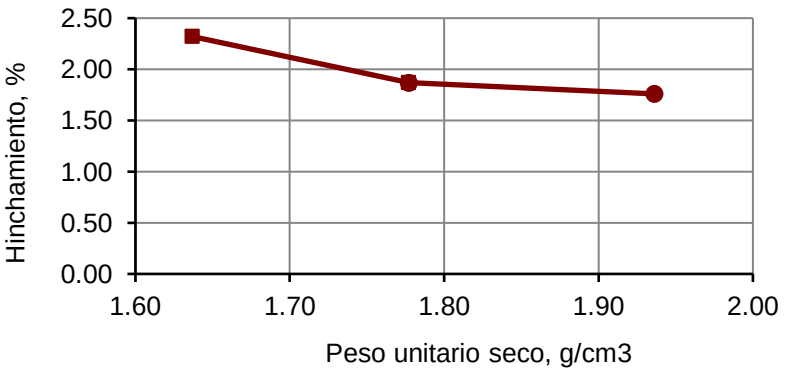


No. golpes:
- 15
- 30
- 60









Equipos utilizados

COMPACTADORA SUELOS AUTOMÁTICA MEF
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
BALANZA GRAM CM-30
PRENSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PROETI

Datos del ensayo

Tipo de muestra	COMPACTADA
Retiene tamiz 20 mm - 3/4" (%)	6.3
Sustitución de gruesos	SI
Tipo de Proctor aplicado	MODIFICADO
Densidad seca máxima (g/cm3)	1.937
Humedad óptima (%)	11.2
Energía máx. compact. (J/cm3)	2.632
Masa de la maza (kg)	4.535
Altura de caida (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Sumergida antes de penetración	SI

Datos y resultados del ensayo

		I	II	III
	Molde número			
	Volumen muestra (cm3)	2395.39	2421.33	2423.56
COMPACT.	**Energía de compactación (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capas	5	5	5
	Número golpes por capa	15	30	60
	Humedad media inicial (%)	11.7	11.7	11.7
	Densidad seca inic. (g/cm3)	**1.637**	**1.777**	**1.936**
	Densidad aparente inic. (g/cm3)	1.829	1.985	2.163
	Grado saturación inic. (*) (%)	50.10	63.11	84.07
INMERSIÓN	Sobrecarga aplicada (kg)	5	5	5
	Número de días sumergido	4	4	4
	Humedad media final (%)	19.9	17.5	15.5
	Densidad seca final (g/cm3)	1.673	1.823	1.989
	Densidad aparente final (g/cm3)	1.963	2.089	2.236
	Grado saturación final (%)	90.30	100.00	100.00
	Hinchamiento (%)	**2.32**	**1.87**	**1.76**
	Absorción media de agua (%)	**8.20**	**5.80**	**3.80**
	Índice CBR (%)	**4**	**6**	**8**

Nota: densidad relativa part. sól. estimada en 2.65

Resultados a distintos porcentajes del PROCTOR

Densidad seca PROCTOR		Energía comp.	Absorc. agua	Expansión	Índice CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.743	44	6.38	1.98	6
93	1.801	58	5.49	1.85	6
95	1.840	70	5.01	1.83	7
98	1.898	88	4.27	1.79	8
100	1.937	100	3.79	1.76	8

OBSERVACIONES

Analista: ISMAEL RÓDENAS **Código:** RG-A-0071 V0 **Fecha final ensayo:** 18/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS - UNE 103406/06

Referencia muestra **2022GC-6466**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 2 PROETI
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Resultados

Presión de inundación (kPa)	200
Lectura final antes de inundar (mm)	0.444
Lectura final después de inundar (mm)	0.414
Índice de colapso, I (%)	**0.00**
Potencial porcentual de colapso, Ic (%)	**0.00**

Condiciones del suelo	REAMASADO

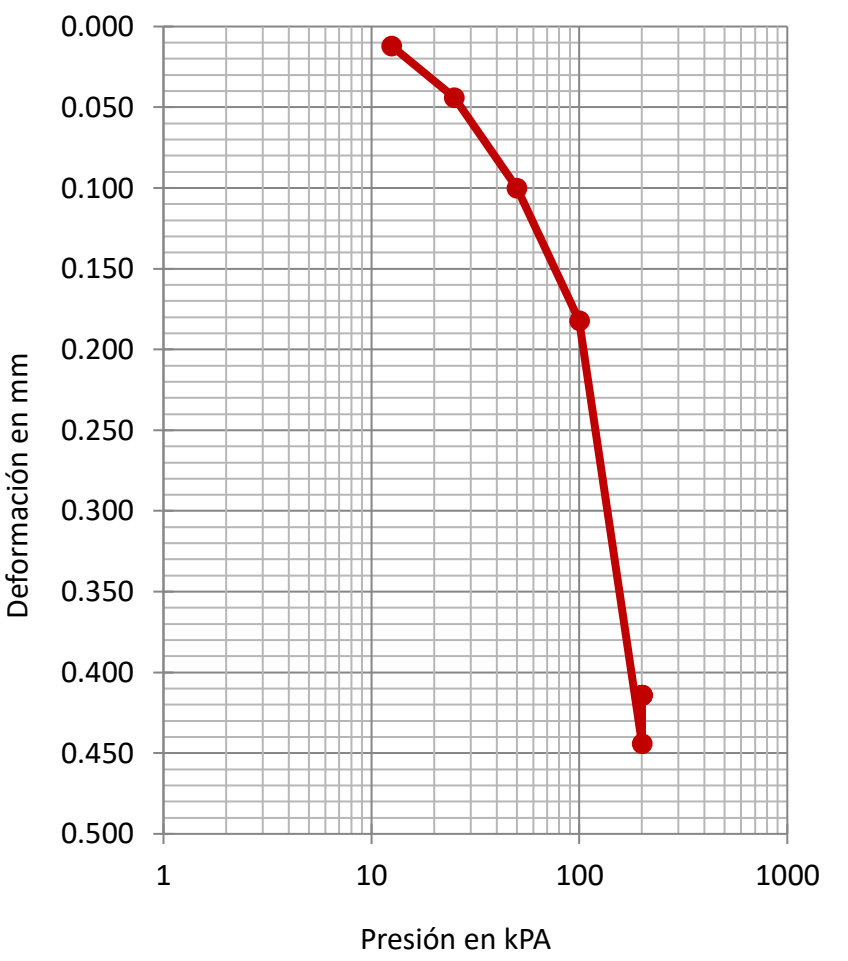
Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.800
Humedad óptima (%)	15.7
Grado de compactación (%)	100

Datos del ensayo

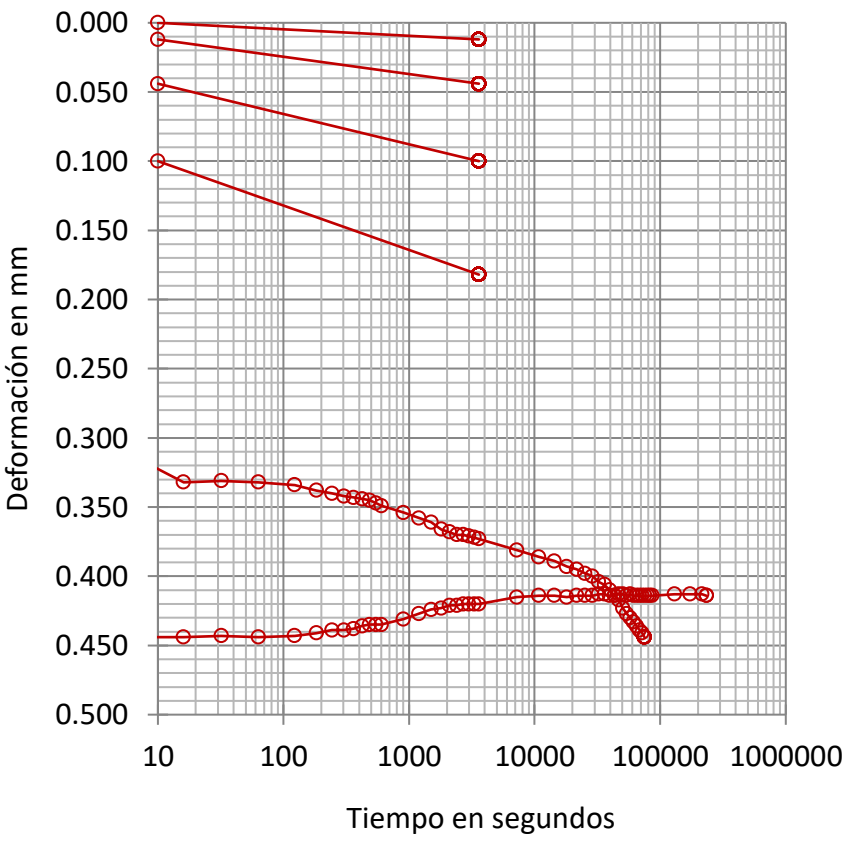
Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.963
Diámetro (cm)	4.993
Superficie (cm2)	19.58
Volumen (cm3)	38.44
Peso anillo (g)	85.12
Peso anillo+suelo (g)	164.96
Peso inicial suelo húmedo (g)	79.84
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	15.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.077
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.795
Grado saturación inicial (%)	87.35
Humedad final (%)	16.8
Densidad aparente final (g/cm3)	2.142
Densidad seca final (g/cm3)	1.834
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3



Datos del ensayo

Escalón presión kPa	Fecha carga	Tiempo sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Asiento total escalón mm	Altura prob. cm	Índice poros ef
12.5	17-11-22	3600	0.000	0.012	0.012	1.9618	0.4754
25	17-11-22	3600	0.012	0.044	0.032	1.9586	0.4730
50	17-11-22	3600	0.044	0.100	0.056	1.9530	0.4688
100	17-11-22	3600	0.100	0.182	0.082	1.9448	0.4626
200	17-11-22	74908	0.182	0.444	0.262	1.9186	0.4429
200	18-11-22	233032	0.444	0.414	-0.030	1.9216	0.4451



OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0143 V0 **Fecha final ensayo:** 20/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO - UNE 103601/96

Referencia muestra **2022GC-6466**

Equipos utilizados

EDÓMETRO 6 MATEST
BALANZA GIBERTINI EU-1700
HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO LVDT 10 mm
MÓDULO REGISTRO DATOS MECACISA MECATEST

Condiciones del suelo

REAMASADO

Condiciones reamasado probeta

Fracción inferior tamiz (mm)	2
Datos referencia para reamasado	PROCTOR NOR.
Densidad seca máx. (g/cm3)	1.800
Humedad óptima (%)	15.7
Grado de compactación (%)	100

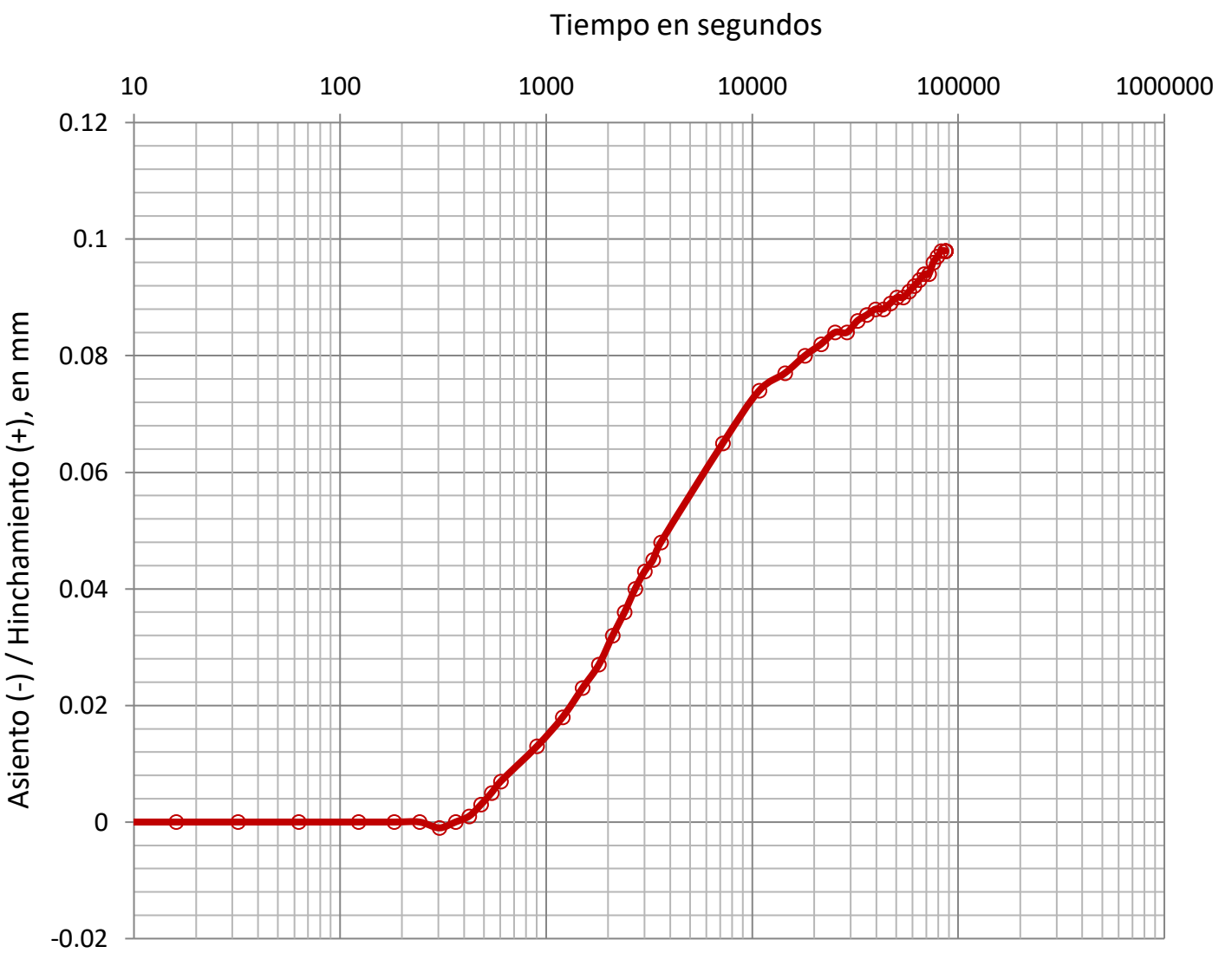
Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	FIJO
Altura (cm)	1.950
Diámetro (cm)	5.027
Volumen (cm3)	38.71
Peso anillo (g)	58.09
Peso anillo+suelo (g)	139.06
Peso inicial suelo húmedo (g)	80.97
Densidad rel. part. sólidas (g/cm3)	2.650
Humedad inicial (%)	15.7
Densidad aparente inicial (g/cm3)	2.092
Densidad seca inicial (g/cm3)	1.808
Grado saturación inicial (%)	89.34
Humedad final (%)	17.9
Densidad aparente final (g/cm3)	2.121
Densidad seca final (g/cm3)	1.799
Grado de saturación final (%)	100.00

Nota: densidad rel. part. sól. estimada en 2.65 g/cm3

Resultados

Hinchamiento libre (%)	**0.50**
Presión inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Datos del ensayo

Tiempo sg	Lecturas mm	Δ h cm	Hinch. %
0	0.000	1.9500	0.000
4	0.000	1.9500	0.000
8	0.000	1.9500	0.000
16	0.000	1.9500	0.000
32	0.000	1.9500	0.000
63	0.000	1.9500	0.000
123	0.000	1.9500	0.000
183	0.000	1.9500	0.000
243	0.000	1.9500	0.000
303	-0.001	1.9499	-0.005
363	0.000	1.9500	0.000
423	0.001	1.9501	0.005
483	0.003	1.9503	0.015
543	0.005	1.9505	0.026
603	0.007	1.9507	0.036
903	0.013	1.9513	0.067
1203	0.018	1.9518	0.092
1503	0.023	1.9523	0.118
1803	0.027	1.9527	0.138
2103	0.032	1.9532	0.164
2403	0.036	1.9536	0.185
2703	0.040	1.9540	0.205
3003	0.043	1.9543	0.221
3303	0.045	1.9545	0.231
3603	0.048	1.9548	0.246
7203	0.065	1.9565	0.333
10803	0.074	1.9574	0.379
14403	0.077	1.9577	0.395
18003	0.080	1.9580	0.410
21603	0.082	1.9582	0.421
25203	0.084	1.9584	0.431
28803	0.084	1.9584	0.431
32403	0.086	1.9586	0.441
36003	0.087	1.9587	0.446
39603	0.088	1.9588	0.451
43203	0.088	1.9588	0.451
46803	0.089	1.9589	0.456
50403	0.090	1.9590	0.462
54003	0.090	1.9590	0.462
57603	0.091	1.9591	0.467
61203	0.092	1.9592	0.472
64803	0.093	1.9593	0.477
68403	0.094	1.9594	0.482
72003	0.094	1.9594	0.482
75603	0.096	1.9596	0.492
79203	0.114	1.9597	0.497
82803	0.115	1.9598	0.503
86403	0.115	1.9598	0.503
86660	0.115	1.9598	0.503

OBSERVACIONES

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Código:** RG-A-0146 V0 **Fecha final ensayo:** 17/11/2022

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)
Telf. 93 574 93 91 - Fax. 93 574 93 92

Informe nº.:	2022-6562-21439
Fecha edición:	21-11-22

LOCALIZACIÓN: C9 SACO

ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra
2022GC-6466

* DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 11-11-22

Masa suelo analizada: 10.0011 g
RESULTADO: **0.03 % SO4**
0.03 % SO3
321 mg/kg SO4
267 mg/kg SO3

Equipos utilizados:
HORNO MUFLA DINKO D-61 D Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 09-11-22

Masa suelo analizada: 0.2585 g
RESULTADO: **1.1 %**

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN LOS SUELOS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 10-11-22

Masa suelo analizada: 50.0093 g
RESULTADO: **0.26 % fracción < 2 mm**
0.21 % muestra total
0.10 % distintas del yeso

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO Y AGITADOR PROETI
BALANZA GRAM 0.0001G

* CONTENIDO DE YESO EN LOS SUELOS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Fecha final ensayo: 15-11-22

Masa suelo analizada: 1.0022 g
RESULTADO: **0.16 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.13 % muestra total

Equipos utilizados:
MATERIAL DE VIDRIO
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES

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
info@gcq.es / www.gcq.es

CLIENT:
Empresa: ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Domicili: CARRER FONTANELLA, 20, 7è C. 08010-BARCELONA

Sr./Sra.: MIREIA TRAVERIA
PROJECTE:

G42822.2022 VILAMALLA

Actes de laboratori. Informe nº 2023-6562-1106

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 19-01-23
Data última recepció:

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:

- MOSTRES Nº	3
- Classificació USCS	3
- Classificació PG3	3
- Classificació AASHTO	3
- GRANULOMETRÍA TAMISAT	3
- LÍMITS D'ATTERBERG	3
- PROCTOR NORMAL	3
- PROCTOR MODIFICAT	3
- ÍNDEX CBR (%) 3 PUNTS	3
- COL.LAPSE	3
- COL.LAPSE - Remoldeig proveta	3
- INFLAMENT LLIURE	3
- INFLAMENT LLIURE - Remoldeig proveta	3
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Sulfats	3
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Matèria orgànica	3
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Sals solubles	3
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Guixos	3

CONTROL DOCUMENTAL:

Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	Aprovat per
1	27-01-23	29		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Data de validació: 27-01-23
DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant l'aplicació de la normativa indicada, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització dels equips, tècniques i procediments apropiats. Els resultats es refereixen exclusivament a l'espècimen d'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GCQ SA no els ha de comunicar a un tercer. GCQ SA no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GCQ SA, havent de quedar sempre reflectits íntegrament tots els resultats obtinguts.

FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ
Geòleg
COL.LEGIAT ICOG 1885

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A

RESUM D'ASSAIGS

ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
G42822.2022 VILAMALLA

2023-6562-1106

MOSTRES Nº	2023GC-105	2023GC-106	2023GC-107
Situació	C2	C3	C4
Tipus de mostra	SAC	SAC	SAC
Profunditat (m)	0.5-1	0.7-1	0.5-1
Classificació USCS	GP-GM-GC	GP-GM	SM
Classificació PG3	TOLERABLE	SELECCIONAT	TOLERABLE
Classificació AASHTO	A-1-a (0)	A-1-a (0)	A-4 (0)
Fracció majoritària	GRAVA	GRAVA	SORRA
GRANULOMETRÍA TAMISAT			
Passa # 20 mm (%)	59.0	70.3	100.0
Passa # 5 mm (%)	41.6	47.6	99.4
Passa # 2 mm (%)	33.2	35.6	99.0
Passa # 0.4 mm (%)	15.3	10.5	97.7
Passa # 0.08 mm (%)	9.0	5.3	38.3
LÍMITS D'ATTERBERG			
Límit Líquid, LL (%)	23.0	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	19.0	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	4.0	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC
PROCTOR NORMAL			
Densitat seca màxima (g/cm3)	2.057	2.037	1.685
Humitat òptima (%)	10.6	8.9	16.0
PROCTOR MODIFICAT			
Densitat seca màxima (g/cm3)	2.149	2.107	1.809
Humitat òptima (%)	8.8	7.3	13.1
ÍNDEX CBR (%)			
Nº. de punts/tipus	3	3	3
Índex CBR 95%	7	54	18
Índex CBR 98%	8	66	19
Índex CBR 100%	9	76	20
COL.LAPSE			
Remoldeig proveta	SI	SI	SI
Pressió d'inundació (kPa)	200	200	200
Índex de col.lapse, I (%)	0.00	0.01	0.04
Potencial percentual de col.lapse, Ic (%)	0.00	0.01	0.03
INFLAMENT LLIURE			
Remoldeig proveta	SI	SI	SI
Pressió inic. aplic. (kPa)	10	10	10
Inflament lliure (%)	0.00	0.00	0.02
ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS			
Sulfats (% SO4)	0.01	0.02	0.05
Sulfats (% SO3)	0.01	0.01	0.04
Sulfats (mg/kg SO4)	146	152	474
Sulfats (mg/kg SO3)	121	126	395
Matèria orgànica (%)	0.2	0.1	0.1
Sals solubles (%)	0.05	0.03	0.06
Sals solubles diferents del guix (%)	0.02	0.00	0.00
Guixos (%)	0.04	0.04	0.12
Agressivitat sòls. Grau d'atac	NO AGRESSIU	NO AGRESSIU	NO AGRESSIU

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

Informe nº.: 2023-6562-1106
Data edició: 27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència **2023GC-105**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Projecte	G42822.2022 VILAMALLA

Dades de la mostra

Referència client	
Situació	C2
Profunditat sup., m	0.5
Profunditat inf., m	1
Tipus de mostra	SAC
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	19-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	19-1-23
Analista	MOHAMED YAAKOUBI
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	GP-GM-GC
Litologia de grup USCS	GRAVA MAL GRADADA ARGILO-LLIMOSA
Classificació PG3	TOLERABLE
Ús en terraplens	NUCLI / / FONAMENT
Classific. AASHTO	A-1-a (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
GRAVA AMB BASTANT SORRA I AMB INDICIS DE LLIM-ARGILÓS MARRÓ	0.5	
	1	

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%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR MODIFICAT - UNE 103501/94
DETERMINACIÓ DE L'ÍNDEX C.B.R. D'UN SÒL EN EL LABORATORI - UNE 103502/95
ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06
INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99
CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

OBSERVACIONS

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

Referència mostra **2023GC-105**

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	12792.00
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	5233.66
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	7558.34
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	3295.18
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	3295.18
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	8528.84
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	101.69
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	101.05
M. < 2 mm, total i seca (g)	4236.52
Mostra total seca (g)	12765.36
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.6
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9938
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	41.9231

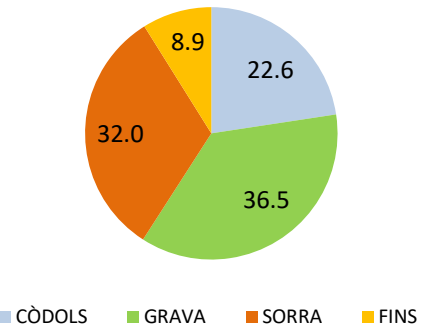
Coef. curvatura (Cc)

0.694

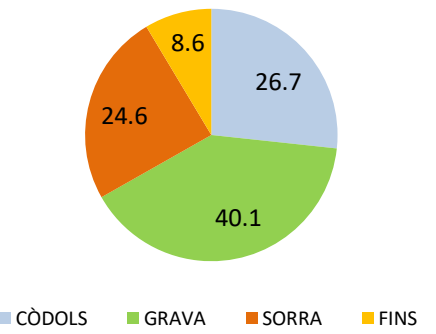
Coef. uniformitat (Cu)

182.692

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultats

Tamisos		Retingut tamisos			Passa mostra total	
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
5"	125		0.00	0.0	12765.36	**100.0**
4"	100		1595.80	12.5	11169.56	**87.5**
3"	80		1077.35	20.9	10092.21	**79.1**
2 1/2"	63		729.49	26.7	9362.72	**73.3**
2"	50		261.87	28.7	9100.85	**71.3**
1 1/2"	40		311.04	31.1	8789.81	**68.9**
1"	25		930.87	38.4	7858.94	**61.6**
3/4"	20		327.24	41.0	7531.70	**59.0**
1/2"	12.5		909.31	48.1	6622.39	**51.9**
3/8"	10		340.97	50.8	6281.42	**49.2**
1/4"	6.3		676.36	56.1	5605.06	**43.9**
Nº4	5		296.77	58.4	5308.29	**41.6**
Nº10	2		1071.77	66.8	4236.52	**33.2**
Nº16	1.25	11.35		70.5	3760.69	**29.5**
Nº40	0.4	42.99		84.7	1958.41	**15.3**
Nº100	0.16	13.12		89.0	1408.38	**11.0**
Nº200	0.08	6.32		91.0	1143.43	**9.0**

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	**> 75 mm**	**22.6**
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	19.3
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	17.2
36.5		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	7.7
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	17.5
32.0	Fina 0.425-0.075 mm	6.8
% FINS	**< 0.075 mm**	**8.9**

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

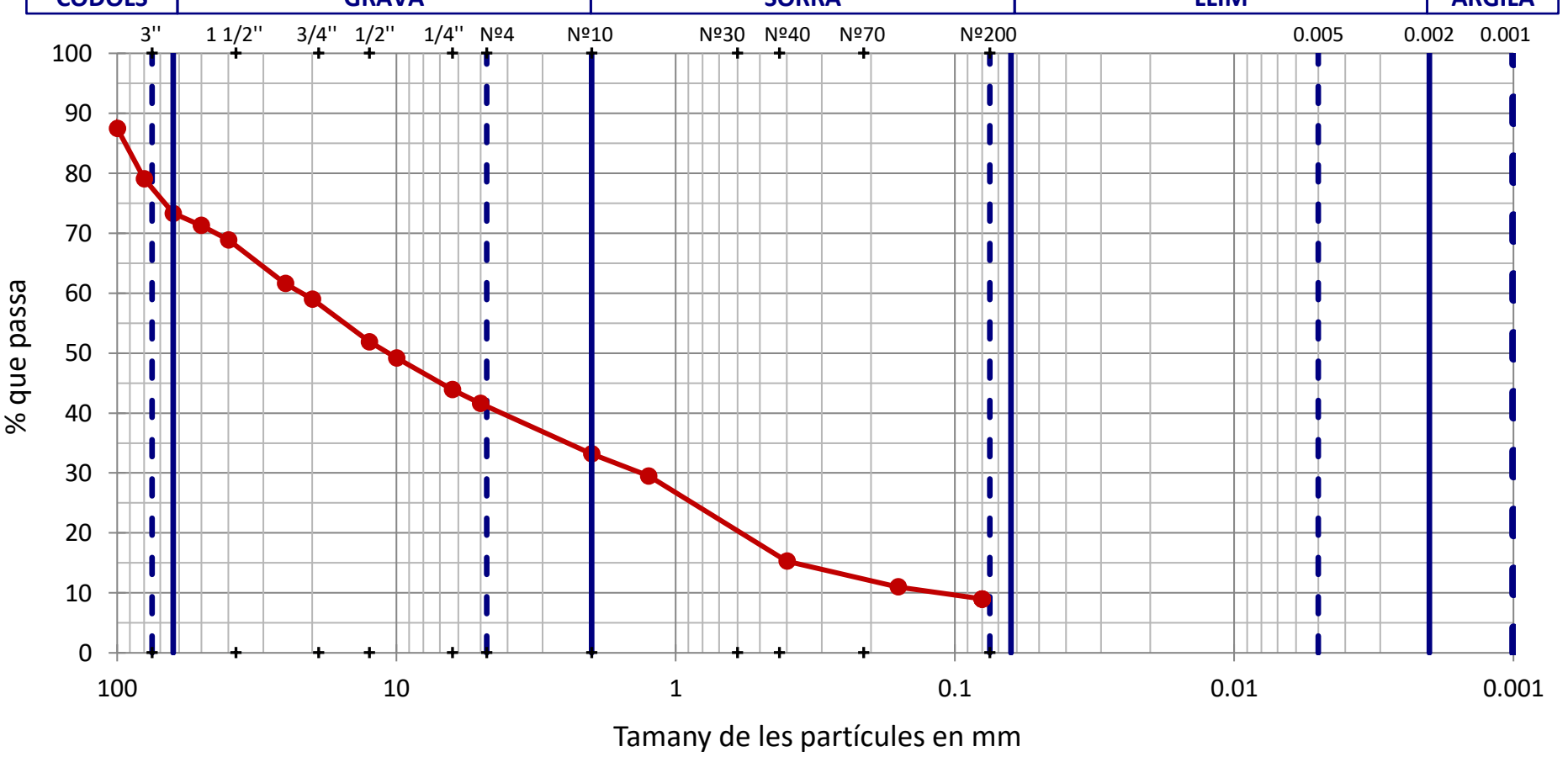
% CÒDOLS	**> 63 mm**	**26.7**
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	14.3
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	15.1
40.1	Fina 6.3-2 mm	10.7
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	14.1
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	7.4
24.6	Fina 0.2-0.063 mm	3.1
% FINS	**< 0.063 mm**	**8.6**

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA	COL.

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 23/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra: **2023GC-105**

Dades Límit Líquid					
Número de cops	19	30			
Aigua (g)	2.38	3.11			
Tara+Sòl+Aigua (g)	34.52	35.52			
Tara+Sòl (g)	32.14	32.41			
Tara (g)	22.08	18.69			
Sòl (g)	10.06	13.72			
Humitat (%)	**23.7**	**22.7**			

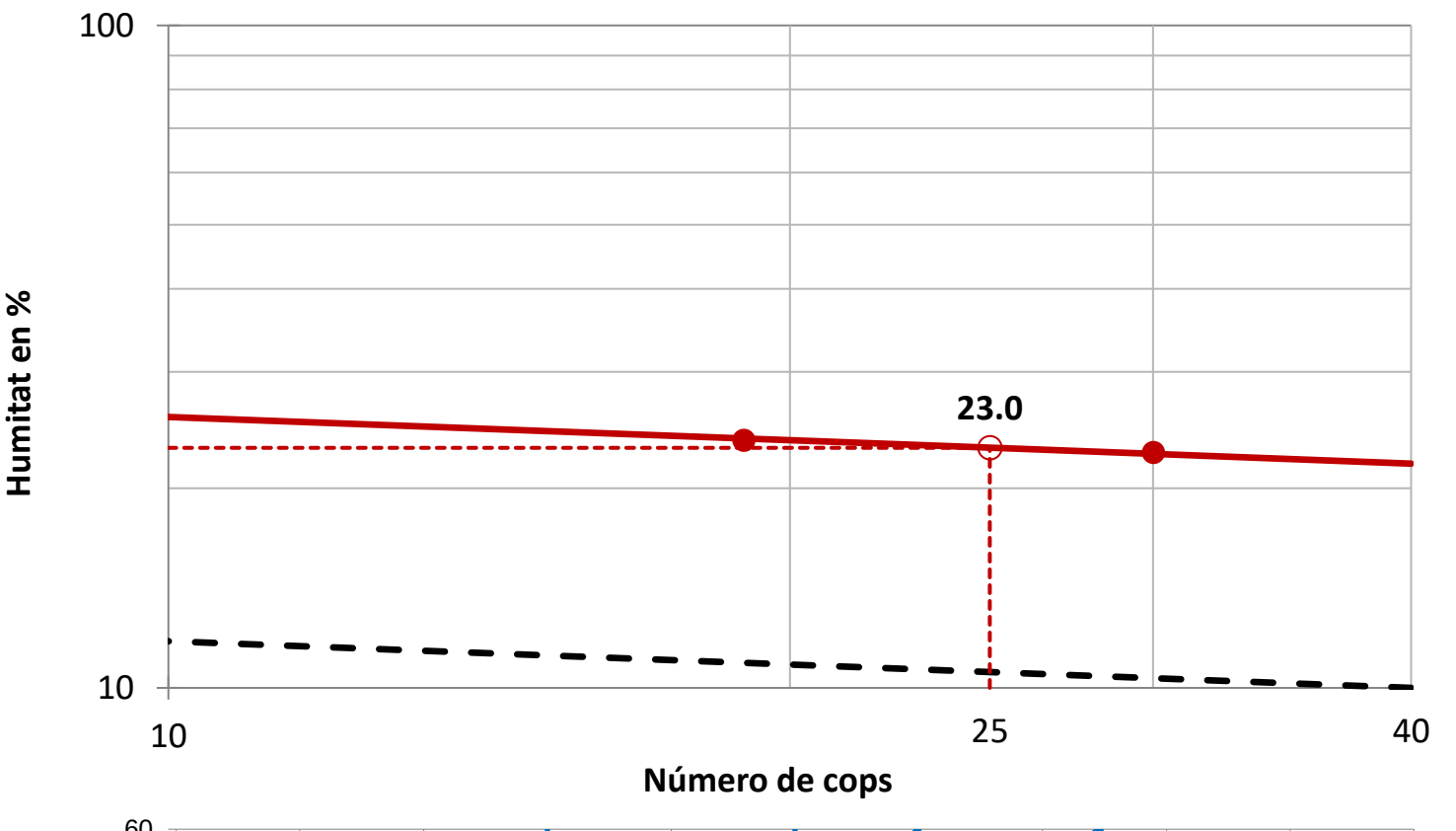
Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)	2.46	1.45			
Tara+Sòl+Aigua (g)	36.18	29.29			
Tara+Sòl (g)	33.72	27.84			
Tara (g)	21.03	20.08			
Sòl (g)	12.69	7.76			
Humitat (%)	**19.4**	**18.7**			
Variació entre punts (%)	2.0	1.7			

Equips utilitzats
CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

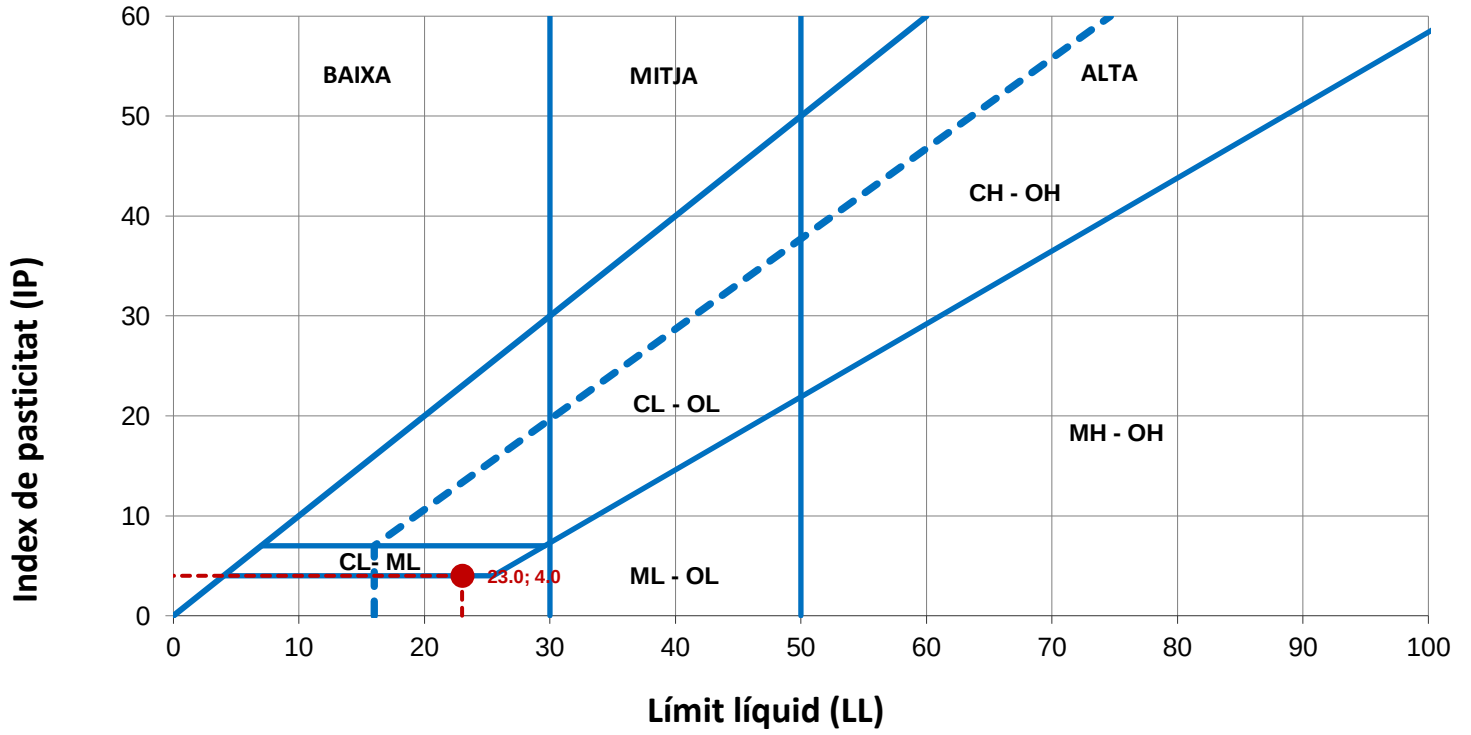
Condicions d'assaig	
Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

Resultats	
Límit Líquid, LL (%)	**23.0**
Límit Plàstic, LP (%)	**19.0**
Índex de plasticitat, IP (%)	**4.0**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referència mostra: **2023GC-105**

Tipus d'assaig	NORMAL
Energia de compactació (J/cm3)	0.583
Massa de la maça (kg)	2.5
Alçada de caiguda (mm)	305
Número de capes	3
Número de cops per capa	26

Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30

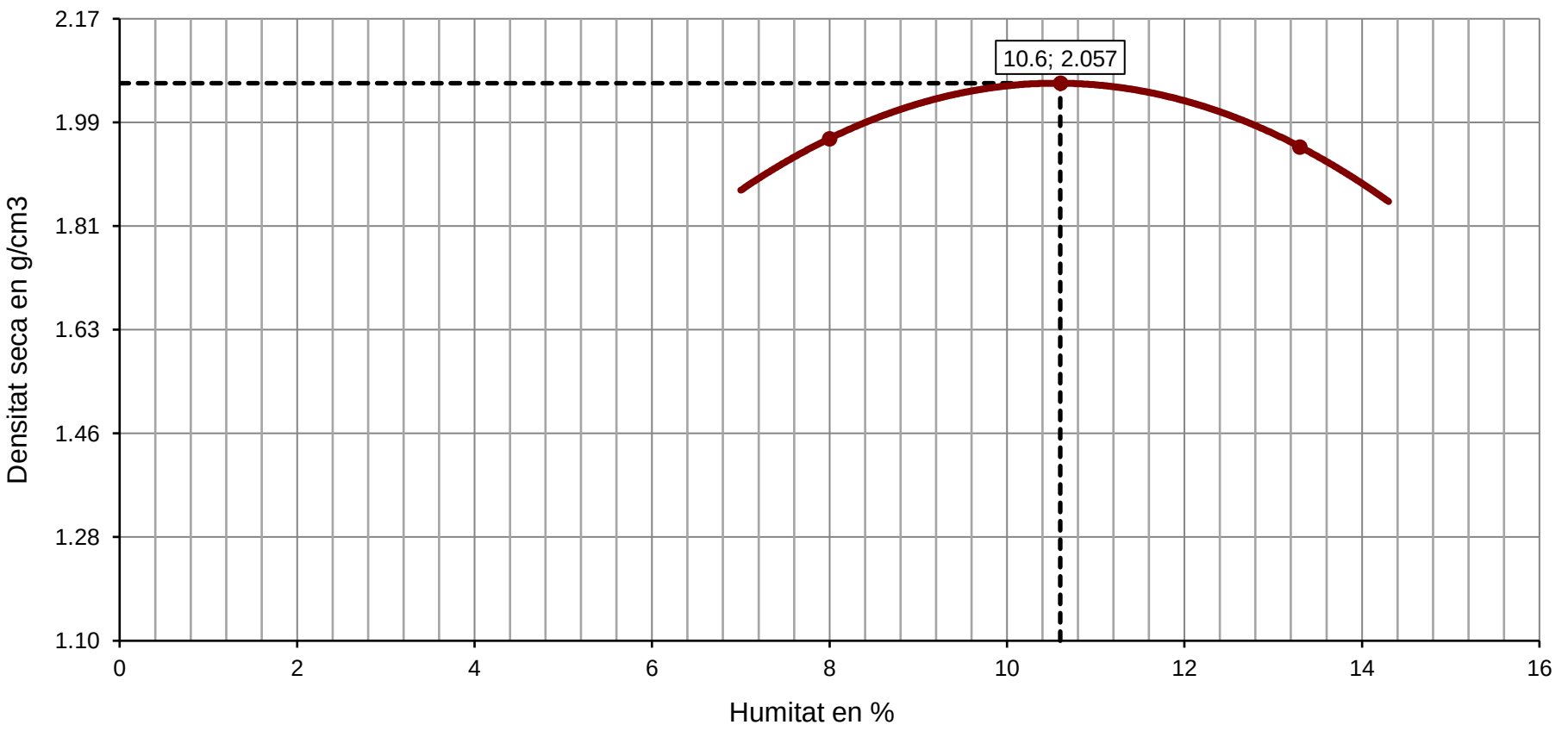
Dades de la mostra	
Reté tamís #20 mm - 3/4" (%)	41.00
Substitució de grollers	NO

Resultats	
Densitat seca màxima (g/cm3)	**2.057**
Densitat seca màxima (kN/m3)	**20.17**
Humitat òptima (%)	**10.6**

Dades de l'assaig

	Punt nº	1	2	3
DENSITAT	Volum motlle (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Aigua afegida (%)	3	6	9
	Motlle (g)	5945.0	5945.0	5945.0
	Motlle+sòl+aigua (g)	10854.0	11216.0	11059.0
	Sòl+aigua (g)	4909.0	5271.0	5114.0
	Sòl (g)	4545.4	4765.8	4513.7
	Densitat seca (g/cm3)	**1.962**	**2.057**	**1.948**
	Densitat aparent (g/cm3)	2.119	2.275	2.207
HUMITAT	Tara (g)	50.23	60.79	59.06
	Tara+sòl+aigua (g)	258.78	292.17	325.93
	Tara+sòl (g)	243.27	270.01	294.66
	Sòl (g)	193.04	209.22	235.60
	Aigua (g)	15.51	22.16	31.27
	Humitat (%)	**8.0**	**10.6**	**13.3**
	Grau de saturació (*) (%)	60.46	97.44	97.80

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



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0070 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

Referència mostra

ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR MODIFICAT - UNE 103501/94

2023GC-105

Tipus d'assaig	MODIFICAT
Energia de compactació (J/cm3)	2.632
Massa de la maça (kg)	4.535
Alçada de caiguda (mm)	457
Número de capes	5
Número de cops per capa	60

Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30

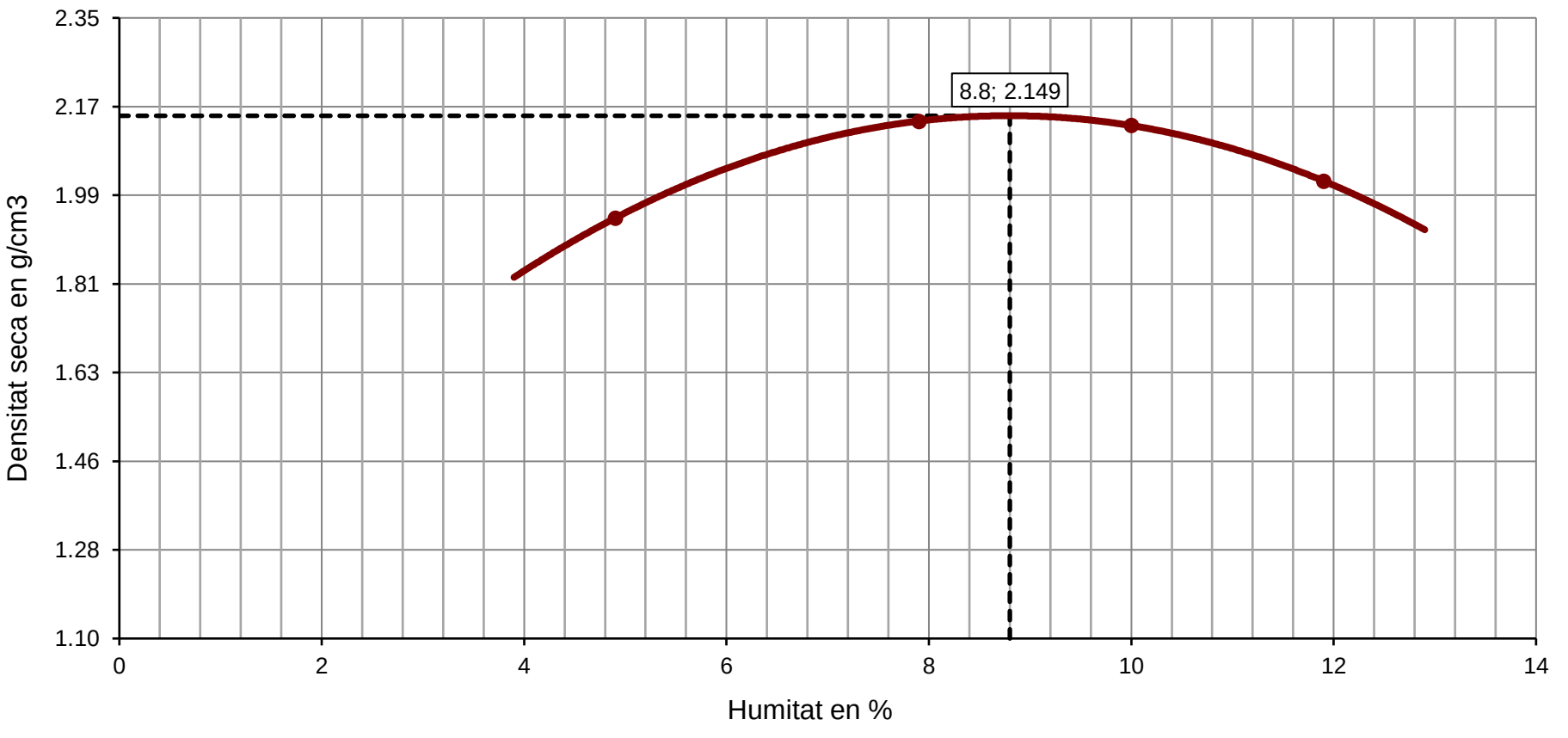
Dades de la mostra	
Reté tamís #20 mm - 3/4" (%)	41.00
Substitució de grollers	NO

Resultats	
Densitat seca màxima (g/cm3)	**2.149**
Densitat seca màxima (kN/m3)	**21.07**
Humitat òptima (%)	**8.8**

Dades de l'assaig

	Punt nº	1	2	3	4
DENSITAT	Volum motlle (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03	2317.03
	Aigua afegida (%)	0	3	5	7
	Motlle (g)	5945.0	5945.0	5945.0	5945.0
	Motlle+sòl+aigua (g)	10669.0	11291.0	11374.0	11178.0
	Sòl+aigua (g)	4724.0	5346.0	5429.0	5233.0
	Sòl (g)	4503.3	4954.6	4935.5	4676.5
	Densitat seca (g/cm3)	**1.944**	**2.138**	**2.130**	**2.018**
	Densitat aparent (g/cm3)	2.039	2.307	2.343	2.258
HUMITAT	Tara (g)	51.87	63.82	65.21	64.92
	Tara+sòl+aigua (g)	306.22	343.85	340.85	340.64
	Tara+sòl (g)	294.30	323.43	315.82	311.24
	Sòl (g)	242.43	259.61	250.61	246.32
	Aigua (g)	11.92	20.42	25.03	29.40
	Humitat (%)	**4.9**	**7.9**	**10.0**	**11.9**
	Grau de saturació (*) (%)	35.75	87.42	100.00	100.00

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



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0070 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

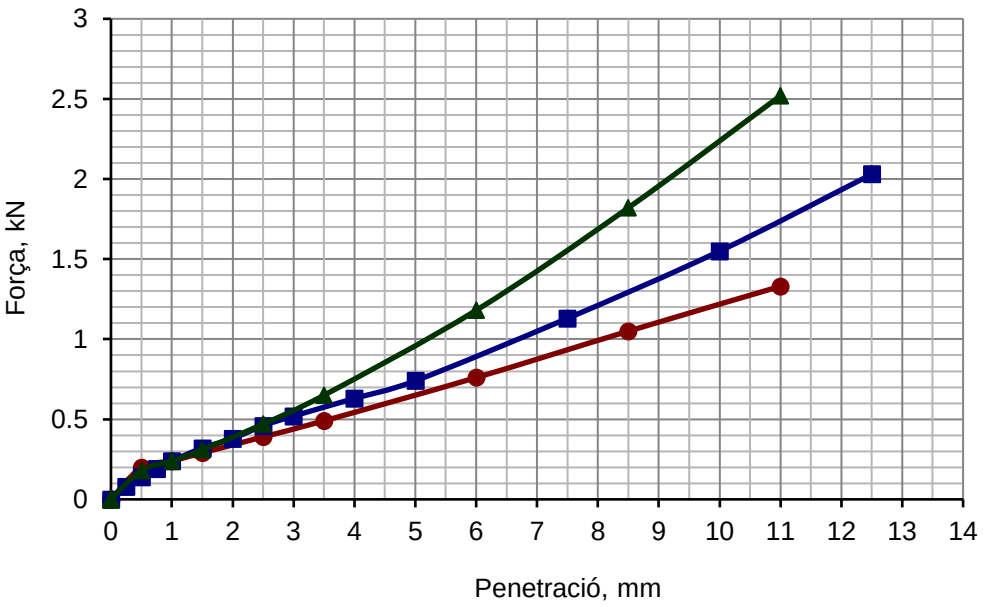
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

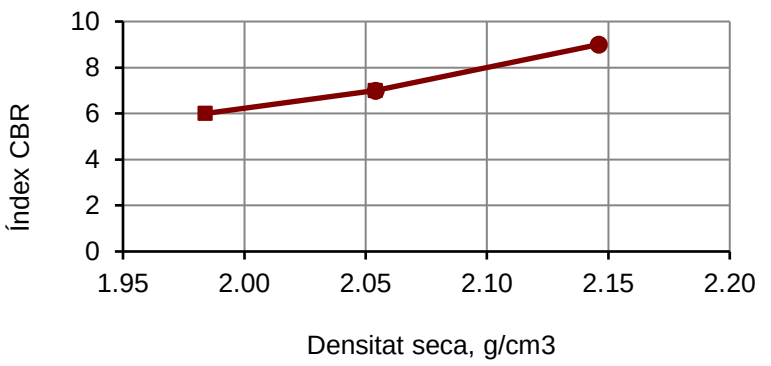
LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

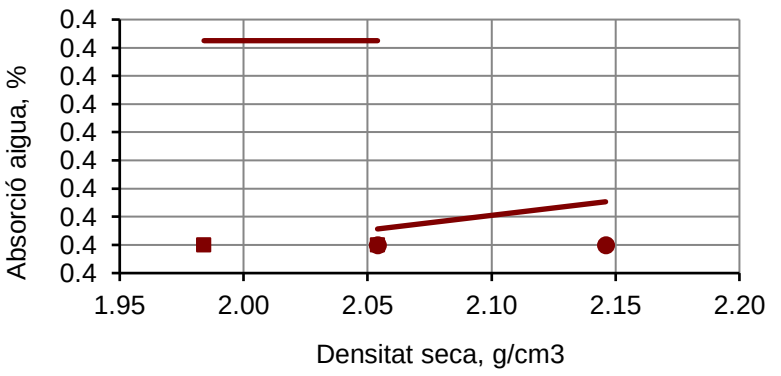
DETERMINACIÓ DE L'ÍNDEX C.B.R. D'UN SÒL EN EL LABORATORI - UNE 103502/95

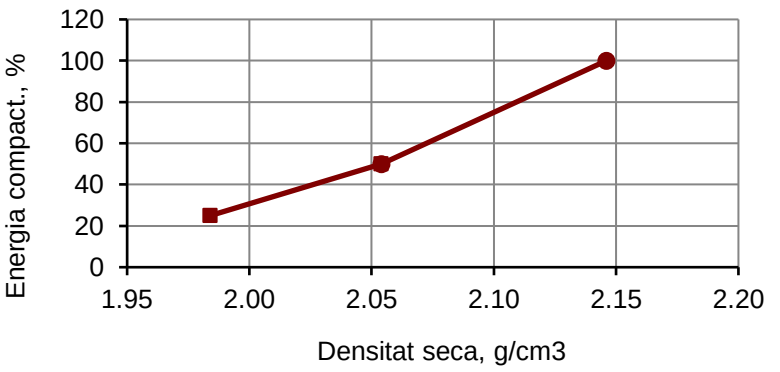
Referència mostra: **2023GC-105**

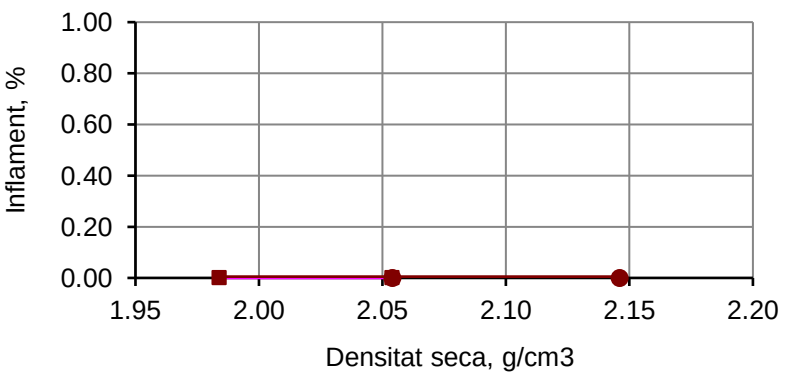


Nº de cops:
- 15
- 30
- 60









Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30
PREMSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES PROETI

Dades de l'assaig

Tipus de mostra	COMPACTADA
Retè tamis 20 mm - 3/4" (%)	41.0
Substitució de gruixos	SI
Tipus de Proctor aplicat	MODIFICAT
Densitat seca màxima (g/cm3)	2.149
Humitat òptima (%)	8.8
Energia màx. compactació (J/cm3)	2.632
Massa de la maça (kg)	4.535
Alçada de caiguda (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Submergida abans de penetració	SI

Dades i resultats de l'assaig

		I	II	III
	Motlle número			
	Volum mostra (cm3)	2417.83	2424.15	2416.30
COMPACT.	**Energia de compactació (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capes	5	5	5
	Número cops per capa	15	30	60
	Humitat mitjana inicial (%)	9.2	9.2	9.2
	Densitat seca inic. (g/cm3)	**1.984**	**2.054**	**2.146**
	Densitat aparent inic. (g/cm3)	2.166	2.242	2.344
	Grau saturació inic. (*) (%)	72.63	84.02	100.00
INMERSIÓ	Sobrecàrrega aplicada (kg)	5	5	5
	Número de dies submergit	4	4	4
	Humitat mitjana final (%)	9.6	9.6	9.6
	Densitat seca final (g/cm3)	2.074	2.147	2.243
	Densitat aparent final (g/cm3)	2.174	2.251	2.353
	Grau saturació final (%)	91.60	100.00	100.00
	Inflament (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	Absorció mitjana d'aigua (%)	**0.40**	**0.40**	**0.40**
	Índex CBR (%)	**6**	**7**	**9**

Nota: densitat relativa part. sòl. estimada en 2.65

Resultats a diferents percentatges del PROCTOR

Densitat seca PROCTOR		Energia comp.	Absorc. aigua	Inflament	Índex CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.934	7	0.40	0.00	5
93	1.999	30	0.40	0.00	6
95	2.042	46	0.40	0.00	7
98	2.106	78	0.40	0.00	8
100	2.149	102	0.40	0.00	9

OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0071 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06

Referència mostra **2023GC-105**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 10 NORMATEST
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Condicions del sòl

REMOLDEJAT

Condicions remoldeig proveta

Fracció inferior tamís (mm)	2
Dades referència per al remoldeig	PROCTOR NOR.
Densitat seca màx. (g/cm3)	2.057
Humitat òptima (%)	10.6
Grau de compactació (%)	100

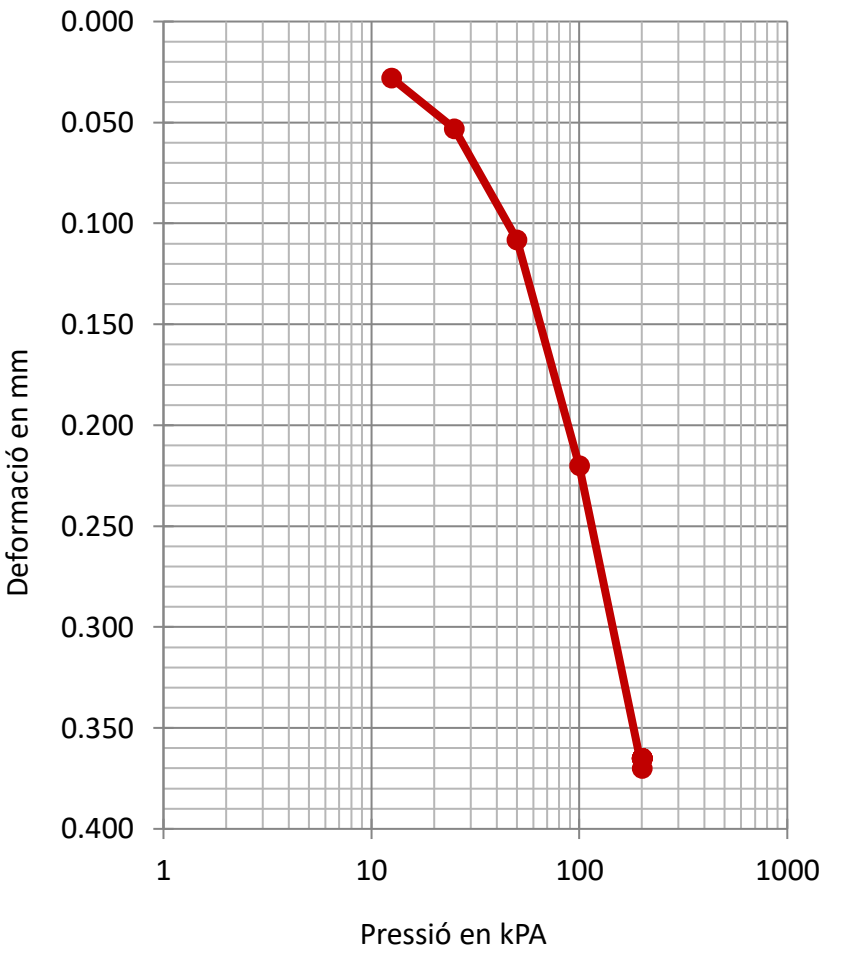
Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	1.975
Diàmetre (cm)	4.996
Superfície (cm2)	19.60
Volum (cm3)	38.71
Pes anell (g)	85.84
Pes anell+sòl (g)	171.94
Pes inicial sòl humit (g)	86.10
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	10.3
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.224
Densitat seca inicial (g/cm3)	2.016
Grau saturació inicial (%)	86.79
Humitat final (%)	10.9
Densitat aparent final (g/cm3)	2.279
Densitat seca final (g/cm3)	2.055
Grau saturació final (%)	99.76

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

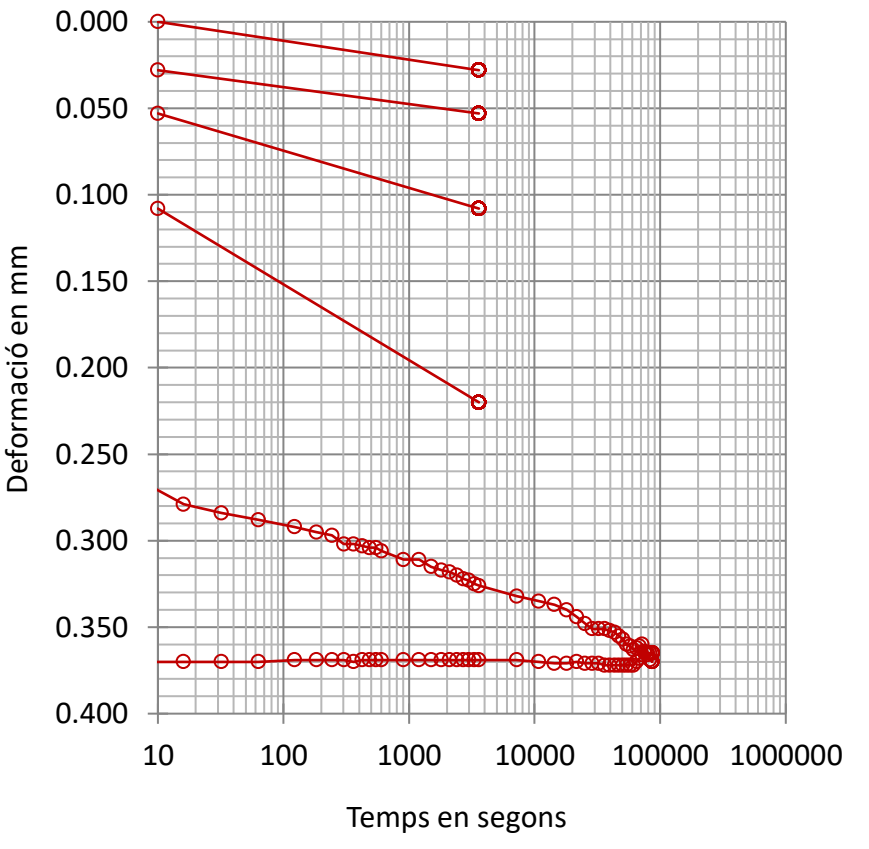
Resultats

Pressió d'inundació (kPa)	200
Lectura final abans d'inundar (mm)	0.370
Lectura final després d'inundar (mm)	0.365
Índex de col.lapse, I (%)	**0.00**
Potencial percentual de col.lapse, Ic (%)	**0.00**



Dades de l'assaig

Graó pressió kPa	Data càrrega	Temps sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Assent. total graó mm	Alçada prov. cm	Índex porus ef
12.5	23-01-23	3600	0.000	0.028	0.028	1.9722	0.3126
25	23-01-23	3600	0.028	0.053	0.025	1.9697	0.3109
50	23-01-23	3600	0.053	0.108	0.055	1.9642	0.3073
100	23-01-23	3600	0.108	0.220	0.112	1.9530	0.2998
200	23-01-23	86505	0.220	0.370	0.150	1.9380	0.2899
200	24-01-23	86742	0.370	0.365	-0.005	1.9385	0.2902



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0143 V0 **Data final assaig:** 25/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96

Referència mostra **2023GC-105**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 3 PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	1.962
Diàmetre (cm)	4.995
Volum (cm3)	38.46
Pes anell (g)	85.33
Pes anell+sòl (g)	170.82
Pes inicial sòl humit (g)	85.49
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	10.3
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.223
Densitat seca inicial (g/cm3)	2.015
Grau saturació inicial (%)	86.61
Humitat final (%)	11.9
Densitat aparent final (g/cm3)	2.255
Densitat seca final (g/cm3)	2.015
Grau de saturació final (%)	100.00

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

Condicions del sòl

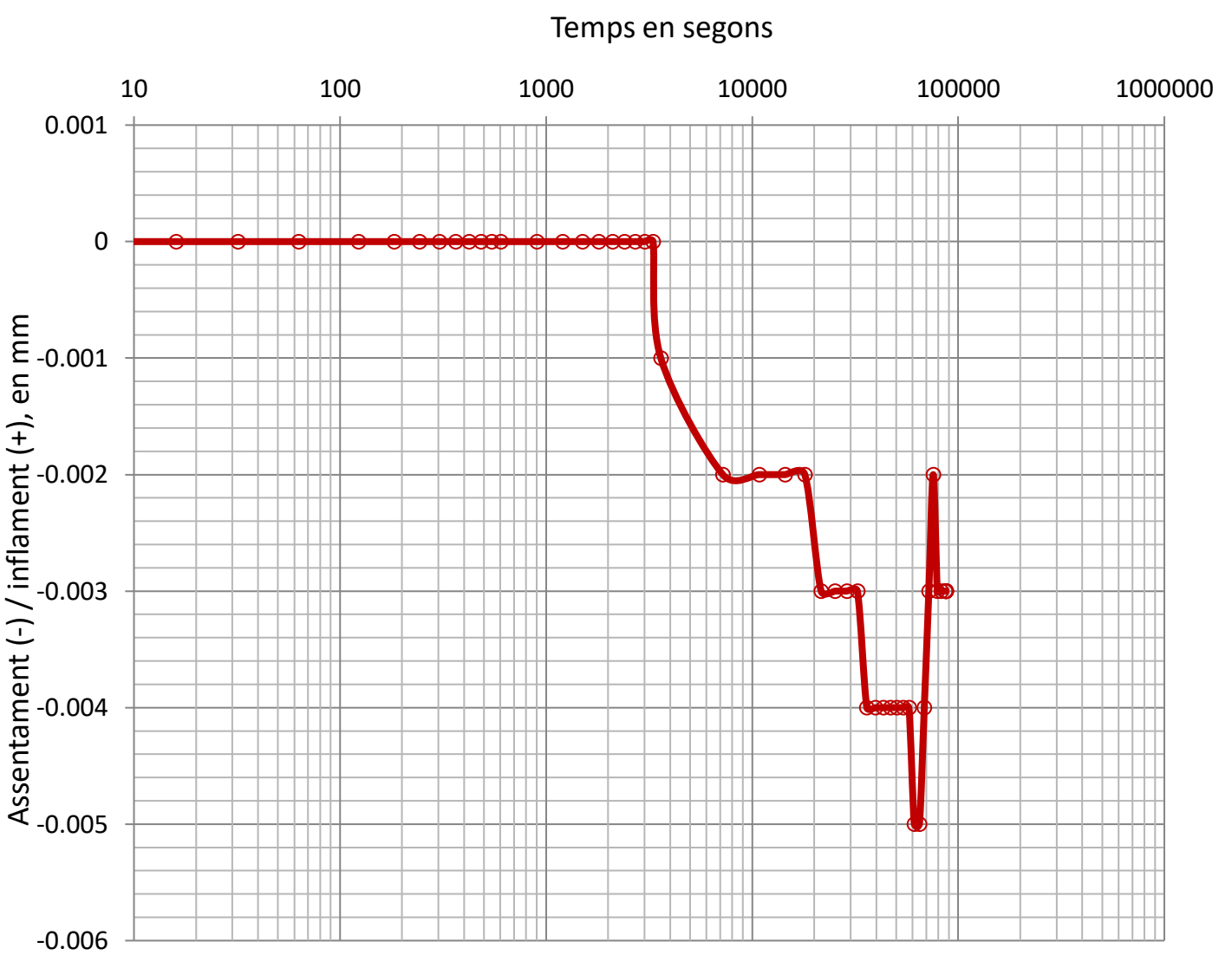
REMOLDEJAT

Condicions remoldeig proveta

Fracció inferior tamís (mm)	2
Dades referència per al remoldeig	PROCTOR NOR.
Densitat seca màx. (g/cm3)	2.057
Humitat òptima (%)	10.6
Grau de compactació (%)	100

Resultats

Inflament lliure (%)	**0.00**
Pressió inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Dades de l'assaig

Temps sg	Lectures mm	Δ h cm	Infl. %
0	0.000	1.9620	0.000
4	0.000	1.9620	0.000
8	0.000	1.9620	0.000
16	0.000	1.9620	0.000
32	0.000	1.9620	0.000
63	0.000	1.9620	0.000
123	0.000	1.9620	0.000
183	0.000	1.9620	0.000
243	0.000	1.9620	0.000
303	0.000	1.9620	0.000
363	0.000	1.9620	0.000
423	0.000	1.9620	0.000
483	0.000	1.9620	0.000
543	0.000	1.9620	0.000
603	0.000	1.9620	0.000
903	0.000	1.9620	0.000
1203	0.000	1.9620	0.000
1503	0.000	1.9620	0.000
1803	0.000	1.9620	0.000
2103	0.000	1.9620	0.000
2403	0.000	1.9620	0.000
2703	0.000	1.9620	0.000
3003	0.000	1.9620	0.000
3303	0.000	1.9620	0.000
3603	-0.001	1.9619	-0.005
7203	-0.002	1.9618	-0.010
10803	-0.002	1.9618	-0.010
14403	-0.002	1.9618	-0.010
18003	-0.002	1.9618	-0.010
21603	-0.003	1.9617	-0.015
25203	-0.003	1.9617	-0.015
28803	-0.003	1.9617	-0.015
32403	-0.003	1.9617	-0.015
36003	-0.004	1.9616	-0.020
39603	-0.004	1.9616	-0.020
43203	-0.004	1.9616	-0.020
46803	-0.004	1.9616	-0.020
50403	-0.004	1.9616	-0.020
54003	-0.004	1.9616	-0.020
57603	-0.004	1.9616	-0.020
61203	-0.005	1.9615	-0.025
64803	-0.005	1.9615	-0.025
68403	-0.004	1.9616	-0.020
72003	-0.003	1.9617	-0.015
75603	-0.002	1.9618	-0.010
79203	-0.003	1.9617	-0.015
82803	-0.003	1.9617	-0.015
86403	-0.003	1.9617	-0.015
87311	-0.003	1.9617	-0.015

OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0146 V0 **Data final assaig:** 24/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C2 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

Referència mostra

2023GC-105

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

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

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 23-01-23

Massa sòl analitzada: 10.0093 g

RESULTAT: **0.01 % SO4**
0.01 % SO3
146 mg/kg SO4
121 mg/kg SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 20-01-23

Massa sòl analitzada: 0.2534 g

RESULTAT: **0.2 %**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 23-01-23

Massa sòl analitzada: 50.0084 g

RESULTAT: **0.16 % fracció < 2 mm**
0.05 % mostra total
0.02 % diferents del guix

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 25-01-23

Massa sòl analitzada: 1.0007 g

RESULTAT: **0.11 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.04 % mostra total

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència **2023GC-106**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Projecte	G42822.2022 VILAMALLA

Dades de la mostra

Referència client	
Situació	C3
Profunditat sup., m	0.7
Profunditat inf., m	1
Tipus de mostra	SAC
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	19-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	19-1-23
Analista	MOHAMED YAAKOUBI
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	GP-GM
Litologia de grup USCS	GRAVA MAL GRADADA LLIMOSA
Classificació PG3	SELECCIONAT
Ús en terraplens	/ /
Classific. AASHTO	A-1-a (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
GRAVA AMB BASTANT SORRA I AMB INDICIS DE LLIM MARRÓ CLAR	0.7	

1

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%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR MODIFICAT - UNE 103501/94
DETERMINACIÓ DE L'ÍNDEX C.B.R. D'UN SÒL EN EL LABORATORI - UNE 103502/95
ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06
INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99
CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

OBSERVACIONS

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra: **2023GC-106**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	7869.00
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	2330.62
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	5538.38
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	2729.32
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	2729.32
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	5059.94
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	98.10
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	97.72
M. < 2 mm, total i seca (g)	2798.15
Mostra total seca (g)	7858.09
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.4
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9961
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	28.6347

Coef. curvatura (Cc)

0.373

Coef. uniformitat (Cu)

30.375

ASTM-D 2487

EN ISO 14688

Resultats

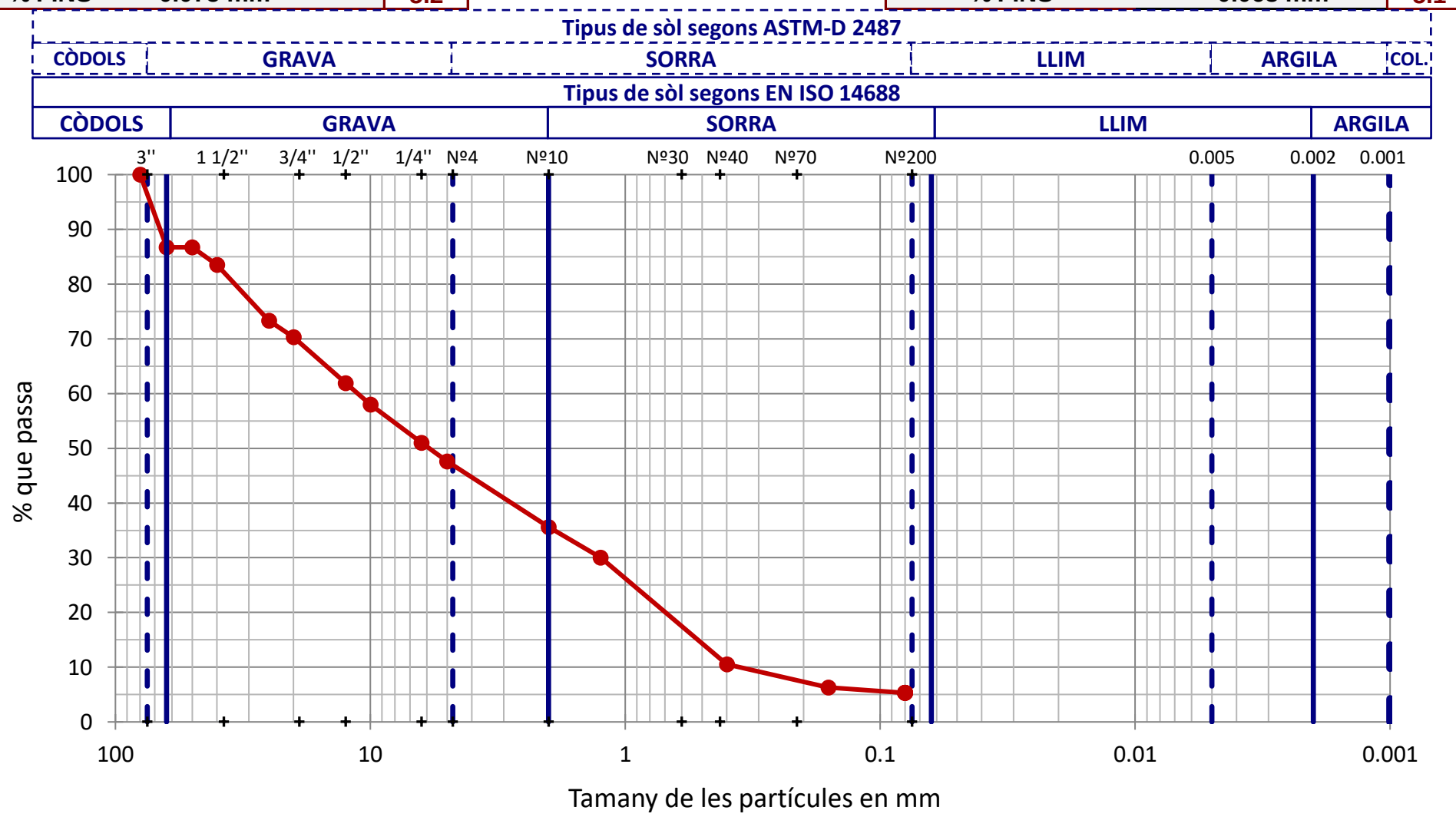
Tamisos		Retingut tamisos			Passa mostra total	
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
3"	80		0.00	0.0	7858.09	**100.0**
2 1/2"	63		1044.25	13.3	6813.84	**86.7**
2"	50		0.00	13.3	6813.84	**86.7**
1 1/2"	40		252.52	16.5	6561.32	**83.5**
1"	25		799.09	26.7	5762.23	**73.3**
3/4"	20		234.76	29.7	5527.47	**70.3**
1/2"	12.5		665.57	38.1	4861.90	**61.9**
3/8"	10		301.88	42.0	4560.02	**58.0**
1/4"	6.3		550.81	49.0	4009.21	**51.0**
Nº4	5		268.86	52.4	3740.35	**47.6**
Nº10	2		942.20	64.4	2798.15	**35.6**
Nº16	1.25	15.37		70.0	2358.03	**30.0**
Nº40	0.4	53.58		89.5	823.79	**10.5**
Nº100	0.16	11.47		93.7	495.35	**6.3**
Nº200	0.08	2.65		94.7	419.47	**5.3**

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	**> 75 mm**	**3.9**
% GRAVA 75-4.75 mm **49.5**	Gruixuda 75-19 mm	26.9
	Fina 19-4.75 mm	22.6
% SORRA 4.75-0.075 mm **41.4**	Gruixuda 4.75-2 mm	11.0
	Mitjana 2-0.425 mm	24.5
	Fina 0.425-0.075 mm	5.9
% FINS	**< 0.075 mm**	**5.2**

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS	**> 63 mm**	**13.3**
% GRAVA **63-2 mm** **51.1**	Gruixuda 63-20 mm	16.4
	Mitjana 20-6.3 mm	19.3
	Fina 6.3-2 mm	15.4
% SORRA **2-0.063 mm** **30.5**	Gruixuda 2-0.63 mm	19.8
	Mitjana 0.63-0.2 mm	8.8
	Fina 0.2-0.063 mm	1.9
% FINS	**< 0.063 mm**	**5.1**



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 23/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra **2023GC-106**

Dades Límit Líquid					
Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

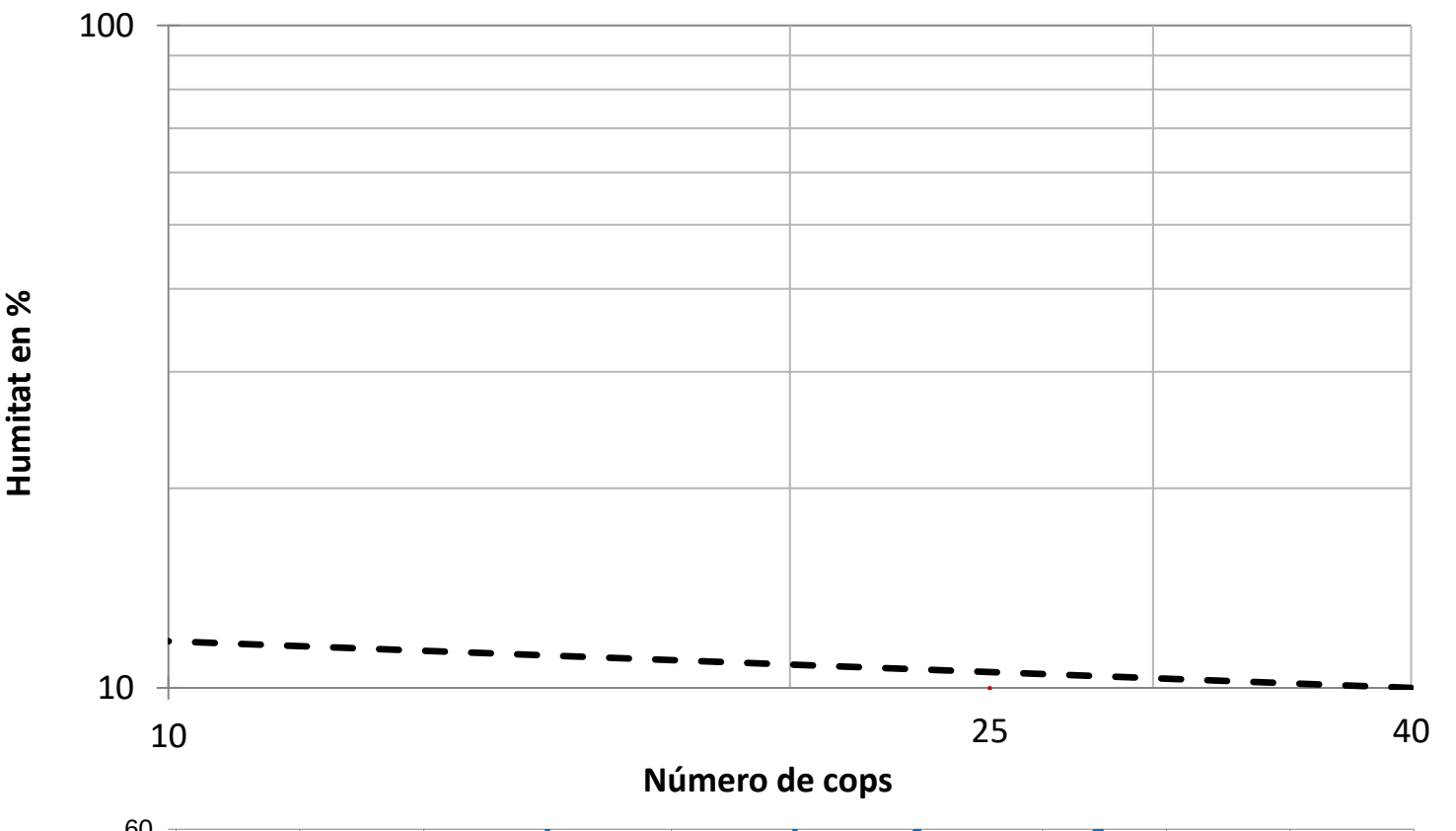
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

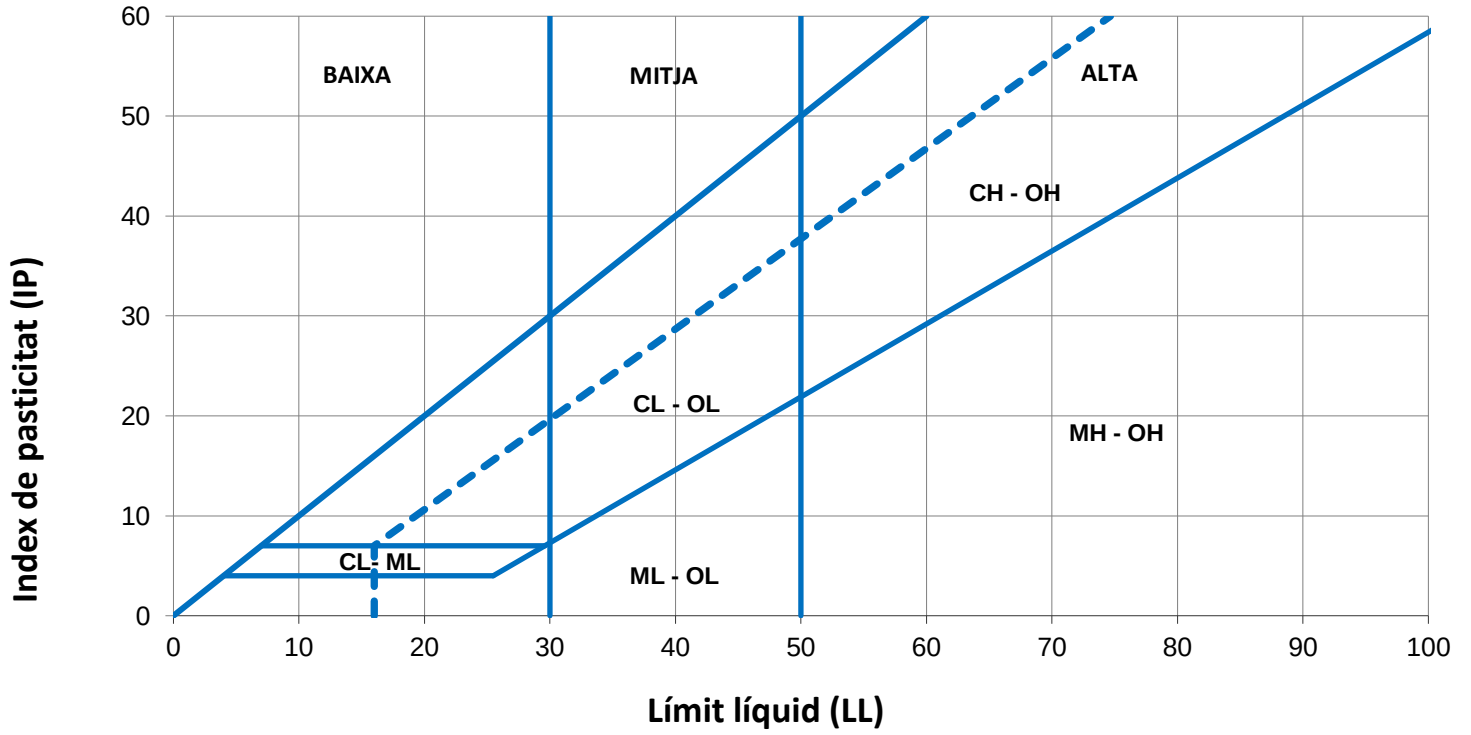
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**NO PLÀSTIC**
Límit Plàstic, LP (%)	**NO PLÀSTIC**
Índex de plasticitat, IP (%)	**NO PLÀSTIC**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referència mostra: **2023GC-106**

Tipus d'assaig	NORMAL
Energia de compactació (J/cm3)	0.583
Massa de la maça (kg)	2.5
Alçada de caiguda (mm)	305
Número de capes	3
Número de cops per capa	26

Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30

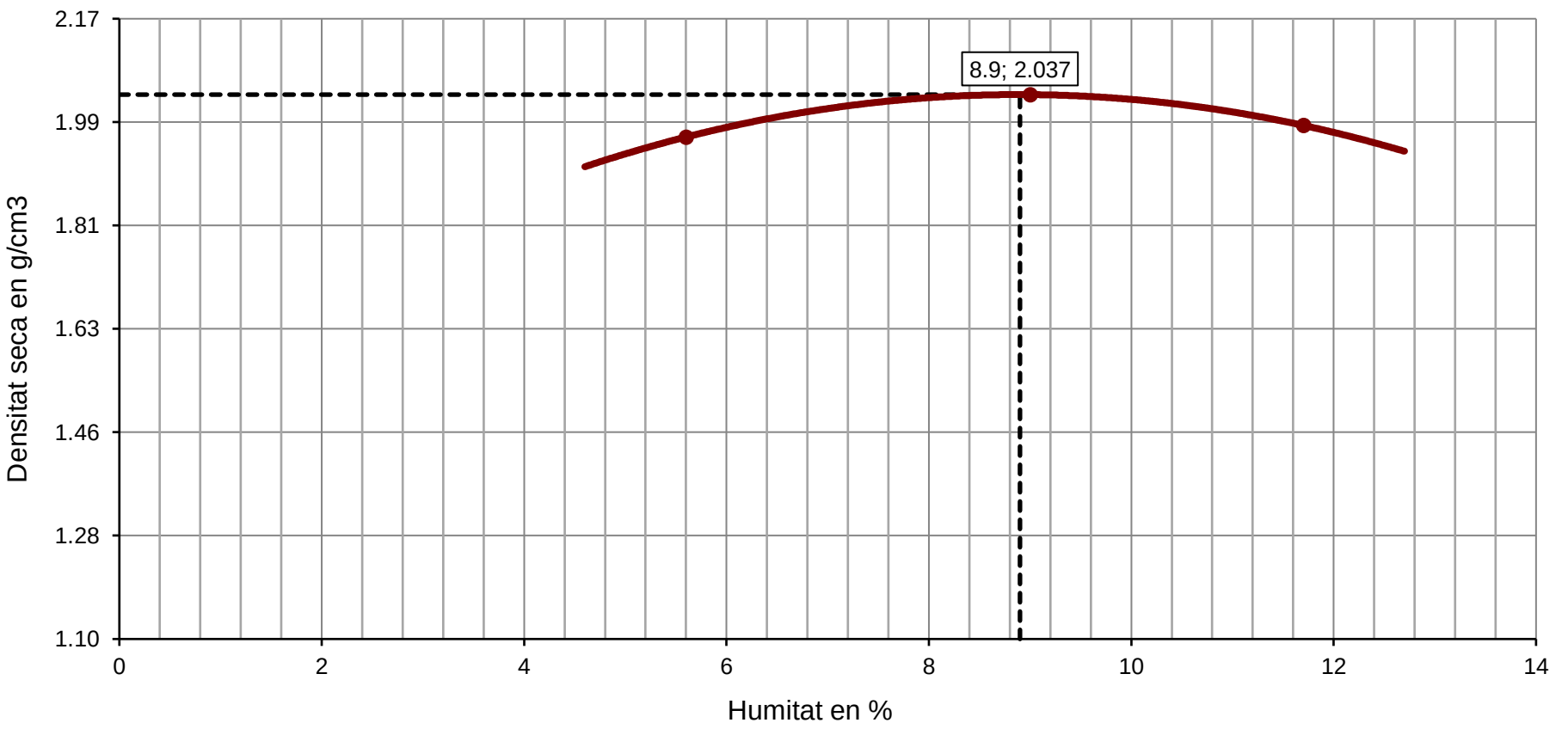
Dades de la mostra	
Reté tamís #20 mm - 3/4" (%)	29.70
Substitució de grollers	NO

Resultats	
Densitat seca màxima (g/cm3)	**2.037**
Densitat seca màxima (kN/m3)	**19.98**
Humitat òptima (%)	**8.9**

Dades de l'assaig

	Punt nº	1	2	3
DENSITAT	Volum motlle (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Aigua afegida (%)	3	6	9
	Motlle (g)	5945.0	5945.0	5945.0
	Motlle+sòl+aigua (g)	10750.0	11089.0	11079.0
	Sòl+aigua (g)	4805.0	5144.0	5134.0
	Sòl (g)	4550.2	4719.3	4596.2
	Densitat seca (g/cm3)	**1.964**	**2.037**	**1.984**
	Densitat aparent (g/cm3)	2.074	2.220	2.216
HUMITAT	Tara (g)	60.31	62.93	62.33
	Tara+sòl+aigua (g)	363.51	368.69	403.29
	Tara+sòl (g)	347.39	343.45	367.70
	Sòl (g)	287.08	280.52	305.37
	Aigua (g)	16.12	25.24	35.59
	Humitat (%)	**5.6**	**9.0**	**11.7**
	Grau de saturació (*) (%)	42.49	79.25	92.36

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



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0070 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

Referència mostra

2023GC-106

ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR MODIFICAT - UNE 103501/94

Tipus d'assaig	MODIFICAT
Energia de compactació (J/cm3)	2.632
Massa de la maça (kg)	4.535
Alçada de caiguda (mm)	457
Número de capes	5
Número de cops per capa	60

Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30

Dades de la mostra	
Reté tamís #20 mm - 3/4" (%)	29.70
Substitució de grollers	NO

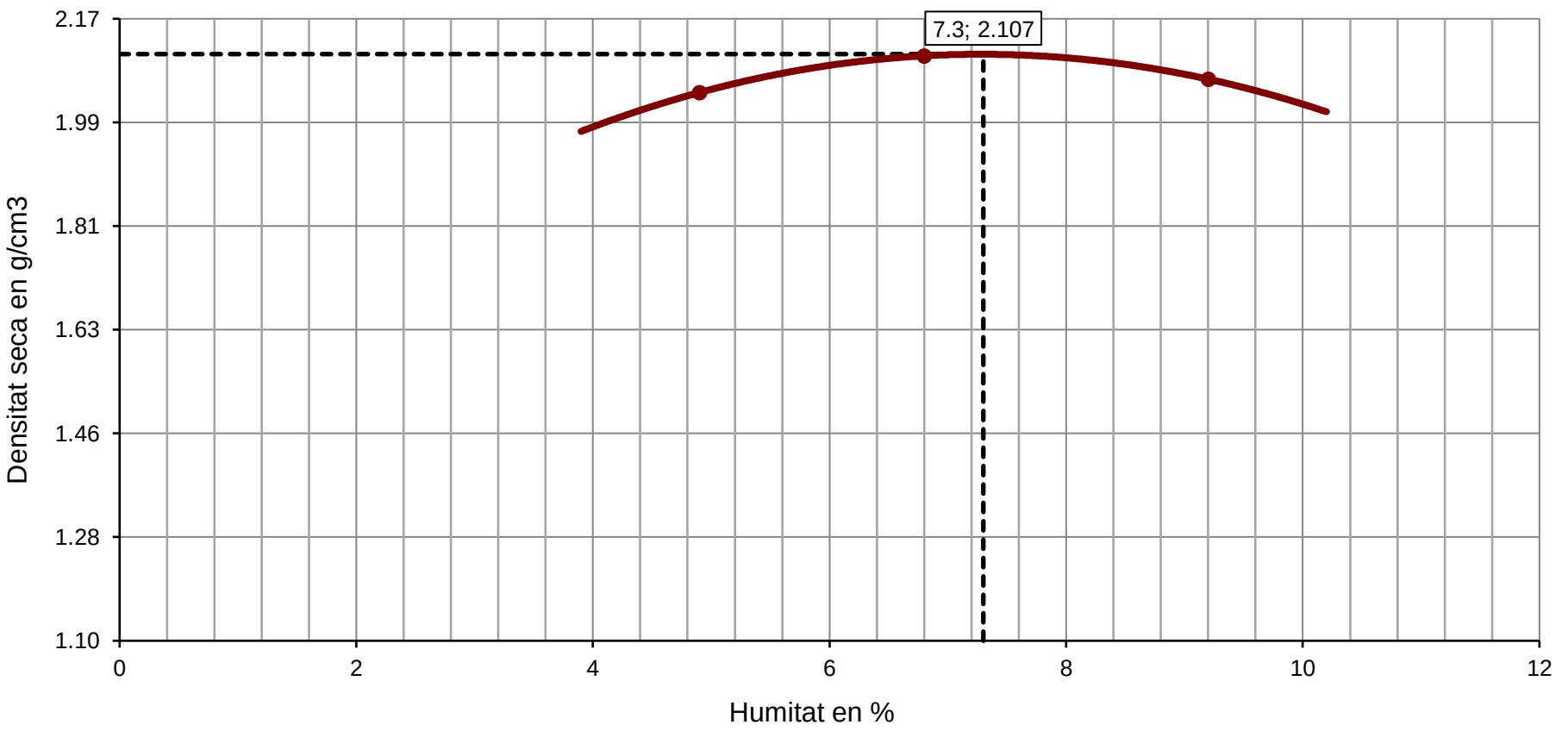
Resultats

Densitat seca màxima (g/cm3)	**2.107**
Densitat seca màxima (kN/m3)	**20.66**
Humitat òptima (%)	**7.3**

Dades de l'assaig

	Punt nº	1	2	3
DENSITAT	Volum motlle (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Aigua afegida (%)	2	4	6
	Motlle (g)	5945.0	5945.0	5945.0
	Motlle+sòl+aigua (g)	10906.0	11151.0	11168.0
	Sòl+aigua (g)	4961.0	5206.0	5223.0
	Sòl (g)	4729.3	4874.5	4783.0
	Densitat seca (g/cm3)	**2.041**	**2.104**	**2.064**
	Densitat aparent (g/cm3)	2.141	2.247	2.254
HUMITAT	Tara (g)	50.55	76.82	75.41
	Tara+sòl+aigua (g)	330.55	396.36	393.55
	Tara+sòl (g)	317.56	376.09	366.67
	Sòl (g)	267.01	299.27	291.26
	Aigua (g)	12.99	20.27	26.88
	Humitat (%)	**4.9**	**6.8**	**9.2**
	Grau de saturació (*) (%)	43.52	69.44	85.87

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



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0070 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

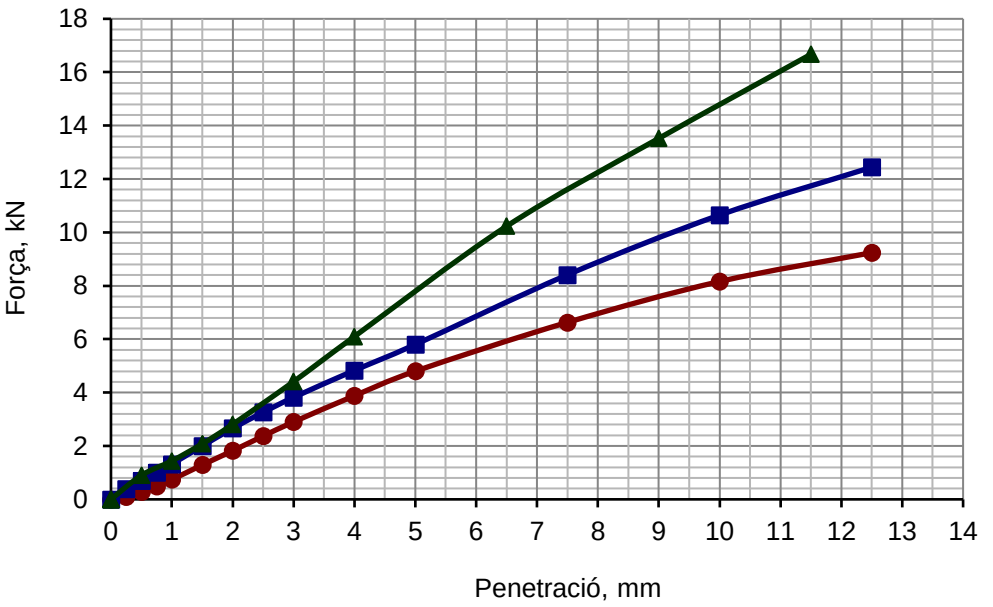
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

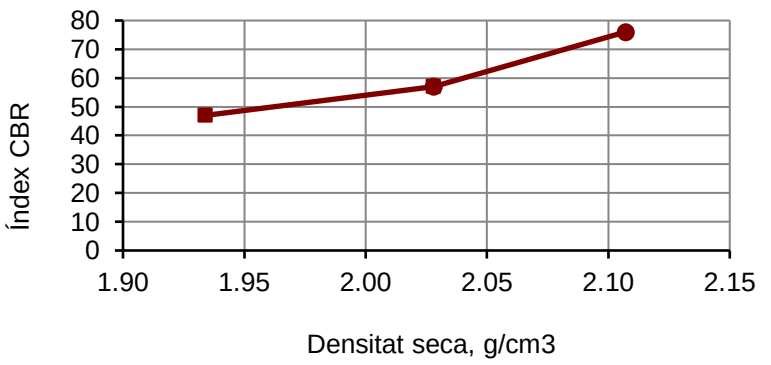
Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

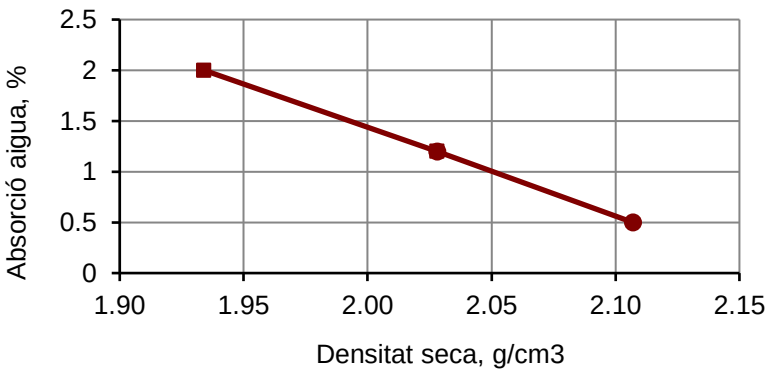
LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

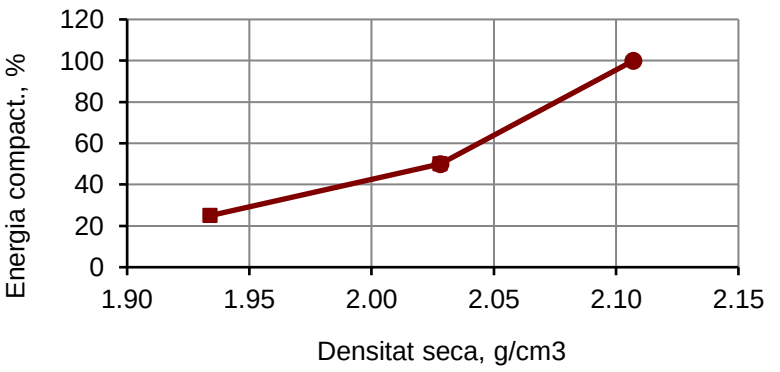
DETERMINACIÓ DE L'ÍNDEX C.B.R. D'UN SÒL EN EL LABORATORI - UNE 103502/95

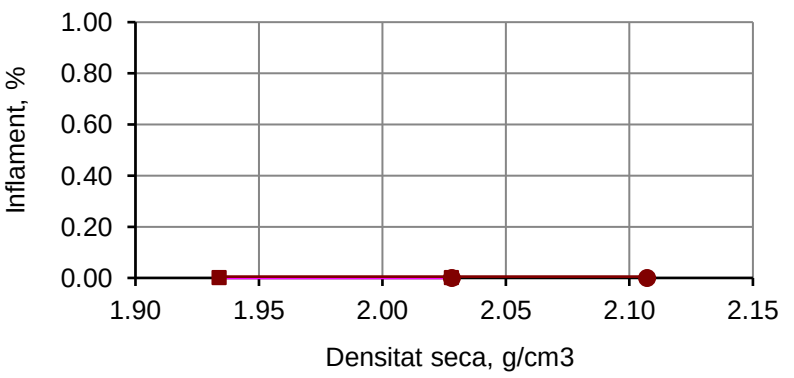
Referència mostra **2023GC-106**











Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30
PREMSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES PROETI

Dades de l'assaig

Tipus de mostra	COMPACTADA
Retè tamis 20 mm - 3/4" (%)	29.7
Substitució de gruixos	SI
Tipus de Proctor aplicat	MODIFICAT
Densitat seca màxima (g/cm3)	2.107
Humitat òptima (%)	7.3
Energia màx. compactació (J/cm3)	2.632
Massa de la maça (kg)	4.535
Alçada de caiguda (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Submergida abans de penetració	SI

Dades i resultats de l'assaig

		I	II	III
	Motlle número			
	Volum mostra (cm3)	2418.16	2416.02	2421.33
COMPACT.	**Energia de compactació (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capes	5	5	5
	Número cops per capa	15	30	60
	Humitat mitjana inicial (%)	7.2	7.2	7.2
	Densitat seca inic. (g/cm3)	**1.934**	**2.028**	**2.107**
	Densitat aparent inic. (g/cm3)	2.073	2.174	2.259
	Grau saturació inic. (*) (%)	51.54	62.21	74.04
INMERSIÓ	Sobrecàrrega aplicada (kg)	5	5	5
	Número de dies submergit	4	4	4
	Humitat mitjana final (%)	9.2	8.4	7.7
	Densitat seca final (g/cm3)	2.022	2.120	2.203
	Densitat aparent final (g/cm3)	2.112	2.199	2.268
	Grau saturació final (%)	78.50	89.04	100.00
	Inflament (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	Absorció mitjana d'aigua (%)	**2.00**	**1.20**	**0.50**
	Índex CBR (%)	**47**	**57**	**76**

Nota: densitat relativa part. sòl. estimada en 2.65

Resultats a diferents percentatges del PROCTOR

Densitat seca PROCTOR		Energia comp.	Absorc. aigua	Inflament	Índex CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.896	15	2.32	0.00	43
93	1.960	32	1.78	0.00	50
95	2.002	43	1.42	0.00	54
98	2.065	73	0.87	0.00	66
100	2.107	100	0.50	0.00	76

OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0071 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06

Referència mostra: **2023GC-106**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 9 NORMATEST
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Resultats

Pressió d'inundació (kPa)	200
Lectura final abans d'inundar (mm)	0.148
Lectura final després d'inundar (mm)	0.150
Índex de col.lapse, I (%)	**0.01**
Potencial percentual de col.lapse, Ic (%)	**0.01**

Condicions del sòl

REMOLDEJAT

Condicions remoldeig proveta

Fracció inferior tamís (mm)	2
Dades referència per al remoldeig	PROCTOR NOR.
Densitat seca màx. (g/cm3)	2.037
Humitat òptima (%)	8.9
Grau de compactació (%)	100

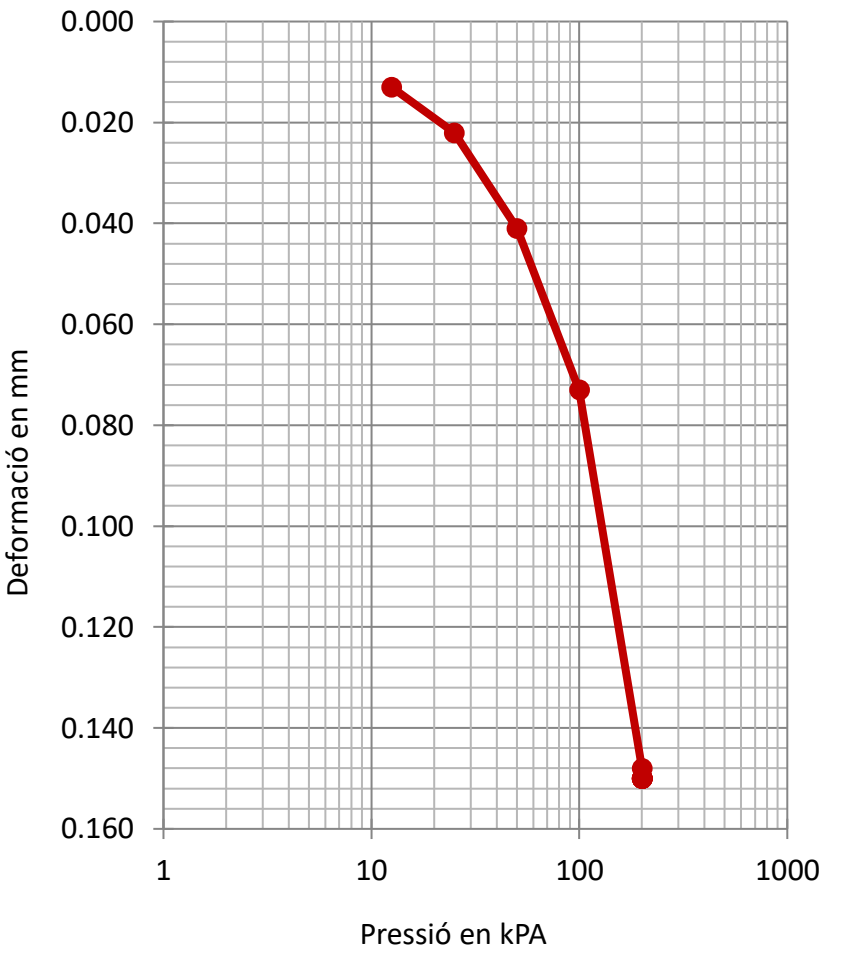
Dades de l'assaig

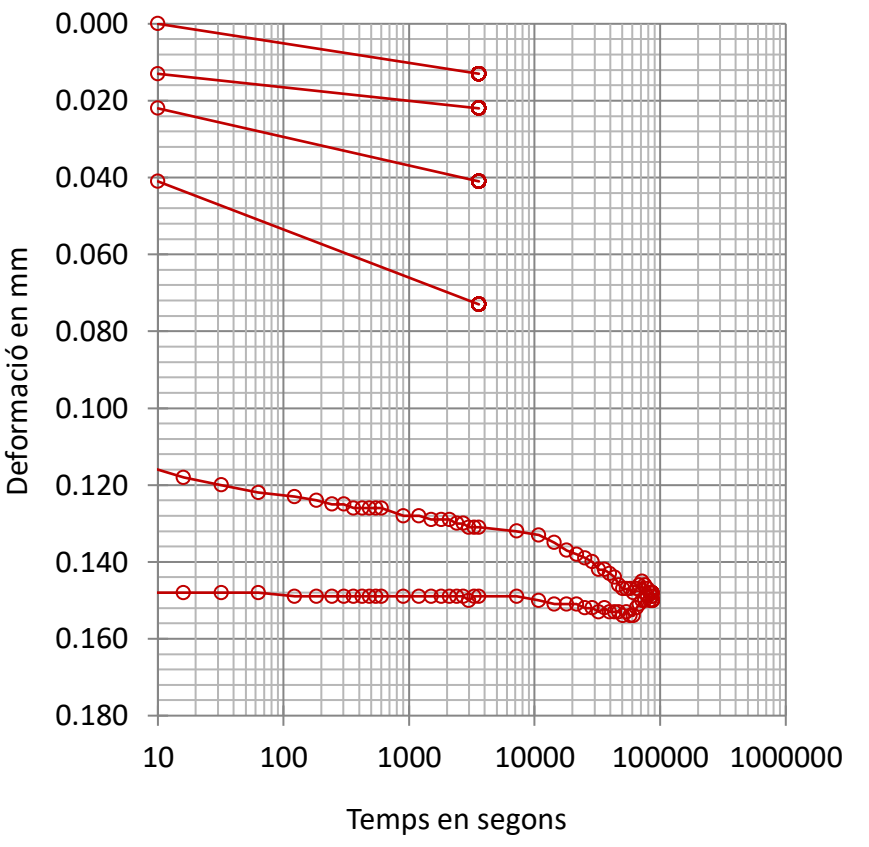
Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	1.973
Diàmetre (cm)	4.999
Superfície (cm2)	19.63
Volum (cm3)	38.73
Pes anell (g)	86.09
Pes anell+sòl (g)	168.03
Pes inicial sòl humit (g)	81.94
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	8.5
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.116
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.950
Grau saturació inicial (%)	62.74
Humitat final (%)	13.2
Densitat aparent final (g/cm3)	2.223
Densitat seca final (g/cm3)	1.964
Grau saturació final (%)	100.00

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

Dades de l'assaig

Graó pressió kPa	Data càrrega	Temps sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Assent. total graó mm	Alçada prov. cm	Índex porus ef
12.5	23-01-23	3600	0.000	0.013	0.013	1.9717	0.3581
25	23-01-23	3600	0.013	0.022	0.009	1.9708	0.3575
50	23-01-23	3600	0.022	0.041	0.019	1.9689	0.3562
100	23-01-23	3600	0.041	0.073	0.032	1.9657	0.3540
200	23-01-23	86464	0.073	0.148	0.075	1.9582	0.3488
200	24-01-23	86771	0.148	0.150	0.002	1.9580	0.3487





OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0143 V0 **Data final assaig:** 25/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96

Referència mostra **2023GC-106**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 2 PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	1.958
Diàmetre (cm)	5.004
Volum (cm3)	38.51
Pes anell (g)	85.77
Pes anell+sòl (g)	167.04
Pes inicial sòl humit (g)	81.27
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	8.5
Densitat aparent inicial (g/cm3)	2.110
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.945
Grau saturació inicial (%)	62.14
Humitat final (%)	13.7
Densitat aparent final (g/cm3)	2.211
Densitat seca final (g/cm3)	1.945
Grau de saturació final (%)	100.00

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

Condicions del sòl

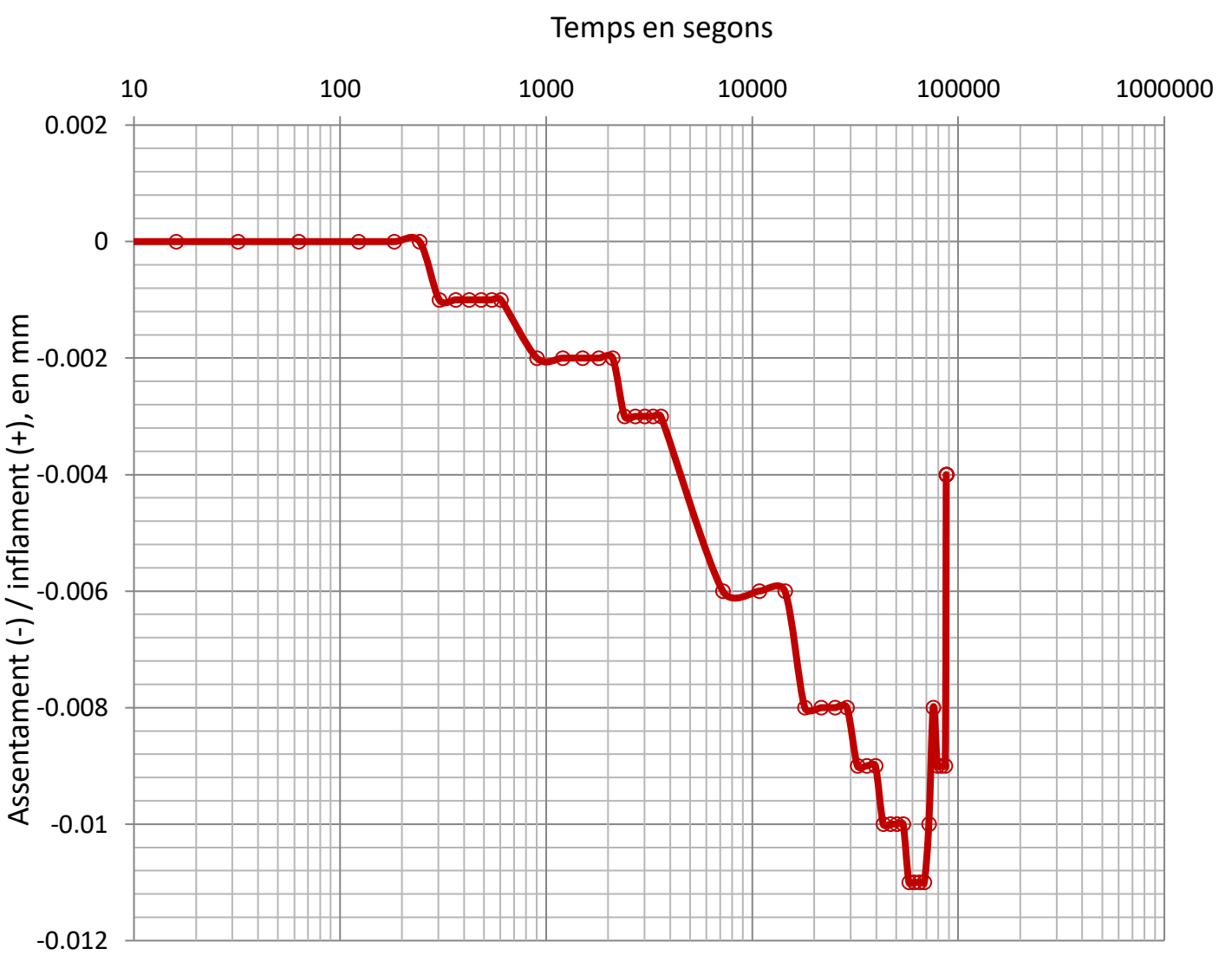
REMOLDEJAT

Condicions remoldeig proveta

Fracció inferior tamís (mm)	2
Dades referència per al remoldeig	PROCTOR NOR.
Densitat seca màx. (g/cm3)	2.037
Humitat òptima (%)	8.9
Grau de compactació (%)	100

Resultats

Inflament lliure (%)	**0.00**
Pressió inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Dades de l'assaig

Temps sg	Lectures mm	Δ h cm	Infl. %
0	0.000	1.9580	0.000
4	0.000	1.9580	0.000
8	0.000	1.9580	0.000
16	0.000	1.9580	0.000
32	0.000	1.9580	0.000
63	0.000	1.9580	0.000
123	0.000	1.9580	0.000
183	0.000	1.9580	0.000
243	0.000	1.9580	0.000
303	-0.001	1.9579	-0.005
363	-0.001	1.9579	-0.005
423	-0.001	1.9579	-0.005
483	-0.001	1.9579	-0.005
543	-0.001	1.9579	-0.005
603	-0.001	1.9579	-0.005
903	-0.002	1.9578	-0.010
1203	-0.002	1.9578	-0.010
1503	-0.002	1.9578	-0.010
1803	-0.002	1.9578	-0.010
2103	-0.002	1.9578	-0.010
2403	-0.003	1.9577	-0.015
2703	-0.003	1.9577	-0.015
3003	-0.003	1.9577	-0.015
3303	-0.003	1.9577	-0.015
3603	-0.003	1.9577	-0.015
7203	-0.006	1.9574	-0.031
10803	-0.006	1.9574	-0.031
14403	-0.006	1.9574	-0.031
18003	-0.008	1.9572	-0.041
21603	-0.008	1.9572	-0.041
25203	-0.008	1.9572	-0.041
28803	-0.008	1.9572	-0.041
32403	-0.009	1.9571	-0.046
36003	-0.009	1.9571	-0.046
39603	-0.009	1.9571	-0.046
43203	-0.010	1.9570	-0.051
46803	-0.010	1.9570	-0.051
50403	-0.010	1.9570	-0.051
54003	-0.010	1.9570	-0.051
57603	-0.011	1.9569	-0.056
61203	-0.011	1.9569	-0.056
64803	-0.011	1.9569	-0.056
68403	-0.011	1.9569	-0.056
72003	-0.010	1.9570	-0.051
75603	-0.008	1.9572	-0.041
79203	-0.009	1.9571	-0.046
82803	-0.009	1.9571	-0.046
86403	-0.009	1.9571	-0.046
87395	-0.004	1.9576	-0.020

OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0146 V0 **Data final assaig:** 24/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C3 SAC / PROFUNDITAT: 0.7-1 m

Referència mostra

2023GC-106

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

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

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 23-01-23

Massa sòl analitzada: 10.0033 g

RESULTAT:
0.02 % SO4
0.01 % SO3
152 mg/kg SO4
126 mg/kg SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 20-01-23

Massa sòl analitzada: 0.2581 g

RESULTAT:
0.1 %

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 23-01-23

Massa sòl analitzada: 50.0035 g

RESULTAT:
0.09 % fracció < 2 mm
0.03 % mostra total
0.00 % diferents del guix

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO — Data final assaig: 25-01-23

Massa sòl analitzada: 1.0009 g

RESULTAT:
0.1 % SO4Ca.H2O<2 mm
0.04 % mostra total

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència **2023GC-107**

Codi: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Dades generals

Peticionari	
Client	ASSESORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L. (B61847091)
Projecte	G42822.2022 VILAMALLA

Dades de la mostra

Referència client	
Situació	C4
Profunditat sup., m	0.5
Profunditat inf., m	1
Tipus de mostra	SAC
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	19-1-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	19-1-23
Analista	MOHAMED YAAKOUBI
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	LABORATORI
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	SM
Litologia de grup USCS	SORRA LLIMOSA
Classificació PG3	TOLERABLE
Ús en terraplens	NUCLI / / FONAMENT
Classific. AASHTO	A-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
SORRA AMB BASTANT LLIM MARRÓ CLAR	0.5	
	1	

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%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94
ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR MODIFICAT - UNE 103501/94
DETERMINACIÓ DE L'ÍNDEX C.B.R. D'UN SÒL EN EL LABORATORI - UNE 103502/95
ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06
INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96
CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR
CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99
CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

OBSERVACIONS

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

Referència mostra **2023GC-107**

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

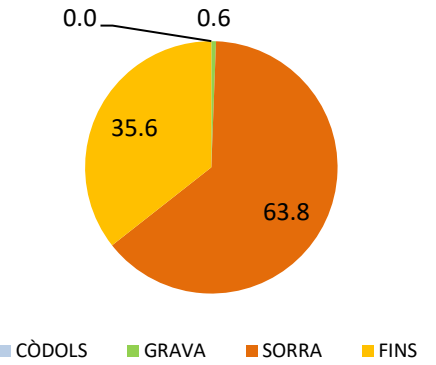
Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

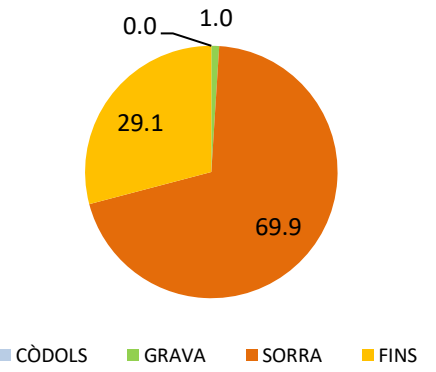
Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (ºC)	60
Mostra total seca (g)	2809.20
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	2809.20
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	27.57
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	27.57
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	27.57
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	73.00
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	72.64
M. < 2 mm, total i seca (g)	2767.79
Mostra total seca (g)	2795.36
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	0.5
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9950
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	38.1045

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultats

Tamisos		Retingut tamisos			Passa mostra total	
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
3/4"	20		0.00	0.0	2795.36	**100.0**
1/2"	12.5		8.39	0.3	2786.97	**99.7**
3/8"	10		3.42	0.4	2783.55	**99.6**
1/4"	6.3		1.97	0.5	2781.58	**99.5**
Nº4	5		2.04	0.6	2779.54	**99.4**
Nº10	2		11.75	1.0	2767.79	**99.0**
Nº16	1.25	0.23		1.3	2759.02	**98.7**
Nº40	0.4	0.71		2.3	2731.97	**97.7**
Nº100	0.16	11.81		18.4	2281.95	**81.6**
Nº200	0.08	31.76		61.7	1071.75	**38.3**

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS	**> 75 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.6
0.6		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.4
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	1.3
63.8	Fina 0.425-0.075 mm	62.1
% FINS	**< 0.075 mm**	**35.6**

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

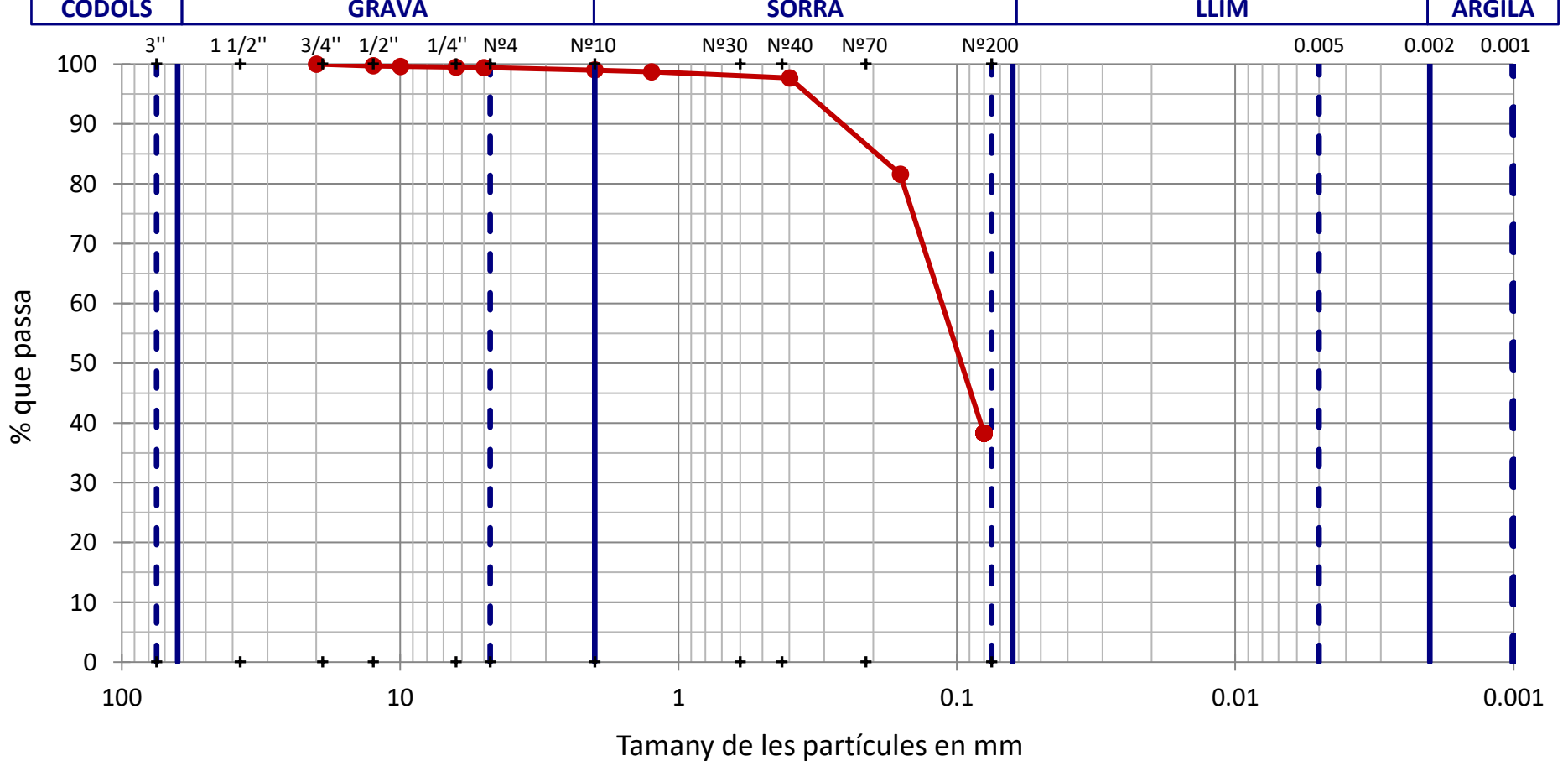
% CÒDOLS	**> 63 mm**	**0.0**
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.5
1.0	Fina 6.3-2 mm	0.5
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	1.0
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	13.7
69.9	Fina 0.2-0.063 mm	55.2
% FINS	**< 0.063 mm**	**29.1**

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA	COL.

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO **Codi:** RG-A-0020 V0 **Data final assaig:** 23/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra **2023GC-107**

Dades Límit Líquid					
Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Dades Límit Plàstic					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

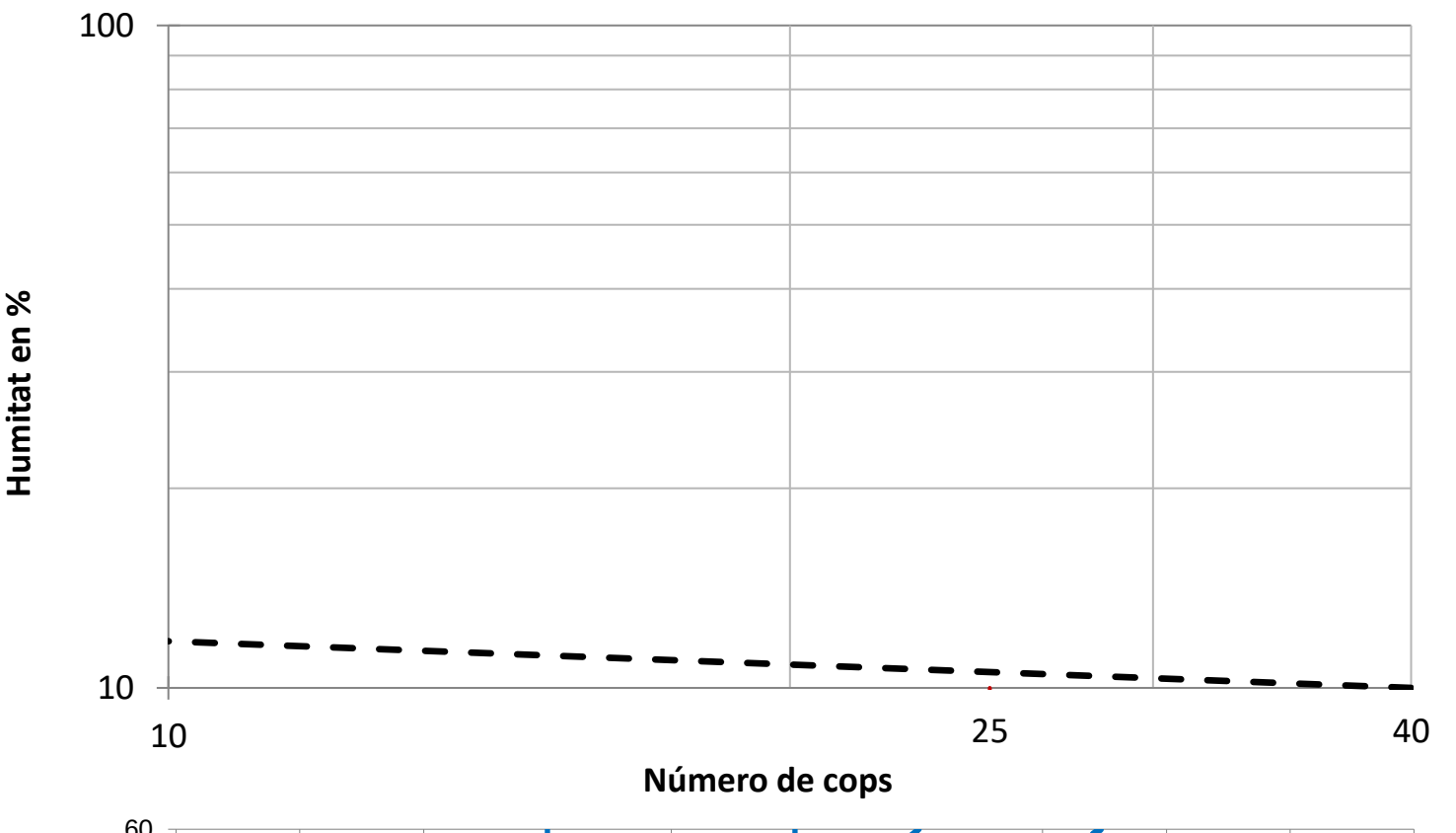
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (ºC)	60

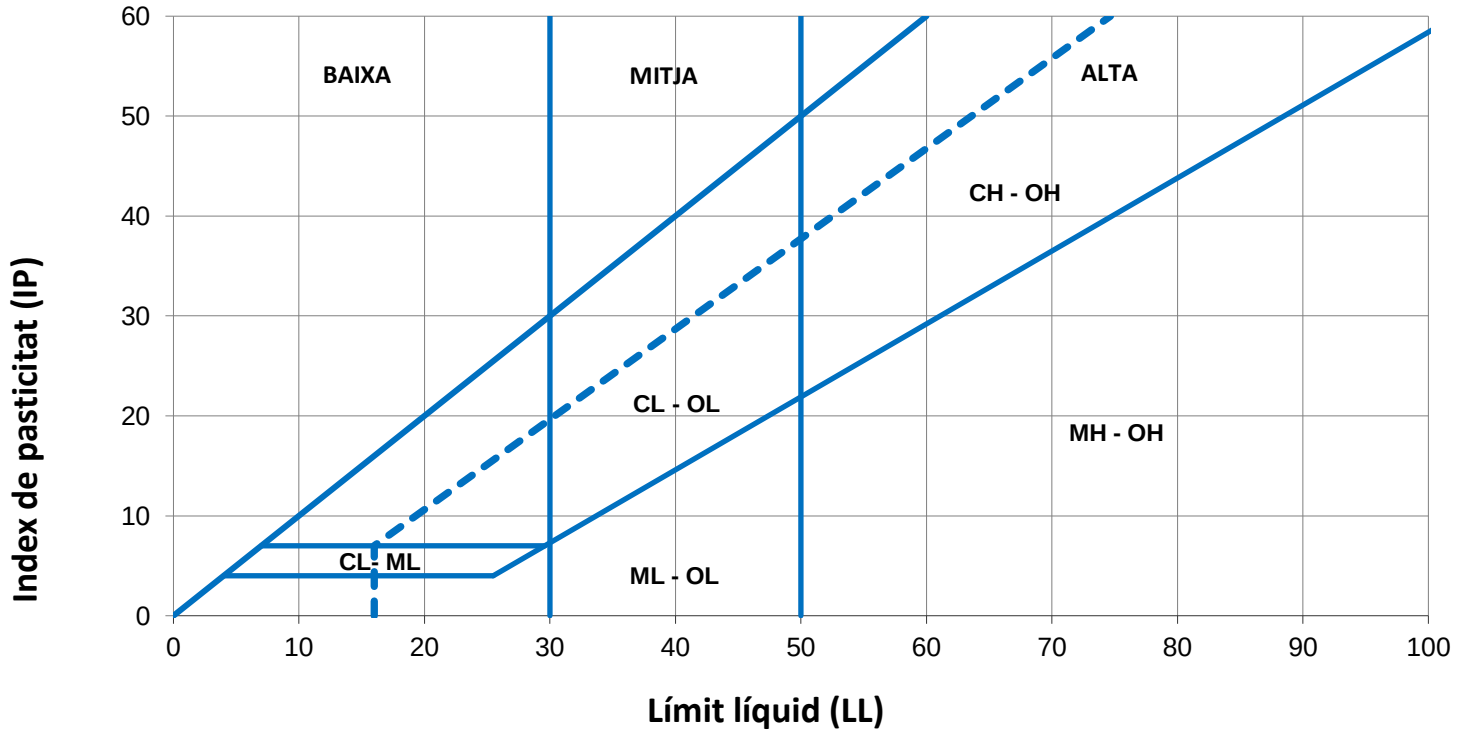
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	**NO PLÀSTIC**
Límit Plàstic, LP (%)	**NO PLÀSTIC**
Índex de plasticitat, IP (%)	**NO PLÀSTIC**

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0030 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR NORMAL - UNE 103500/94

Referència mostra: **2023GC-107**

Tipus d'assaig	NORMAL
Energia de compactació (J/cm3)	0.583
Massa de la maça (kg)	2.5
Alçada de caiguda (mm)	305
Número de capes	3
Número de cops per capa	26

Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30

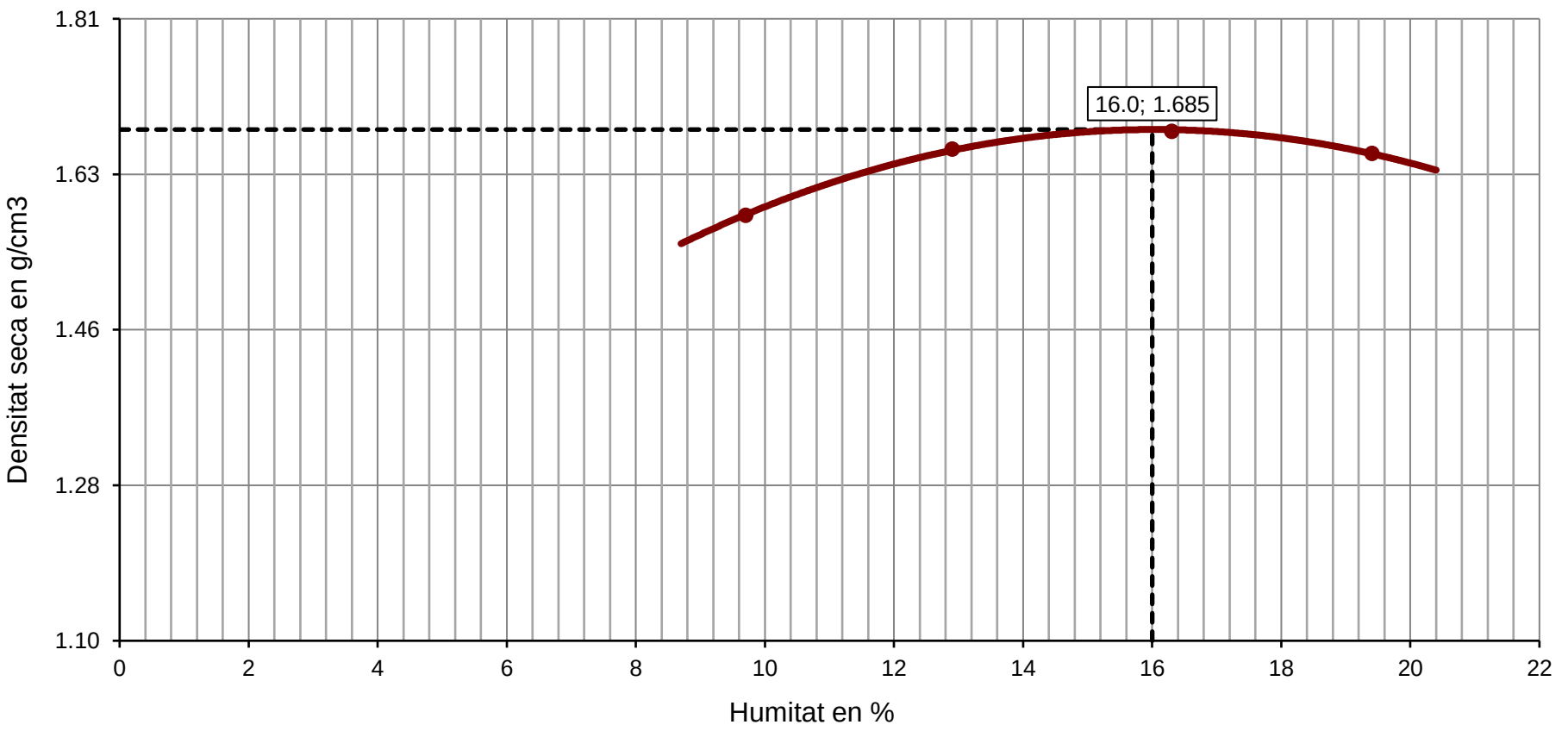
Dades de la mostra	
Reté tamís #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Substitució de grollers	NO

Resultats	
Densitat seca màxima (g/cm3)	**1.685**
Densitat seca màxima (kN/m3)	**16.52**
Humitat òptima (%)	**16.0**

Dades de l'assaig

	Punt nº	1	2	3	4
DENSITAT	Volum motlle (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03	2317.03
	Aigua afegida (%)	3	6	9	12
	Motlle (g)	5945.0	5945.0	5945.0	5945.0
	Motlle+sòl+aigua (g)	9980.0	10294.0	10479.0	10533.0
	Sòl+aigua (g)	4035.0	4349.0	4534.0	4588.0
	Sòl (g)	3678.2	3852.1	3898.5	3842.5
	Densitat seca (g/cm3)	**1.587**	**1.663**	**1.683**	**1.658**
	Densitat aparent (g/cm3)	1.741	1.877	1.957	1.980
HUMITAT	Tara (g)	61.59	64.31	66.10	62.41
	Tara+sòl+aigua (g)	340.84	357.54	378.09	348.12
	Tara+sòl (g)	316.09	324.13	334.39	301.70
	Sòl (g)	254.50	259.82	268.29	239.29
	Aigua (g)	24.75	33.41	43.70	46.42
	Humitat (%)	**9.7**	**12.9**	**16.3**	**19.4**
	Grau de saturació (*) (%)	38.38	57.60	75.18	85.93

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



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0070 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

ASSAIG DE COMPACTACIÓ PROCTOR MODIFICAT - UNE 103501/94

Referència mostra: **2023GC-107**

Tipus d'assaig	MODIFICAT
Energia de compactació (J/cm3)	2.632
Massa de la maça (kg)	4.535
Alçada de caiguda (mm)	457
Número de capes	5
Número de cops per capa	60

Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30

Dades de la mostra	
Reté tamís #20 mm - 3/4" (%)	0.00
Substitució de grollers	NO

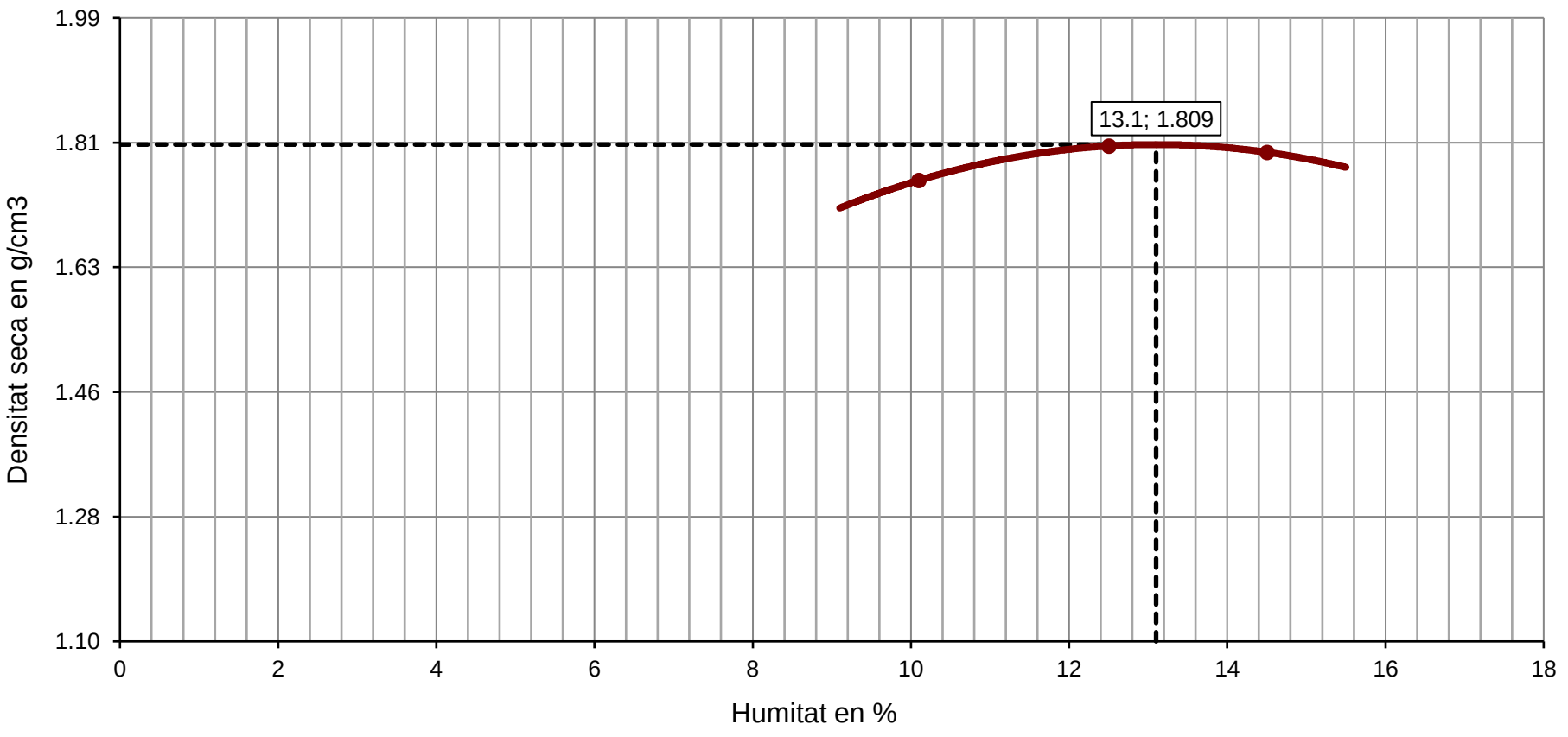
Resultats

Densitat seca màxima (g/cm3)	**1.809**
Densitat seca màxima (kN/m3)	**17.74**
Humitat òptima (%)	**13.1**

Dades de l'assaig

	Punt nº	1	2	3
DENSITAT	Volum motlle (cm3)	2317.03	2317.03	2317.03
	Aigua afegida (%)	4	6	8
	Motlle (g)	5945.0	5945.0	5945.0
	Motlle+sòl+aigua (g)	10430.0	10656.0	10714.0
	Sòl+aigua (g)	4485.0	4711.0	4769.0
	Sòl (g)	4073.6	4187.6	4165.1
	Densitat seca (g/cm3)	**1.758**	**1.807**	**1.798**
	Densitat aparent (g/cm3)	1.936	2.033	2.058
HUMITAT	Tara (g)	61.83	51.80	61.99
	Tara+sòl+aigua (g)	310.66	244.57	257.37
	Tara+sòl (g)	287.75	223.16	232.58
	Sòl (g)	225.92	171.36	170.59
	Aigua (g)	22.91	21.41	24.79
	Humitat (%)	**10.1**	**12.5**	**14.5**
	Grau de saturació (*) (%)	52.75	71.00	81.09

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



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0070 V0 **Data final assaig:** 20/01/2023

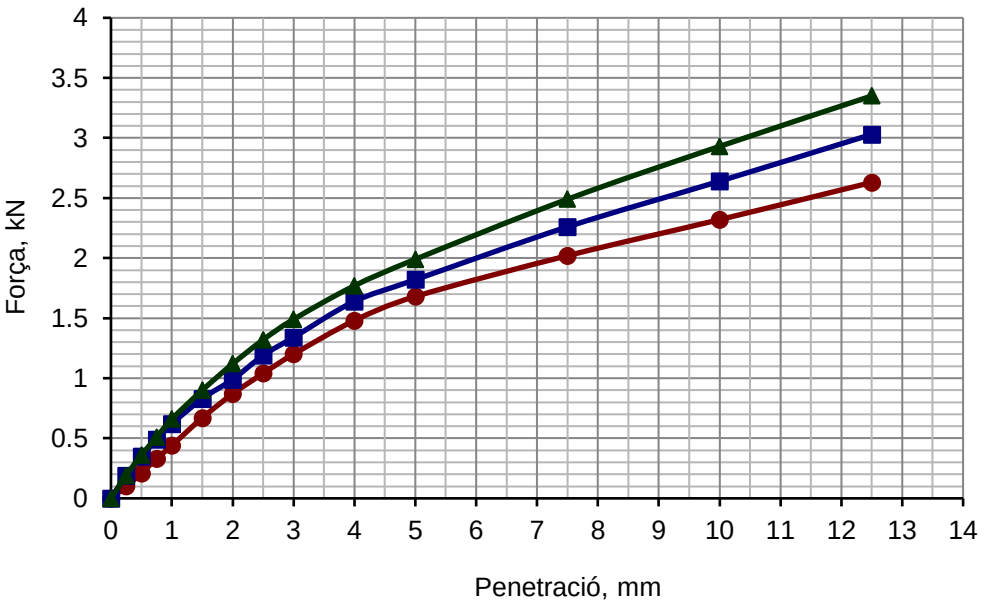
GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

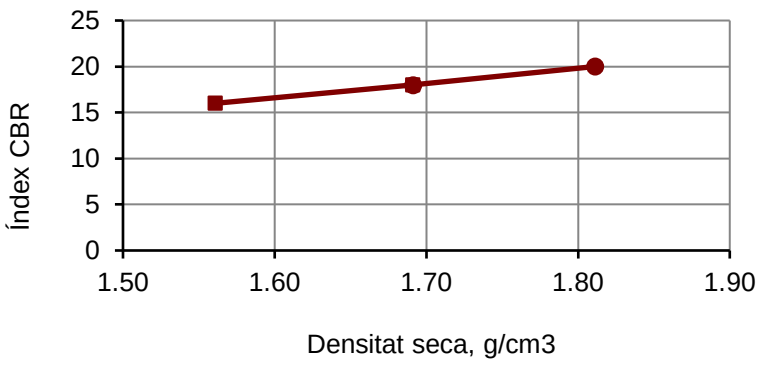
LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

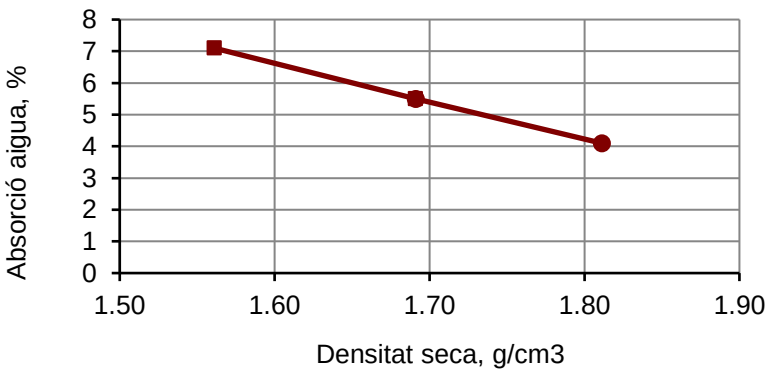
DETERMINACIÓ DE L'ÍNDEX C.B.R. D'UN SÒL EN EL LABORATORI - UNE 103502/95

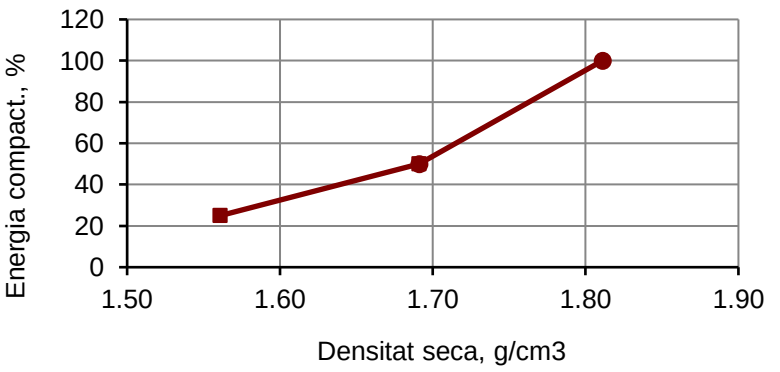
Referència mostra **2023GC-107**

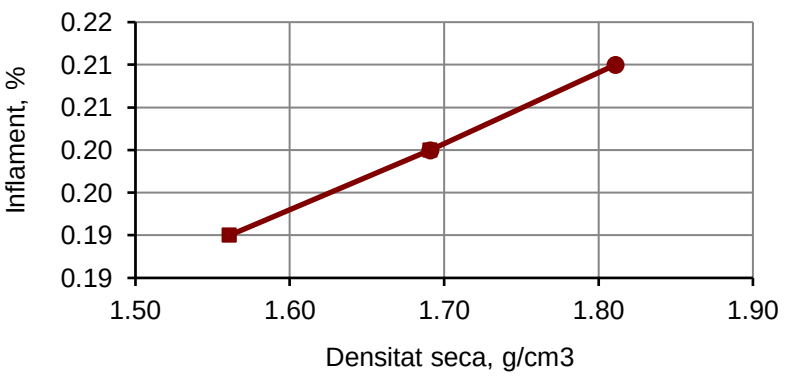


Nº de cops:
- 15
- 30
- 60









Equips utilitzats

COMPACTADORA SÒLS AUTOMÀTICA MEF
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
BALANÇA GRAM CM-30
PREMSA PROETI S0350 H0206 PLUS 50 KN
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES PROETI

Dades de l'assaig

Tipus de mostra	COMPACTADA
Retè tamis 20 mm - 3/4" (%)	0.0
Substitució de gruixos	SI
Tipus de Proctor aplicat	MODIFICAT
Densitat seca màxima (g/cm3)	1.809
Humitat òptima (%)	13.1
Energia màx. compactació (J/cm3)	2.632
Massa de la maça (kg)	4.535
Alçada de caiguda (mm)	457
Área pistón de penetración, mm2	1 963
Submergida abans de penetració	SI

Dades i resultats de l'assaig

		I	II	III
	Motlle número			
	Volum mostra (cm3)	2423.87	2418.84	2420.19
COMPACT.	**Energia de compactació (%)**	**25**	**50**	**100**
	Número de capes	5	5	5
	Número cops per capa	15	30	60
	Humitat mitjana inicial (%)	13.3	13.3	13.3
	Densitat seca inic. (g/cm3)	**1.561**	**1.691**	**1.811**
	Densitat aparent inic. (g/cm3)	1.769	1.915	2.052
	Grau saturació inic. (*) (%)	50.52	62.15	76.08
INMERSIÓ	Sobrecàrrega aplicada (kg)	5	5	5
	Número de dies submergit	4	4	4
	Humitat mitjana final (%)	20.4	18.8	17.4
	Densitat seca final (g/cm3)	1.629	1.764	1.890
	Densitat aparent final (g/cm3)	1.879	2.008	2.126
	Grau saturació final (%)	86.25	99.19	100.00
	Inflament (%)	**0.19**	**0.20**	**0.21**
	Absorció mitjana d'aigua (%)	**7.10**	**5.50**	**4.10**
	Índex CBR (%)	**16**	**18**	**20**

Nota: densitat relativa part. sòl. estimada en 2.65

Resultats a diferents percentatges del PROCTOR

Densitat seca PROCTOR		Energia comp.	Absorc. aigua	Inflament	Índex CBR
%	g/cm3	%	%	%	
90	1.628	38	6.27	0.20	17
93	1.682	48	5.61	0.20	18
95	1.719	62	5.18	0.20	18
98	1.773	84	4.55	0.21	19
100	1.809	99	4.12	0.21	20

OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO **Codi:** RG-A-0071 V0 **Data final assaig:** 27/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

ASSAIG DE COL.LAPSE EN SÒLS - UNE 103406/06

Referència mostra **2023GC-107**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 7 MATEST
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Resultats

Pressió d'inundació (kPa)	200
Lectura final abans d'inundar (mm)	0.407
Lectura final després d'inundar (mm)	0.414
Índex de col.lapse, I (%)	**0.04**
Potencial percentual de col.lapse, Ic (%)	**0.03**

Condicions del sòl

REMOLDEJAT

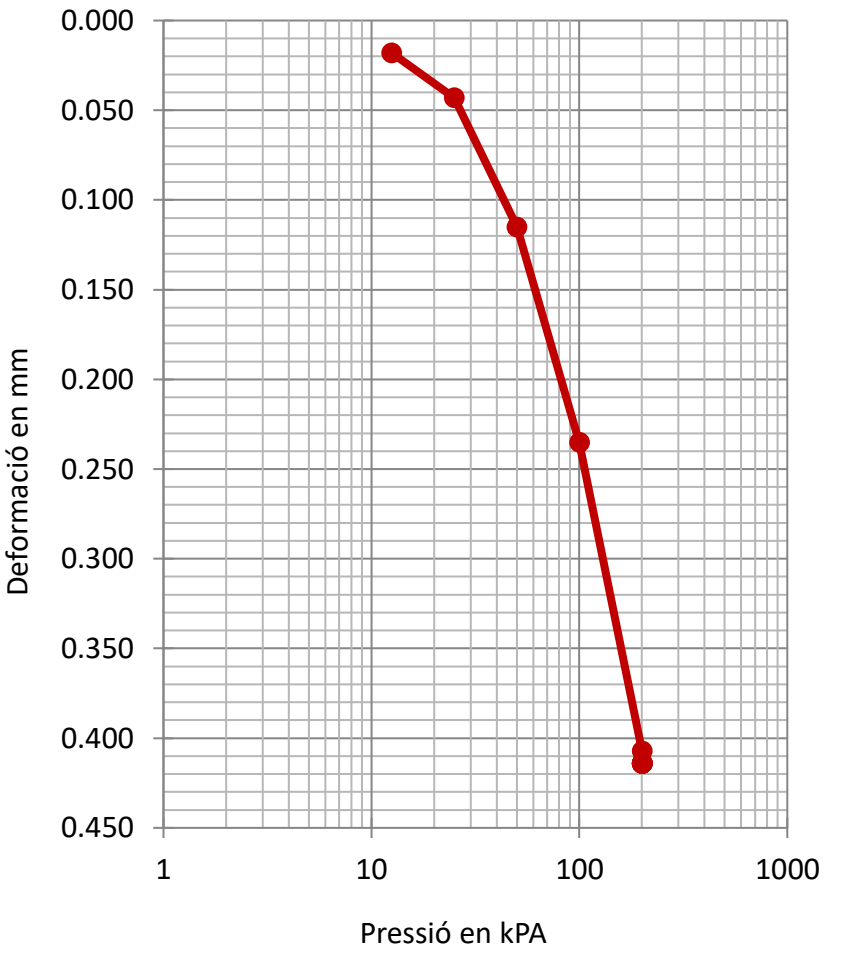
Condicions remoldeig proveta

Fracció inferior tamís (mm)	2
Dades referència per al remoldeig	PROCTOR NOR.
Densitat seca màx. (g/cm3)	1.685
Humitat òptima (%)	16.0
Grau de compactació (%)	100

Dades de l'assaig

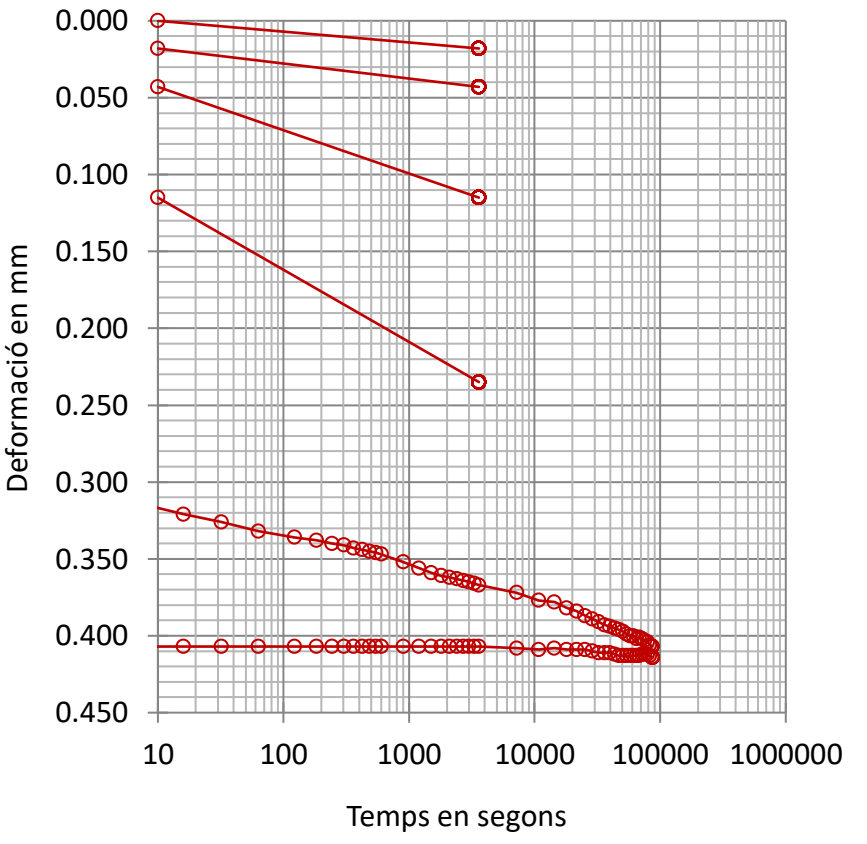
Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	2.033
Diàmetre (cm)	4.973
Superfície (cm2)	19.42
Volum (cm3)	39.48
Pes anell (g)	63.20
Pes anell+sòl (g)	139.84
Pes inicial sòl humit (g)	76.64
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	15.4
Densitat aparent inicial (g/cm3)	1.941
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.682
Grau saturació inicial (%)	70.91
Humitat final (%)	20.5
Densitat aparent final (g/cm3)	2.069
Densitat seca final (g/cm3)	1.717
Grau saturació final (%)	99.97

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



Dades de l'assaig

Graó pressió kPa	Data càrrega	Temps sg	Lectura inic. mm	Lectura final mm	Assent. total graó mm	Alçada prov. cm	Índex porus ef
12.5	23-01-23	3600	0.000	0.018	0.018	2.0312	0.5741
25	23-01-23	3600	0.018	0.043	0.025	2.0287	0.5721
50	23-01-23	3600	0.043	0.115	0.072	2.0215	0.5666
100	23-01-23	3600	0.115	0.235	0.120	2.0095	0.5573
200	23-01-23	86423	0.235	0.407	0.172	1.9923	0.5439
200	24-01-23	86766	0.407	0.414	0.007	1.9916	0.5434



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0143 V0 **Data final assaig:** 25/01/2023

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

Informe nº.:	2023-6562-1106
Data edició:	27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE - UNE 103601/96

Referència mostra **2023GC-107**

Equips utilitzats

EDÒMETRE 6 MATEST
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
TRANSDUCTOR ELECTRÒNIC LVDT 10 mm
MÒDUL REGISTRE DADES MECACISA MECATEST

Dades de l'assaig

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	2.000
Diàmetre (cm)	4.972
Volum (cm3)	38.84
Pes anell (g)	76.15
Pes anell+sòl (g)	151.79
Pes inicial sòl humit (g)	75.64
Densitat rel. part. sòlides (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	15.4
Densitat aparent inicial (g/cm3)	1.947
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.687
Grau saturació inicial (%)	71.49
Humitat final (%)	21.5
Densitat aparent final (g/cm3)	2.051
Densitat seca final (g/cm3)	1.688
Grau de saturació final (%)	99.97

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

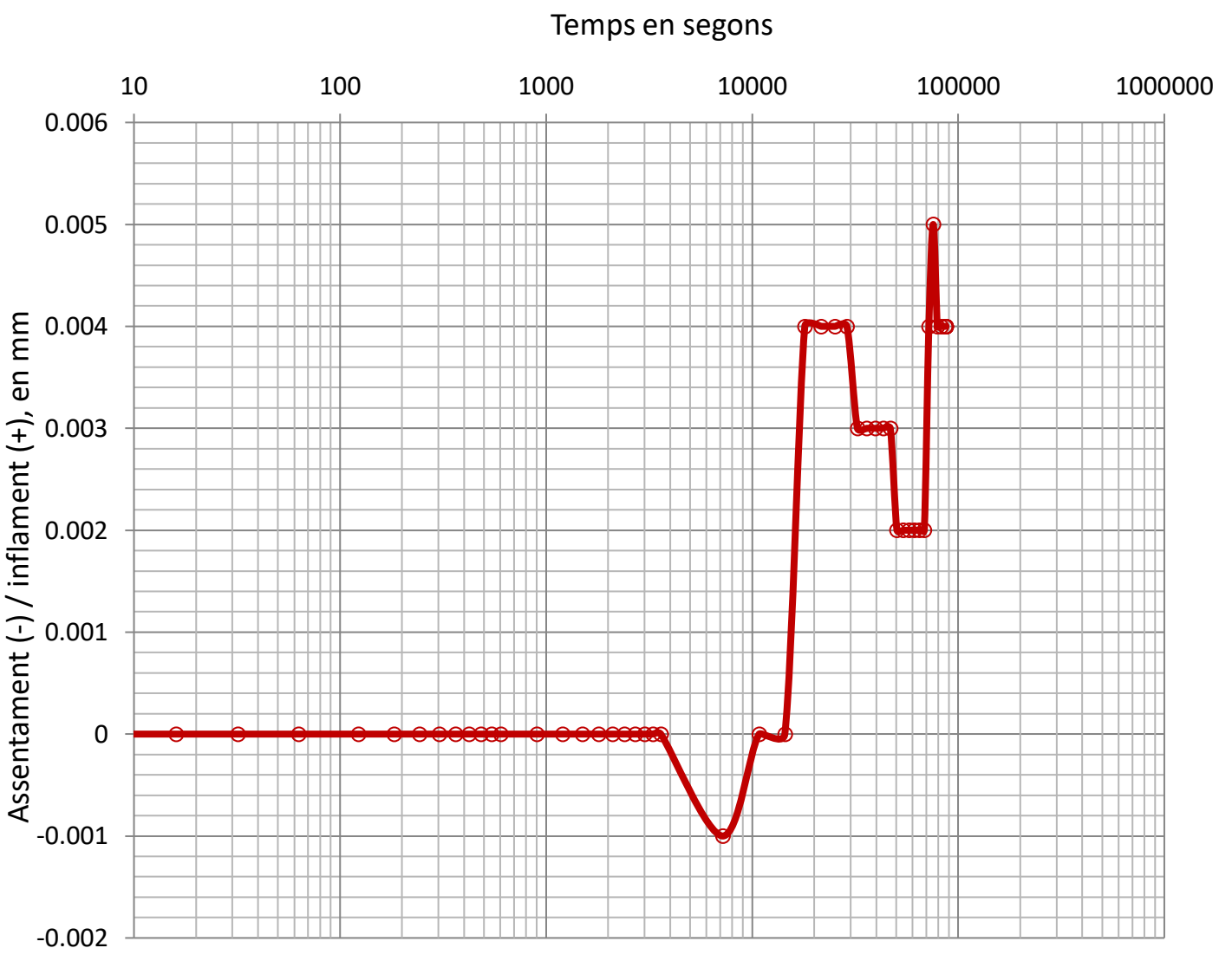
Condicions del sòl REMOLDEJAT

Condicions remoldeig proveta

Fracció inferior tamís (mm)	2
Dades referència per al remoldeig	PROCTOR NOR.
Densitat seca màx. (g/cm3)	1.685
Humitat òptima (%)	16.0
Grau de compactació (%)	100

Resultats

Inflament lliure (%)	**0.02**
Pressió inic. aplic. (kPa)	10
(kp/cm2)	0.1



Dades de l'assaig

Temps sg	Lectures mm	Δ h cm	Infl. %
0	0.000	2.0000	0.000
4	0.000	2.0000	0.000
8	0.000	2.0000	0.000
16	0.000	2.0000	0.000
32	0.000	2.0000	0.000
63	0.000	2.0000	0.000
123	0.000	2.0000	0.000
183	0.000	2.0000	0.000
243	0.000	2.0000	0.000
303	0.000	2.0000	0.000
363	0.000	2.0000	0.000
423	0.000	2.0000	0.000
483	0.000	2.0000	0.000
543	0.000	2.0000	0.000
603	0.000	2.0000	0.000
903	0.000	2.0000	0.000
1203	0.000	2.0000	0.000
1503	0.000	2.0000	0.000
1803	0.000	2.0000	0.000
2103	0.000	2.0000	0.000
2403	0.000	2.0000	0.000
2703	0.000	2.0000	0.000
3003	0.000	2.0000	0.000
3303	0.000	2.0000	0.000
3603	0.000	2.0000	0.000
7203	-0.001	1.9999	-0.005
10803	0.000	2.0000	0.000
14403	0.000	2.0000	0.000
18003	0.004	2.0004	0.020
21603	0.004	2.0004	0.020
25203	0.004	2.0004	0.020
28803	0.004	2.0004	0.020
32403	0.003	2.0003	0.015
36003	0.003	2.0003	0.015
39603	0.003	2.0003	0.015
43203	0.003	2.0003	0.015
46803	0.003	2.0003	0.015
50403	0.002	2.0002	0.010
54003	0.002	2.0002	0.010
57603	0.002	2.0002	0.010
61203	0.002	2.0002	0.010
64803	0.002	2.0002	0.010
68403	0.002	2.0002	0.010
72003	0.004	2.0004	0.020
75603	0.005	2.0005	0.025
79203	0.004	2.0004	0.020
82803	0.004	2.0004	0.020
86403	0.004	2.0004	0.020
87235	0.004	2.0004	0.020

OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI **Codi:** RG-A-0146 V0 **Data final assaig:** 24/01/2023

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

Informe nº.: 2023-6562-1106
Data edició: 27-01-23

LOCALITZACIÓ: C4 SAC / PROFUNDITAT: 0.5-1 m

Referència mostra
2023GC-107

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

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

Analista: BLANCA MONEO
Data final assaig: 23-01-23

Massa sòl analitzada: 10.0088 g
RESULTAT: **0.05 % SO4**
0.04 % SO3
474 mg/kg SO4
395 mg/kg SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE D'UN SÒL. MÈT. PERMANGANAT POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista: BLANCA MONEO
Data final assaig: 20-01-23

Massa sòl analitzada: 0.2636 g
RESULTAT: **0.1 %**

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE SALS SOLUBLES ALS SÒLS - NLT-114/99

Analista: BLANCA MONEO
Data final assaig: 23-01-23

Massa sòl analitzada: 50.0047 g
RESULTAT: **0.06 % fracció < 2 mm**
0.06 % mostra total
0.00 % diferents del guix

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT DE GUIX ALS SÒLS - NLT-115/99

Analista: BLANCA MONEO
Data final assaig: 25-01-23

Massa sòl analitzada: 1.0038 g
RESULTAT: **0.12 % SO4Ca.H2O<2 mm**
0.12 % mostra total

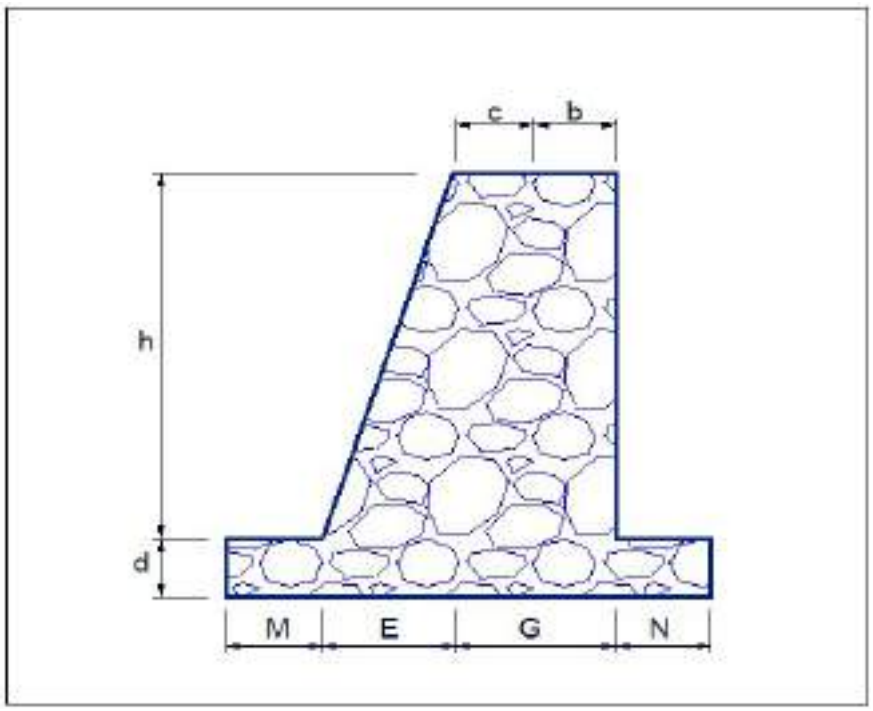
Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

4.5 Anexo 5: Cálculo estructural

4.5.1 Muros de contención

DISEÑO DE MURO DE ROCALLA Y CEMENTO



DATOS:

ALTURA DE ZAPATA CIMENTACION (m)	**d =**	**1.40**
TIPO DE TERRENO (Kg/cm2)	**δ =**	**1.60**
LARGO DEL MURO TIPO (m)	**A =**	**100.00**
ALTURA DEL MURO (m)	**h =**	**2.00**
ANGULO DE FRICCION INTERNA (grados)	**ϕ =**	**30.50**
ALTURA EQUIV. DE SOBRE CARGA (m)	**h'=**	**0.00**
PESO ESPECIF. RELLENO (Tn/m3)	**γ1 =**	**1.70**
PESO ESPECIF. HORMIGON (Tn/m3)	**γ2 =**	**2.50**
	M =	**1.00**
	N =	**0.50**
	E =	**0.50**
	G =	**0.50**
	b =	**0.30**
	c =	**0.30**
	B =	**2.50**

C = TAN 2(45−ϕ/2) = **0.33**

ANALISIS DE ESTABILIDAD EN LA SECCION SUPERIOR

Empuje del terreno:

H=	2.00		
h'=	0.50		
C=	0.33		
E = 0,5 * W * h (h + 2h') * C =		**1.666**	**Tn**
Ev = E * Sen (o/2) =		0.438	Tn
Eh = E * Cos (o/2) =		1.607	Tn

Punto de aplicación de empuje Ea:

Dh = h * (h + 3h') / (h + 2h') / 3	0.78	m

Fuerzas verticales actuantes:

	Pi(tn)	Xi(m)	Mi(Tn-m)
P1	1.500	0.95	1.425
P2	1.500	0.65	0.975
P3	1.250	0.33	0.417
Ev	0.438	0.78	0.341
Total	**4.688**		**3.157**

Xv = Mt / Pt	0.67	m	Esfuerzo a compresión del hormigón F`c= 0,4(Fc)
Z = Eh*Dh/Pt	0.27	m	**F`c =** **400** Tn/m2
e = b/2-(Xv-Z)	0.14	m	

VERIFICACIONES:

1.- Verificación de compresión y tracción

P = Fv (1 + 6e/b) / (a * b)	**8.72**	< F`c	**CONFORME**

2.- Chequeo al volteo

FSV = Mt / (Eh * Dh)	**2.53**	> 2	**CONFORME**

3.- Chequeo al Deslizamiento

FSD = Pt * f / Eh	**2.04**	> 2	**CONFORME**

ANALISIS DE ESTABILIDAD EN LA SECCION INFERIOR

B =	2.5	
H =	3.40	
h' =	0.00	
C =	0.33	
E = 0,5 * W * h (h + 2h') * C =	**3.210**	
Ev = E * Sen (o/2) =	**0.844**	
Eh = E * Cos (o/2)=	**3.097**	

Punto de aplicación de empuje Ea:

Dh = h * (h + 3*h') / (h + 2h ') / 3	1.13	

Fuerzas verticales actuantes:

	Pi(tn)	Xi(m)	Mi(Tn-m)
P1	1.500	1.95	2.925
P2	1.500	1.65	2.475
P3	1.250	1.33	1.667
P4	8.750	1.25	10.938
P5	1.000	2.25	2.250
Ev	0.844	2.50	2.111
Total	**14.844**		**22.365**

Xv=Mt/Pi 1.507 m
Z=Eh*Dh/Pi 0.236 m
e=b/2-(Xv-Z) -0.020 m > b/6 b/6= 0.417
e < b/6, **CONFORME**

VERIFICACIONES:

1.- Verificación de compresión y tracción

P = Fv (1 + 6e/b) / (a * b) **5.65** < δ **CONFORME**

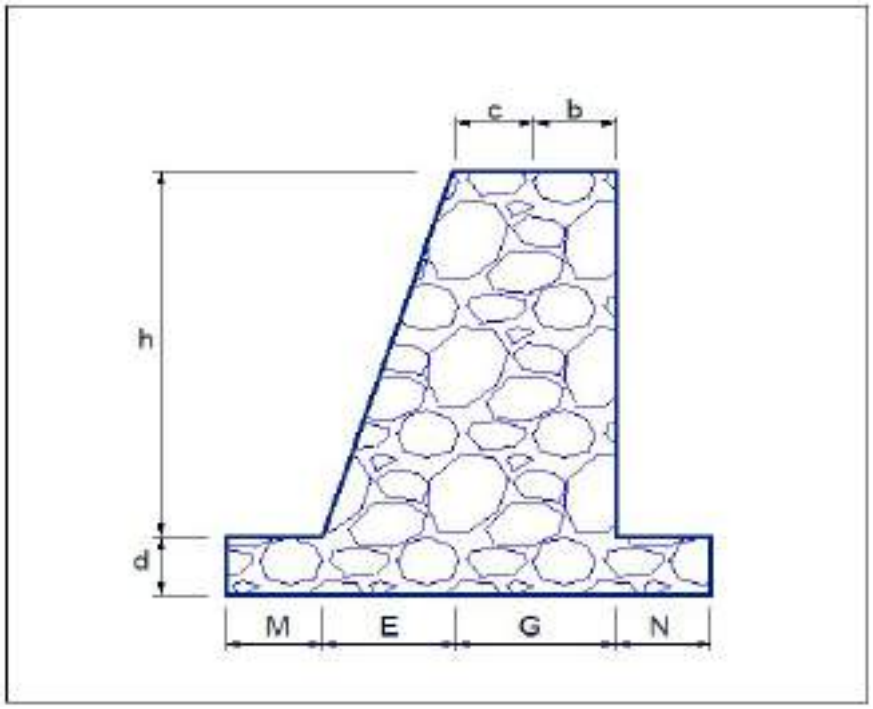
2.- Chequeo al volteo

FSV = Mi / (Eh * Dh) **6.37** > 2 **CONFORME**

3.- Chequeo al Deslizamiento

FSD = Pi * f / Eh **3.36** >2 **CONFORME**

DISEÑO DE MURO DE ROCALLA Y CEMENTO



DATOS:

ALTURA DE ZAPATA CIMENTACION (m)	**d =**	**1.40**
TIPO DE TERRENO (Kg/cm2)	**δ =**	**1.60**
LARGO DEL MURO TIPO (m)	**A =**	**100.00**
ALTURA DEL MURO (m)	**h =**	**2.00**
ANGULO DE FRICCION INTERNA (grados)	**ϕ =**	**30.50**
ALTURA EQUIV. DE SOBRE CARGA (m)	**h'=**	**2.00**
PESO ESPECIF. RELLENO (Tn/m3)	**γ1 =**	**1.70**
PESO ESPECIF. HORMIGON (Tn/m3)	**γ2 =**	**2.50**
	M =	**1.50**
	N =	**0.50**
	E =	**0.50**
	G =	**0.50**
	b =	**0.50**
	c =	**0.50**
	B =	**3.00**

C = TAN 2(45−ϕ/2) = **0.33**

ANALISIS DE ESTABILIDAD EN LA SECCION SUPERIOR

Empuje del terreno:

H=	2.00		
h'=	0.50		
C=	0.33		
E = 0,5 * W * h (h + 2h') * C =		**1.666**	**Tn**
Ev = E * Sen (o/2) =		0.438	Tn
Eh = E * Cos (o/2) =		1.607	Tn

Punto de aplicación de empuje Ea:

Dh = h * (h + 3h') / (h + 2h') / 3	0.78	m

Fuerzas verticales actuantes:

	Pi(tn)	Xi(m)	Mi(Tn-m)
P1	2.500	1.25	3.125
P2	2.500	0.75	1.875
P3	1.250	0.33	0.417
Ev	0.438	0.78	0.341
Total	**6.688**		**5.757**

Xv = Mt / Pt	0.86	m	Esfuerzo a compresión del hormigón F`c= 0,4(Fc)
Z = Eh*Dh/Pt	0.19	m	**F`c =** **400** Tn/m2
e = b/2-(Xv-Z)	0.08	m	

VERIFICACIONES:

1.- Verificación de compresión y tracción

P = Fv (1 + 6e/b) / (a * b)	**9.74**	< F`c	**CONFORME**

2.- Chequeo al volteo

FSV = Mt / (Eh * Dh)	**4.61**	> 2	**CONFORME**

3.- Chequeo al Deslizamiento

FSD = Pt * f / Eh	**2.91**	> 2	**CONFORME**

ANALISIS DE ESTABILIDAD EN LA SECCION INFERIOR

B =	3	
H =	3.40	
h' =	2.00	
C =	0.33	
E = 0,5 * W * h (h + 2h') * C =	**6.986**	
Ev = E * Sen (o/2) =	**1.838**	
Eh = E * Cos (o/2)=	**6.740**	

Punto de aplicación de empuje Ea:

Dh = h * (h + 3*h') / (h + 2h ') / 3	1.44	

Fuerzas verticales actuantes:

	Pi(tn)	Xi(m)	Mi(Tn-m)
P1	2.500	2.75	6.875
P2	2.500	2.25	5.625
P3	1.250	1.83	2.292
P4	10.500	1.5	15.750
P5	1.000	2.75	2.750
Ev	1.838	3.00	5.513
Total	**19.588**		**38.804**

Xv=Mt/Pi 1.981 m
Z=Eh*Dh/Pi 0.495 m
e=b/2-(Xv-Z) 0.014 m > b/6 b/6= 0.500
e < b/6, **CONFORME**

VERIFICACIONES:

1.- Verificación de compresión y tracción

P = Fv (1 + 6e/b) / (a * b) **6.72** < δ **CONFORME**

2.- Chequeo al volteo

FSV = Mi / (Eh * Dh) **4.00** > 2 **CONFORME**

3.- Chequeo al Deslizamiento

FSD = Pi * f / Eh **2.03** >2 **CONFORME**

4.5.2 Pasarela bicicletas

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA 2
1.1. Normas consideradas 2
1.2. Estados límite 2
1.2.1. Situaciones de proyecto 2

2. ESTRUCTURA 1 3
2.1. Geometría 4
2.1.1. Barras 4
2.2. Cargas 8
2.2.1. Barras 8
2.3. Resultados 12
2.3.1. Barras 12
2.4. Placas de anclaje 15
2.4.1. Descripción 15
2.4.2. Medición placas de anclaje 15
2.4.3. Medición pernos placas de anclaje 15
2.4.4. Comprobación de las placas de anclaje 15

DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA 1

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.1.1.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.1.2. Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N24/N64	N24/N3 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N64/N26	N24/N3 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.191	1.00	1.00	-	-
		N26/N73	N24/N3 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.190	1.00	1.00	-	-
		N73/N3 (CNX)	N24/N3 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N10/N65	N10/N4 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N65/N28	N10/N4 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.181	1.00	1.00	-	-
		N28/N72	N10/N4 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N72/N4 (CNX)	N10/N4 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N11/N66	N11/N5 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N66/N31	N11/N5 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.168	1.00	1.00	-	-
		N31/N71	N11/N5 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.213	1.00	1.00	-	-
		N71/N5 (CNX)	N11/N5 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N12/N67	N12/N6 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N67/N34	N12/N6 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.168	1.00	1.00	-	-
		N34/N70	N12/N6 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.213	1.00	1.00	-	-
		N70/N6 (CNX)	N12/N6 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N13/N68	N13/N7 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N68/N37	N13/N7 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.168	1.00	1.00	-	-
		N37/N69	N13/N7 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.213	1.00	1.00	-	-
		N69/N7 (CNX)	N13/N7 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N14/N59	N14/N8 (P2)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N39	N14/N8 (P2)	UPE 120 (UPE)	1.181	1.00	1.00	-	-
		N39/N61	N14/N8 (P2)	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N61/N8 (P2)	N14/N8 (P2)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N15/N58	N15/N9 (P1)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N58/N18	N15/N9 (P1)	UPE 120 (UPE)	1.181	1.00	1.00	-	-
		N18/N60	N15/N9 (P1)	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N60/N9 (P1)	N15/N9 (P1)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N16/N62	N16/N1 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N62/N21	N16/N1 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.181	1.00	1.00	-	-
		N21/N75	N16/N1 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N75/N1 (CNX)	N16/N1 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N17/N63	N17/N2 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N63/N23	N17/N2 (CNX)	UPE 120 (UPE)	1.181	1.00	1.00	-	-
		N23/N74	N17/N2 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N74/N2 (CNX)	N17/N2 (CNX)	UPE 120 (UPE)	0.119	1.00	1.00	-	-
		N40 (P1)/N57	N40 (P1)/N18	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N57/N18	N40 (P1)/N18	UPE 120 (UPE)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N57/N15	N57/N15	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N15/N19	N15/N19	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N56/N16	N56/N16	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N16/N20	N16/N20	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N41 (CNX)/N56	N41 (CNX)/N21	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N56/N21	N41 (CNX)/N21	UPE 120 (UPE)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N55/N17	N55/N17	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N42 (CNX)/N55	N42 (CNX)/N23	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N55/N23	N42 (CNX)/N23	UPE 120 (UPE)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N54/N24	N54/N24	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N53/N10	N53/N10	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N10/N27	N10/N27	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N44 (CNX)/N53	N44 (CNX)/N28	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N53/N28	N44 (CNX)/N28	UPE 120 (UPE)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N52/N29	N52/N29	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N51/N32	N51/N32	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N50/N35	N50/N35	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N49/N14	N49/N14	UPE 120 (UPE)	2.570	1.00	1.00	-	-
		N14/N38	N14/N38	UPE 120 (UPE)	1.200	1.00	1.00	-	-
		N48 (P2)/N49	N48 (P2)/N39	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N49/N39	N48 (P2)/N39	UPE 120 (UPE)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N46 (CNX)/N51	N46 (CNX)/N51	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N51/N34	N51/N34	UPE 120 (UPE)	0.854	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N43 (CNX)/N54	N43 (CNX)/N54	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N54/N26	N54/N26	UPE 120 (UPE)	0.847	1.00	1.00	-	-
		N45 (CNX)/N52	N45 (CNX)/N52	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N52/N31	N52/N31	UPE 120 (UPE)	0.854	1.00	1.00	-	-
		N47 (CNX)/N50	N47 (CNX)/N50	UPE 120 (UPE)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N50/N37	N50/N37	UPE 120 (UPE)	0.854	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.503	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N17/N24	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.446	1.00	1.00	-	-
		N24/N10	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.545	1.00	1.00	-	-
		N10/N29	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N29/N11	N15/N14	UPE 80 (UPE)	0.020	1.00	1.00	-	-
		N11/N32	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N32/N12	N15/N14	UPE 80 (UPE)	0.020	1.00	1.00	-	-
		N12/N35	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.486	1.00	1.00	-	-
		N35/N13	N15/N14	UPE 80 (UPE)	0.020	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N15/N14	UPE 80 (UPE)	2.483	1.00	1.00	-	-
		N58/N62	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.503	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.462	1.00	1.00	-	-
		N64/N65	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.529	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N66/N67	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N68/N59	N58/N59	UPE 80 (UPE)	2.483	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N60/N75	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.503	1.00	1.00	-	-
		N75/N74	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.484	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.507	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N70/N69	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.506	1.00	1.00	-	-
		N69/N61	N60/N61	UPE 80 (UPE)	2.483	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.1.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N24/N3 (CNX), N10/N4 (CNX), N11/N5 (CNX), N12/N6 (CNX), N13/N7 (CNX), N14/N8 (P2), N15/N9 (P1), N16/N1 (CNX), N17/N2 (CNX), N40 (P1)/N18, N57/N15, N15/N19, N56/N16, N16/N20, N41 (CNX)/N21, N55/N17, N17/N22, N42 (CNX)/N23, N54/N24, N24/N25, N53/N10, N10/N27, N44 (CNX)/N28, N52/N29, N29/N30, N51/N32, N32/N33, N50/N35, N35/N36, N49/N14, N14/N38, N48 (P2)/N39, N46 (CNX)/N51, N51/N34, N43 (CNX)/N54, N54/N26, N45 (CNX)/N52, N52/N31, N47 (CNX)/N50 y N50/N37
2	N15/N14, N58/N59 y N60/N61

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	UPE 120, (UPE)	15.40	7.20	4.68	364.00	55.50	2.90
		2	UPE 80, (UPE)	10.10	5.25	2.38	107.00	25.50	1.47

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N64	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N64	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N26	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N26	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N73	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N3 (CNX)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N65	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N65	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N28	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N28	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N72	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N4 (CNX)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N66	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N66	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N31	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N31	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N71	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N5 (CNX)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N67	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N67	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N34	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N34	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N70	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N6 (CNX)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N68	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N68	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N37	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N37	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N69	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N7 (CNX)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N59	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N59	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N39	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N39	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N61	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N8 (P2)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N58	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N58	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N18	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N18	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N60	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N9 (P1)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N62	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N62	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N21	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N21	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N75	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N1 (CNX)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N63	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N63	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N23	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N23	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N74	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N2 (CNX)	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40 (P1)/N57	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N18	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N19	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N16	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41 (CNX)/N56	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N21	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N17	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42 (CNX)/N55	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N23	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N24	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N10	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N27	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44 (CNX)/N53	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N28	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N29	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N32	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N35	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N14	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N38	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48 (P2)/N49	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N39	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46 (CNX)/N51	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N34	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43 (CNX)/N54	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N26	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45 (CNX)/N52	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N31	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47 (CNX)/N50	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N37	Peso propio	Uniforme	0.119	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N24	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N29	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N11	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N32	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N12	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N35	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N13	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N62	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N59	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N75	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N74	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N74/N73	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N72	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N71	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N70	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N69	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N61	Peso propio	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Barras

2.3.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N24/N64	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1 m η = 0.2	x: 0 m η = 38.2	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.3**
N64/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	x: 1.191 m η = 43.8	η < 0.1	x: 1.191 m η = 5.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.191 m η = 48.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 48.9**
N26/N73	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 14.4	η < 0.1	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 21.1**
N73/N3 (CNX)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.4**
N10/N65	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1 m η = 0.4	x: 0 m η = 38.0	η = 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.0**
N65/N28	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	x: 1.181 m η = 43.5	η = 0.1	x: 1.181 m η = 5.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 1.181 m η = 48.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 48.6**
N28/N72	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.2 m η = 0.3	x: 0 m η = 14.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 20.8**
N72/N4 (CNX)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.5	η = 0.1	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.2**
N11/N66	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.5	x: 1 m η = 27.6	η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 32.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.5**
N66/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.168 m η = 0.2	x: 1.168 m η = 48.0	η < 0.1	x: 1.168 m η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.168 m η = 53.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.1**
N31/N71	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.213 m η = 0.3	x: 0 m η = 15.9	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.7**
N71/N5 (CNX)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.4	η = 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.3**
N12/N67	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.2	x: 1 m η = 27.8	η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 32.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 32.7**
N67/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.168 m η = 0.2	x: 1.168 m η = 48.2	η = 0.1	x: 1.168 m η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.168 m η = 53.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.3**
N34/N70	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.213 m η = 0.2	x: 0 m η = 15.9	η < 0.1	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.7**
N70/N6 (CNX)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.4	η = 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.2**
N13/N68	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.2	x: 1 m η = 27.7	η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 32.8	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	**CUMPLE η = 32.8**
N68/N37	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.168 m η = 0.3	x: 1.168 m η = 48.2	η = 0.1	x: 1.168 m η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.168 m η = 53.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.5**
N37/N69	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 16.0	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.8	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	**CUMPLE η = 22.8**
N69/N7 (CNX)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.4	η = 0.2	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.1**
N14/N59	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 37.3	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.3	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	**CUMPLE η = 42.3**
N59/N39	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.181 m η = 0.1	x: 1.181 m η = 42.9	η < 0.1	x: 1.181 m η = 5.0	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 1.181 m η = 47.7	η < 0.1	η = 0.4	η < 0.1	x: 1.181 m η = 5.0	**CUMPLE η = 47.7**
N39/N61	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.2 m η = 0.1	x: 0 m η = 13.9	η < 0.1	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.3	η < 0.1	η = 0.5	η < 0.1	x: 0 m η = 2.2	**CUMPLE η = 20.3**
N61/N8 (P2)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.5	η = 0.5	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.5	x: 0 m η = 2.1	**CUMPLE η = 9.9**
N15/N58	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1 m η = 0.3	x: 0 m η = 37.3	η = 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 42.2**
N58/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	x: 1.181 m η = 42.9	η = 0.1	x: 1.181 m η = 5.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.181 m η = 47.9	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.1	x: 1.181 m η = 5.0	**CUMPLE η = 47.9**
N18/N60	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.2 m η = 0.3	x: 0 m η = 13.9	η = 0.1	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.4	η < 0.1	η = 0.5	η = 0.1	x: 0 m η = 2.2	**CUMPLE η = 20.4**
N60/N9 (P1)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.7	x: 0 m η = 3.5	η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.1	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	**CUMPLE η = 10.1**

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N16/N62	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1 m η = 0.1	x: 0 m η = 38.0	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	x: 0.25 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 43.0**
N62/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 5.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.181 m η = 0.1	x: 1.181 m η = 43.6	η < 0.1	x: 1.181 m η = 5.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.181 m η = 48.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 48.7**
N21/N75	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 14.2	η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 20.8**
N75/N1 (CNX)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.5	η = 0.3	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.1**
N17/N63	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1 m η = 0.1	x: 0 m η = 37.9	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 42.8**
N63/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 4.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 1.181 m η = 43.4	η < 0.1	x: 1.181 m η = 5.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.181 m η = 48.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 48.4**
N23/N74	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.2 m η = 0.4	x: 0 m η = 14.3	η = 0.2	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.9	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η = 2.3	**CUMPLE η = 20.9**
N74/N2 (CNX)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 6.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.119 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.5	η = 0.1	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.3**
N40 (P1)/N57	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0.2 m η = 17.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.2 m η = 17.0	η < 0.1	**CUMPLE η = 18.0**
N57/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.1	x: 0.85 m η = 11.1	x: 0.85 m η = 0.1	x: 0.85 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.85 m η = 14.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.3**
N57/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 17.5	x: 2.57 m η = 11.4	x: 2.57 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.57 m η = 24.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 24.2**
N15/N19	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N56/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 18.1	x: 2.57 m η = 11.6	x: 2.57 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.071 m η < 0.1	x: 2.57 m η = 24.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 24.6**
N16/N20	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N41 (CNX)/N56	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 11.8	x: 0.2 m η = 0.2	x: 0.2 m η = 17.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 18.5**
N56/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.2	x: 0.85 m η = 11.2	x: 0.85 m η = 0.5	x: 0.85 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.85 m η = 14.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.9**
N55/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 18.0	x: 2.57 m η = 11.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.57 m η = 24.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 24.5**
N17/N22	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N42 (CNX)/N55	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 2.1	x: 0.2 m η = 17.4	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.2 m η = 17.4	η = 0.7	**CUMPLE η = 20.5**
N55/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.2	x: 0.85 m η = 11.2	x: 0.85 m η = 1.6	x: 0.85 m η = 2.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.85 m η = 15.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.9**
N54/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 18.1	x: 2.57 m η = 11.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.57 m η = 24.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 24.7**
N24/N25	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N53/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 17.9	x: 2.57 m η = 11.6	x: 2.57 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.643 m η < 0.1	x: 2.57 m η = 24.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 24.4**
N10/N27	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N44 (CNX)/N53	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 11.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.2 m η = 17.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η < 0.1	N.P.(8)	x: 0 m η = 18.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 18.3**
N53/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.2	x: 0.85 m η = 11.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.85 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(8)	x: 0.85 m η = 14.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.4**
N52/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 17.8	x: 2.57 m η = 6.7	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.57 m η = 21.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 21.8**
N29/N30	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N51/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 17.8	x: 2.57 m η = 6.7	x: 2.57 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.57 m η = 21.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 21.9**
N32/N33	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N50/N35	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 18.1	x: 2.57 m η = 6.7	x: 2.57 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.57 m η = 22.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.5**
N35/N36	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N49/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 17.5	x: 2.57 m η = 11.4	x: 2.57 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.57 m η = 24.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 24.2**
N14/N38	N.P.(5)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η < 0.1**
N48 (P2)/N49	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0.2 m η = 17.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.2 m η = 17.0	η < 0.1	**CUMPLE η = 18.0**
N49/N39	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.1	x: 0.85 m η = 11.1	x: 0.85 m η = 0.1	x: 0.85 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.425 m η < 0.1	x: 0.85 m η = 14.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.3**
N46 (CNX)/N51	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.2 m η = 17.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.2 m η = 17.8	η = 0.3	**CUMPLE η = 21.6**
N51/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.4	x: 0.854 m η = 12.3	x: 0.854 m η = 0.5	x: 0.854 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.854 m η = 16.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 16.2**
N43 (CNX)/N54	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 1.7	x: 0.2 m η = 17.4	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 20.1**
N54/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.2	x: 0.847 m η = 11.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0.847 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.847 m η = 14.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 14.6**
N45 (CNX)/N52	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 3.7	x: 0.2 m η = 17.7	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.4	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.2 m η = 17.7	η = 1.2	**CUMPLE η = 24.4**
N52/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.4	x: 0.854 m η = 12.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0.854 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.854 m η = 15.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 15.8**
N47 (CNX)/N50	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 14.2	x: 0.2 m η = 1.3	x: 0.2 m η = 18.0	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.3	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.2 m η = 18.0	η = 0.5	**CUMPLE η = 22.3**

Listado de estructuras 3D integradas

PASARELA VILAMALLA

Fecha: 10/10/23

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N50/N37	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 3.4	x: 0.854 m η = 12.3	x: 0.854 m η = 1.6	x: 0.854 m η = 2.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.854 m η = 17.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 17.3**
N15/N16	x: 2.503 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.503 m η < 0.1	x: 2.503 m η = 1.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 2.503 m η = 0.1	N.P.(8)	η < 0.1	x: 2.503 m η = 1.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.9**
N16/N17	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.506 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.8**
N17/N24	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 2.446 m η = 1.6	η < 0.1	x: 2.446 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 2.446 m η = 1.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.7**
N24/N10	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.545 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.8**
N10/N29	x: 0.207 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.486 m η = 0.3	x: 2.486 m η = 3.0	η < 0.1	x: 2.486 m η = 0.1	x: 0.207 m η < 0.1	η < 0.1	x: 2.486 m η = 3.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 3.4**
N29/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.02 m η = 4.2	x: 0 m η = 3.3	η = 32.2	x: 0 m η = 6.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.02 m η = 4.7	x: 0.02 m η = 5.3	η = 96.3	η = 67.3	x: 0 m η = 12.9	**CUMPLE η = 96.3**
N11/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.0	x: 2.486 m η = 2.7	η = 0.1	x: 2.486 m η = 0.2	η < 0.1	x: 0.207 m η < 0.1	x: 2.486 m η = 3.8	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.1	x: 2.486 m η = 0.2	**CUMPLE η = 3.8**
N32/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.02 m η = 3.5	x: 0 m η = 3.1	η = 32.1	x: 0 m η = 6.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 4.7	η = 97.3	η = 68.2	x: 0 m η = 13.1	**CUMPLE η = 97.3**
N12/N35	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.8	x: 2.486 m η = 3.8	η = 0.1	x: 2.486 m η = 0.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.486 m η = 4.6	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.1	x: 2.486 m η = 0.2	**CUMPLE η = 4.6**
N35/N13	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.02 m η = 3.5	x: 0 m η = 4.3	η = 32.6	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 5.9	η = 96.2	η = 67.9	x: 0 m η = 13.0	**CUMPLE η = 96.2**
N13/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 1.242 m η = 1.6	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 1.9**
N58/N62	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 2.503 m η = 1.7	η < 0.1	x: 2.503 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.503 m η = 1.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.8**
N62/N63	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 0.1	N.P.(8)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.9**
N63/N64	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 2.462 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.6**
N64/N65	x: 1.686 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 2.529 m η < 0.1	x: 2.529 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 2.529 m η = 0.1	N.P.(8)	x: 0 m η < 0.1	x: 2.529 m η = 1.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.9**
N65/N66	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	x: 2.506 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 0.1	N.P.(8)	η < 0.1	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 2.2**
N66/N67	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 2.506 m η = 1.7	η < 0.1	x: 2.506 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 2.506 m η = 2.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 2.0**
N67/N68	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 2.506 m η = 0.2	x: 2.506 m η = 1.6	η < 0.1	x: 2.506 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 2.506 m η = 1.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.8**
N68/N59	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	x: 1.449 m η = 1.5	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 1.449 m η = 1.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.5**
N60/N75	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	x: 2.503 m η = 1.8	η < 0.1	x: 2.503 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 2.503 m η = 2.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 2.0**
N75/N74	x: 1.462 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 2.506 m η < 0.1	x: 2.506 m η = 1.6	η < 0.1	x: 2.506 m η = 0.1	x: 1.462 m η < 0.1	η < 0.1	x: 2.506 m η = 1.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.7**
N74/N73	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.484 m η = 1.5	η < 0.1	x: 2.484 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 2.484 m η = 1.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.5**
N73/N72	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	x: 2.507 m η < 0.1	x: 2.507 m η = 1.5	η < 0.1	x: 2.507 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.507 m η = 1.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.5**
N72/N71	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	x: 2.506 m η = 0.1	x: 2.506 m η = 1.5	η < 0.1	x: 2.506 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.506 m η = 1.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.5**
N71/N70	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.6**
N70/N69	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 1.7**
N69/N61	x: 1.862 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 0.2	x: 2.483 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 0.1	N.P.(8)	η < 0.1	x: 0 m η = 2.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 2.0**

Notación:
- *λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_Y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_Z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_Z: Resistencia a corte Z*
- *V_Y: Resistencia a corte Y*
- *M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(8) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(9) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(10) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4. Placas de anclaje

2.4.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1 (CNX), N2 (CNX), N3 (CNX), N4 (CNX), N5 (CNX), N6 (CNX), N7 (CNX), N8 (P2), N9 (P1)	Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta

2.4.2. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1 (CNX), N2 (CNX), N3 (CNX), N4 (CNX), N5 (CNX), N6 (CNX), N7 (CNX), N8 (P2), N9 (P1)	S275 (UNE-EN 10025-2)	9 x 2.36	21.20
Totales			21.20

2.4.3. Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1 (CNX), N2 (CNX), N3 (CNX), N4 (CNX), N5 (CNX), N6 (CNX), N7 (CNX), N8 (P2), N9 (P1)	36Ø8 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	36 x 0.34	36 x 0.13	12.17	4.80
Totales					12.17	4.80

2.4.4. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N1 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 8.76 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.96 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.14 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.39 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 150.207 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.81 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 89.8724 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 111.049 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 109.842 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 106.321 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1195.05	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 961.121	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1322.29	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1371.77	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0845

Referencia: N2 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N2 (CNX) -Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 8.85 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.97 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.23 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.47 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 151.726 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.82 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 88.9725 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 110.531 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 103.684 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 110.815 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1235.68	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 983.884	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1413.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1310.93	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0854		

Referencia: N3 (CNX) -Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N3 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 8.68 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 1 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.11 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 149.143 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.85 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 89.7212 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 110.399 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 106.298 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 108.941 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1190.15	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 962.342	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1367.63	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1330.36	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0838

Referencia: N4 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N4 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 8.77 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.96 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.14 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.4 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 150.337 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.81 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 88.9587 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 110.133 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 104.177 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 109.9 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1224.51	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 980.216	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1402.36	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1320.31	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0846

Referencia: N5 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N5 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 9.23 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 1.06 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.74 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.79 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 158.495 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.89 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 88.0174 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 115.38 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 105.881 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 113.066 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1251.57	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 941.729	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1426.84	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1322.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.089

Referencia: N6 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N6 (CNX) -Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 9.12 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 1.06 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.64 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 156.749 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 87.689 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 115.375 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 107.27 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 111.41 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1231.53	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 927.437	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1407.85	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1347.44	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.088		

Referencia: N7 (CNX) -Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N7 (CNX)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 9.2 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 1.07 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.73 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 158.22 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 88.7487 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 116.638 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 108.686 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 112.534 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1214.37	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 916.014	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1388.86	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1334.02	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0888

Referencia: N8 (P2)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N8 (P2)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 8.68 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 0.99 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.1 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 148.871 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.84 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 86.3787 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 108.211 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 108.405 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 100.936 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1279.08	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1009.09	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1347	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1461.57	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0837

Referencia: N9 (P1)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 16 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N9 (P1)
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 10 mm
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 8.86 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 14.36 kN Calculado: 1 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 20.51 kN Calculado: 10.29 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 7.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 151.957 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 44 kN Calculado: 0.84 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 86.4928 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 108.301 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 98.4451 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 110.997 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1320.78	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1035.78	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1504.19	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1311.75	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0855

4.5.3 Subestructura paso instalaciones puente

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA 2
1.1. Normas consideradas 2
1.2. Estados límite 2
1.2.1. Situaciones de proyecto 2

2. ESTRUCTURA 1 4
2.1. Geometría 4
2.1.1. Nudos 4
2.1.2. Barras 5
2.1.3. Láminas 9
2.2. Resultados 10
2.2.1. Barras 10
2.2.2. Láminas 24
2.3. Placas de anclaje 24
2.3.1. Descripción 24
2.3.2. Comprobación de las placas de anclaje 25

DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_G G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1} + \sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_G G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA 1

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1 (CNX)	-25.191	28.876	2.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2 (CNX)	-25.191	27.942	2.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3 (CNX)	-25.191	26.913	2.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4 (CNX)	-25.191	25.999	2.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5 (CNX)	-25.191	24.922	2.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6 (CNX)	-25.191	23.944	2.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7 (CNX)	-25.191	22.974	2.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	-25.291	22.974	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-25.791	22.974	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-26.191	22.974	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-26.191	23.932	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-26.191	24.929	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-26.191	25.975	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-26.191	26.909	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-26.191	27.930	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-25.291	28.889	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-25.791	28.889	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-26.191	28.889	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-25.316	23.930	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-25.316	24.908	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-25.316	25.985	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-25.316	26.899	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-26.041	23.932	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-26.041	22.974	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-26.041	24.929	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-26.041	25.975	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-26.041	26.909	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N28	-26.041	27.930	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-26.041	28.889	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-25.891	22.974	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-25.891	23.929	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-25.891	24.929	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-25.891	25.975	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-25.891	26.909	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-25.891	27.930	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-25.891	28.889	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N10/N24	N10/N7 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.150	2.00	1.00	-	-
		N24/N30	N10/N7 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.150	2.00	1.00	-	-
		N30/N9	N10/N7 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.100	2.00	1.00	-	-
		N9/N8	N10/N7 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N7 (CNX)	N10/N7 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.100	2.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N30/N31	N30/N36	CHS 100.0x3.0 (CHS)	0.955	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N30/N36	CHS 100.0x3.0 (CHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N30/N36	CHS 100.0x3.0 (CHS)	1.047	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N30/N36	CHS 100.0x3.0 (CHS)	0.933	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N30/N36	CHS 100.0x3.0 (CHS)	1.022	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N30/N36	CHS 100.0x3.0 (CHS)	0.959	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N29	CHS 100.0x3.0 (CHS)	0.959	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N24/N29	CHS 100.0x3.0 (CHS)	0.996	1.00	1.00	-	-
		N25/N26	N24/N29	CHS 100.0x3.0 (CHS)	1.047	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N24/N29	CHS 100.0x3.0 (CHS)	0.933	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N24/N29	CHS 100.0x3.0 (CHS)	1.022	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N24/N29	CHS 100.0x3.0 (CHS)	0.959	1.00	1.00	-	-
		N11/N23	N11/N23	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N23/N6 (CNX)	N23/N6 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N12/N25	N12/N25	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N25/N32	N25/N32	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N5 (CNX) /N32	N5 (CNX) /N32	IPE 80 (IPE)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N13/N26	N13/N26	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N26/N33	N26/N33	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N33/N4 (CNX)	N33/N4 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N15/N28	N15/N28	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N28/N35	N28/N35	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N35/N2 (CNX)	N35/N2 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.700	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N1 (CNX) /N16	N1 (CNX) /N16	IPE 80 (IPE)	0.101	2.00	1.00	-	-
		N36/N17	N36/N17	IPE 80 (IPE)	0.100	2.00	1.00	-	-
		N29/N36	N29/N36	IPE 80 (IPE)	0.150	2.00	1.00	-	-
		N18/N29	N18/N29	IPE 80 (IPE)	0.150	2.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	IPE 80 (IPE)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N14/N27	N14/N27	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N27/N34	N27/N34	IPE 80 (IPE)	0.150	1.00	1.00	-	-
		N34/N3 (CNX)	N34/N3 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.700	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N10/N7 (CNX) , N11/N23, N23/N6 (CNX) , N12/N25, N25/N32, N5 (CNX) /N32, N13/N26, N26/N33, N33/N4 (CNX) , N15/N28, N28/N35, N35/N2 (CNX) , N1 (CNX) /N16, N36/N17, N29/N36, N18/N29, N17/N16, N14/N27, N27/N34 y N34/N3 (CNX)
2	N30/N36 y N24/N29

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	IPE 80, (IPE)	7.60	3.59	2.38	80.10	8.49	0.67
		2	CHS 100.0x3.0, (CHS)	9.14	8.23	8.23	107.62	107.62	215.25

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N10/N7 (CNX)	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	5.97
		N30/N36	CHS 100.0x3.0 (CHS)	5.915	0.005	42.45
		N24/N29	CHS 100.0x3.0 (CHS)	5.915	0.005	42.45
		N11/N23	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N23/N6 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.07
		N12/N25	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N25/N32	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N5 (CNX) /N32	IPE 80 (IPE)	0.700	0.001	4.18
		N13/N26	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N26/N33	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N33/N4 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.700	0.001	4.18
		N15/N28	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N28/N35	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N35/N2 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.700	0.001	4.18
		N1 (CNX) /N16	IPE 80 (IPE)	0.101	0.000	0.60
		N36/N17	IPE 80 (IPE)	0.100	0.000	0.60
		N29/N36	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N18/N29	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N17/N16	IPE 80 (IPE)	0.500	0.000	2.98
		N14/N27	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N27/N34	IPE 80 (IPE)	0.150	0.000	0.89
		N34/N3 (CNX)	IPE 80 (IPE)	0.700	0.001	4.18

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPE 80	7.001			0.005			41.77		
		IPE			7.001			0.005			41.77	
			CHS 100.0x3.0	11.831			0.011			84.90		
		CHS			11.831			0.011			84.90	
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)					18.832			0.016			126.68

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 80	0.336	7.001	2.355
CHS	CHS 100.0x3.0	0.314	11.831	3.717
			Total	6.072

2.1.3. Láminas

2.1.3.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	31476.00	0.200	13115.00	0.000010	24.53

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.3.2. Descripción

Descripción						
Material		Lámina	Nudos	Espesor (mm)	Área (m²)	Vinc. interior
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	L1	N8, N9, N17 y N16	500.0	2.958	Todas empotradas

2.1.3.3. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Lámina	Espesor (mm)	Área (m²)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	L1	500.0	2.958	1.479	3697.18

2.1.3.4. Medición de superficies

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado	
Designación	Superficie (m²)
HA-25, Yc=1.5	12.331
Total	12.331

2.2. Resultados

2.2.1. Barras

2.2.1.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.2.1.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N10/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.004	0.007
		$Vz_{máx}$	0.000	0.006	0.012
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N24/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$N_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{mín}$	-0.007	-0.007	-0.007
		$Vy_{máx}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vz_{mín}$	0.029	0.033	0.036
		$Vz_{máx}$	0.049	0.055	0.061
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.01	-0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
		$My_{máx}$	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.050 m	0.100 m
N30/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	0.142	0.142	0.142
		$Vy_{máx}$	0.239	0.239	0.239
		$Vz_{mín}$	0.090	0.093	0.095
		$Vz_{máx}$	0.152	0.156	0.160
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.01	-0.02	-0.03
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	-0.02
		$Mz_{mín}$	0.01	0.00	-0.01
		$Mz_{máx}$	0.01	0.00	-0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.125 m	0.250 m	0.250 m	0.250 m	0.250 m	0.375 m	0.500 m
N9/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.557	0.557
		$N_{máx}$	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.939	0.939
		$Vy_{mín}$	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	0.034	0.034
		$Vy_{máx}$	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	0.058	0.058
		$Vz_{mín}$	0.019	0.024	0.030	0.030	0.030	0.030	0.051	0.056
		$Vz_{máx}$	0.031	0.041	0.051	0.051	0.051	0.051	0.085	0.095
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.02
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{máx}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.050 m	0.100 m
N8/N7 (CNX)	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.069	-0.069	-0.069
		$N_{máx}$	-0.041	-0.041	-0.041
		$Vy_{mín}$	-0.311	-0.311	-0.311
		$Vy_{máx}$	-0.184	-0.184	-0.184
		$Vz_{mín}$	2.905	2.907	2.909
		$Vz_{máx}$	4.902	4.906	4.910
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-2.00	-2.25	-2.49
		$My_{máx}$	-1.19	-1.33	-1.48
		$Mz_{mín}$	-0.01	0.00	0.01
		$Mz_{máx}$	-0.01	0.01	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.239 m	0.478 m	0.717 m	0.955 m
N30/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.246	-0.246	-0.246	-0.246	-0.246
		$N_{máx}$	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146
		$Vy_{mín}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vz_{mín}$	-0.091	-0.068	-0.046	-0.023	0.000
		$Vz_{máx}$	-0.054	-0.041	-0.027	-0.014	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.01
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.02
		$Mz_{mín}$	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N31/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.246	-0.246	-0.246	-0.246	-0.246
		$N_{máx}$	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146
		$Vy_{mín}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vz_{mín}$	0.000	0.014	0.028	0.042	0.056
		$Vz_{máx}$	0.000	0.023	0.047	0.071	0.095

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.01	0.01	0.01	-0.01	-0.03
		$My_{máx}$	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.02
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.174 m	0.349 m	0.523 m	0.698 m	0.872 m	1.047 m
N32/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174
		$N_{máx}$	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.066	-0.049	-0.033	-0.016	0.000	0.010	0.020
		$Vz_{máx}$	-0.039	-0.029	-0.019	-0.009	0.000	0.017	0.034
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m
N33/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.197	-0.197	-0.197	-0.197	-0.197
		$N_{máx}$	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.042	-0.020	0.001	0.015	0.028
		$Vz_{máx}$	-0.025	-0.012	0.002	0.025	0.047
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.170 m	0.341 m	0.511 m	0.681 m	0.851 m	1.022 m
N34/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194
		$N_{máx}$	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115
		$Vy_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$Vz_{mín}$	-0.047	-0.031	-0.015	0.001	0.011	0.020	0.030
		$Vz_{máx}$	-0.028	-0.018	-0.009	0.002	0.018	0.034	0.050
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.479 m	0.719 m	0.959 m
N35/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125
		$N_{máx}$	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074
		$Vy_{mín}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		$Vy_{máx}$	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		$Vz_{mín}$	-0.035	-0.012	0.006	0.020	0.033
		$Vz_{máx}$	-0.021	-0.007	0.011	0.033	0.056
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		$Mz_{máx}$	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.479 m	0.719 m	0.959 m
N24/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$N_{máx}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	-0.038	-0.015	0.005	0.018	0.032
		$Vz_{máx}$	-0.022	-0.009	0.008	0.031	0.054
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.479 m	0.719 m	0.959 m
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.249 m	0.498 m	0.747 m	0.996 m
N23/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		$N_{máx}$	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	-0.056	-0.032	-0.009	0.009	0.023
		$Vz_{máx}$	-0.033	-0.019	-0.005	0.015	0.039
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.174 m	0.349 m	0.523 m	0.698 m	0.872 m	1.047 m
N25/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101
		$N_{máx}$	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-0.052	-0.035	-0.019	-0.002	0.009	0.018	0.028
		$Vz_{máx}$	-0.031	-0.021	-0.011	-0.001	0.015	0.031	0.048
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m
N26/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		$N_{máx}$	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.044	-0.022	0.000	0.013	0.026
		$Vz_{máx}$	-0.026	-0.013	0.000	0.022	0.045
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.170 m	0.341 m	0.511 m	0.681 m	0.851 m	1.022 m
N27/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.046	-0.030	-0.014	0.001	0.011	0.020	0.030
		$Vz_{máx}$	-0.027	-0.018	-0.008	0.002	0.018	0.035	0.051
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.479 m	0.719 m	0.959 m
N28/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		$N_{máx}$	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vy_{mín}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Vy_{máx}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$Vz_{mín}$	-0.045	-0.022	0.000	0.014	0.027
		$Vz_{máx}$	-0.027	-0.013	0.000	0.023	0.046
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.240 m	0.479 m	0.719 m	0.959 m
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N11/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.004	0.007
		$Vz_{máx}$	0.000	0.006	0.012
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.125 m	0.250 m	0.250 m	0.353 m	0.457 m	0.457 m	0.560 m	0.663 m	0.663 m	0.750 m	0.750 m	0.850 m
N23/N6 (CNX)	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.063	0.063	0.063	0.221	0.221	0.221	0.600	0.600	0.022
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.107	0.107	0.107	0.373	0.373	0.373	1.012	1.012	0.037
		$Vy_{mín}$	0.019	0.019	0.019	0.019	-0.021	-0.021	-0.021	0.004	0.004	0.004	0.085	0.085	-0.188
		$Vy_{máx}$	0.032	0.032	0.032	0.032	-0.012	-0.012	-0.012	0.006	0.006	0.006	0.143	0.143	-0.112
		$Vz_{mín}$	0.072	0.078	0.084	0.084	0.009	0.014	0.014	0.024	0.029	0.029	0.086	0.086	4.393
		$Vz_{máx}$	0.121	0.131	0.141	0.141	0.015	0.023	0.023	0.041	0.049	0.049	0.144	0.144	7.413
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-2.63
		$My_{máx}$	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-1.56
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.01
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N12/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.004	0.007
		$Vz_{máx}$	0.000	0.006	0.012
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N25/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.003	0.003	0.003
		$Vy_{mín}$	0.044	0.044	0.044
		$Vy_{máx}$	0.075	0.075	0.075
		$Vz_{mín}$	0.061	0.064	0.068
		$Vz_{máx}$	0.102	0.108	0.114
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.01	-0.02
		$My_{máx}$	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{máx}$	0.01	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.100 m	0.100 m	0.179 m	0.179 m	0.284 m	0.389 m	0.389 m	0.495 m	0.600 m	0.600 m	0.700 m
N5 (CNX) /N32	Acero laminado	$N_{mín}$	0.021	0.021	0.021	0.467	0.467	0.212	0.212	0.212	0.086	0.086	0.086	0.006
		$N_{máx}$	0.035	0.035	0.035	0.788	0.788	0.358	0.358	0.358	0.145	0.145	0.145	0.010
		$Vy_{mín}$	-0.066	-0.066	-0.066	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.002
		$Vy_{máx}$	-0.039	-0.039	-0.039	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	-0.001	-0.001	-0.001	0.003
		$Vz_{mín}$	-8.668	-8.660	-8.660	-0.161	-0.161	-0.042	-0.034	-0.034	-0.016	-0.008	-0.008	-0.275
		$Vz_{máx}$	-5.137	-5.132	-5.132	-0.096	-0.096	-0.025	-0.020	-0.020	-0.010	-0.005	-0.005	-0.163
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-2.70	-1.84	-1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
		$My_{máx}$	-1.60	-1.09	-1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N13/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.004	0.007
		$Vz_{máx}$	0.000	0.006	0.012
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N26/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.004	0.004	0.004
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	0.061	0.065	0.068
		$Vz_{máx}$	0.104	0.110	0.116
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.01	-0.02
		$My_{máx}$	0.00	-0.01	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.100 m	0.100 m	0.206 m	0.312 m	0.312 m	0.418 m	0.524 m	0.524 m	0.600 m	0.600 m	0.700 m
N33/N4 (CNX)	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.072	0.072	0.072	0.208	0.208	0.208	0.719	0.719	-0.039
		$N_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.122	0.122	0.122	0.350	0.350	0.350	1.213	1.213	-0.023
		$Vy_{mín}$	0.012	0.012	0.012	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.015	0.015	-0.010
		$Vy_{máx}$	0.020	0.020	0.020	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.025	0.025	-0.006
		$Vz_{mín}$	0.113	0.118	0.118	0.009	0.014	0.014	0.026	0.031	0.031	0.155	0.155	5.298
		$Vz_{máx}$	0.191	0.199	0.199	0.016	0.024	0.024	0.044	0.052	0.052	0.261	0.261	8.940
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.02	-0.04	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-2.72
		$My_{máx}$	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-1.61
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N15/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.004	0.007
		$Vz_{máx}$	0.000	0.006	0.012
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N28/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	0.004	0.004	0.004
		$N_{máx}$	0.007	0.007	0.007
		$Vy_{mín}$	-0.040	-0.040	-0.040
		$Vy_{máx}$	-0.024	-0.024	-0.024
		$Vz_{mín}$	0.064	0.067	0.071
		$Vz_{máx}$	0.108	0.114	0.120
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.01	-0.02
		$My_{máx}$	0.00	-0.01	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.100 m	0.100 m	0.182 m	0.264 m	0.264 m	0.346 m	0.428 m	0.428 m	0.514 m	0.514 m	0.600 m	0.600 m	0.700 m
N35/N2 (CNX)	Acero laminado	$N_{mín}$	0.014	0.014	0.014	0.046	0.046	0.046	0.153	0.153	0.153	0.437	0.437	0.704	0.704	0.141
		$N_{máx}$	0.023	0.023	0.023	0.077	0.077	0.077	0.258	0.258	0.258	0.738	0.738	1.188	1.188	0.238
		$Vy_{mín}$	-0.110	-0.110	-0.110	0.017	0.017	0.017	-0.006	-0.006	-0.006	0.006	0.006	-0.067	-0.067	0.088
		$Vy_{máx}$	-0.065	-0.065	-0.065	0.028	0.028	0.028	-0.003	-0.003	-0.003	0.009	0.009	-0.040	-0.040	0.149
		$Vz_{mín}$	0.121	0.126	0.126	0.009	0.013	0.013	0.019	0.023	0.023	0.061	0.061	0.104	0.104	4.362
		$Vz_{máx}$	0.205	0.212	0.212	0.015	0.021	0.021	0.033	0.039	0.039	0.103	0.103	0.175	0.175	7.361
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.02	-0.04	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-2.63
		$My_{máx}$	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-1.56
		$Mz_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	-0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.050 m	0.101 m
N1 (CNX) /N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.229	-0.229	-0.229
		$N_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vy_{mín}$	0.194	0.194	0.194
		$Vy_{máx}$	0.327	0.327	0.327
		$Vz_{mín}$	-4.757	-4.753	-4.749
		$Vz_{máx}$	-2.819	-2.817	-2.815
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-2.44	-2.20	-1.96
		$My_{máx}$	-1.44	-1.30	-1.16
		$Mz_{mín}$	0.01	0.00	-0.01
		$Mz_{máx}$	0.02	0.01	-0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.050 m	0.100 m
N36/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.029	-0.029	-0.029
		$N_{máx}$	-0.017	-0.017	-0.017
		$Vy_{mín}$	-0.172	-0.172	-0.172
		$Vy_{máx}$	-0.102	-0.102	-0.102
		$Vz_{mín}$	0.075	0.077	0.079
		$Vz_{máx}$	0.126	0.130	0.134
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.01	-0.02	-0.02
		$My_{máx}$	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mz_{mín}$	-0.01	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	-0.01	0.00	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N29/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.007	-0.007	-0.007
		$N_{máx}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vy_{mín}$	-0.047	-0.047	-0.047
		$Vy_{máx}$	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vz_{mín}$	0.034	0.038	0.041
		$Vz_{máx}$	0.058	0.064	0.070

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.01	-0.01
		$My_{máx}$	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N18/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.004	0.007
		$Vz_{máx}$	0.000	0.006	0.012
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.125 m	0.250 m	0.250 m	0.250 m	0.250 m	0.375 m	0.500 m
N17/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.753	0.753
		$N_{máx}$	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	1.270	1.270
		$Vy_{mín}$	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	-0.061	-0.061
		$Vy_{máx}$	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	-0.036	-0.036
		$Vz_{mín}$	0.027	0.033	0.039	0.039	0.039	0.039	0.066	0.071
		$Vz_{máx}$	0.046	0.056	0.066	0.066	0.066	0.066	0.111	0.121
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02
		$My_{máx}$	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
		$Mz_{máx}$	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N14/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.004	0.007
		$Vz_{máx}$	0.000	0.006	0.012
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N27/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010
		$Vy_{máx}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vz_{mín}$	0.061	0.064	0.068
		$Vz_{máx}$	0.103	0.109	0.115
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	-0.01	-0.02
		$My_{máx}$	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.100 m	0.100 m	0.207 m	0.313 m	0.313 m	0.420 m	0.527 m	0.527 m	0.600 m	0.600 m	0.700 m
N34/N3 (CNX)	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.072	0.072	0.072	0.231	0.231	0.231	0.659	0.659	-0.017
		$N_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.122	0.122	0.122	0.390	0.390	0.390	1.113	1.113	-0.010
		$Vy_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	-0.067	-0.067	0.042
		$Vy_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	-0.040	-0.040	0.070
		$Vz_{mín}$	0.123	0.128	0.128	0.010	0.015	0.015	0.027	0.032	0.032	0.144	0.144	5.091
		$Vz_{máx}$	0.208	0.216	0.216	0.016	0.025	0.025	0.045	0.054	0.054	0.243	0.243	8.592
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.02	-0.04	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-2.70
		$My_{máx}$	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-1.60
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2.2. Láminas

2.2.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y') . (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z') . (kN·m)

2.2.2.1.1. Envolventes

2.3. Placas de anclaje

2.3.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N3 (CNX) , N5 (CNX) , N7 (CNX)	Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta

2.3.2. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N3 (CNX) -Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 101 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 45 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	 Máximo: 30.77 kN Calculado: 10.47 kN	 Cumple
- Cortante:	Máximo: 21.54 kN Calculado: 2.55 kN	 Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 14.11 kN	 Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 35.94 kN Calculado: 8.83 kN	 Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 86.2539 MPa	 Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 99 kN Calculado: 2.15 kN	 Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 20.0163 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 20.2068 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 112.644 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 119.491 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	 Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 90048.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 85792.5	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1019.87	Cumple
- Abajo:	Calculado: 914.704	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0768		

Referencia: N5 (CNX)

-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 101 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 45 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 10.5 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 21.54 kN Calculado: 2.57 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 14.17 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 35.94 kN Calculado: 8.85 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 86.6106 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 99 kN Calculado: 2.17 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 20.3106 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 20.1027 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 112.99 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 119.582 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 84492	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 89026.5	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1016.96	Cumple
- Abajo:	Calculado: 914.081	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0769

Referencia: N7 (CNX)

-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 101 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 45 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 9.7 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 21.54 kN Calculado: 1.46 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 11.79 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 35.94 kN Calculado: 8.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 75.3704 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 99 kN Calculado: 1.23 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 18.7715 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 17.7981 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 103.194 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 109.9 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 84517	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1114.11	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1002.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0719

4.5.4 Cimentación farolas

CIMENTACIONES PARA BÁCULOS Y COLUMNAS

En las siguientes tablas se detallan las dimensiones de la cimentación mínima para el anclaje de columnas y báculos, calculadas según la ecuación de Sultzberger para K=5, K=10 y K=15 kg/cm3, como coeficiente de compresibilidad volumétrica del terreno, según sea éste blando, normal o rocoso, respectivamente.

El equilibrio se considera estable si se verifica la ecuación:

1,5 Mv = (M1 + M2)

Siendo:
Mv = F(H + 2/3 h)
M1 = 0,278 a h3K
M2 = P x 0,4a

Donde:
F = esfuerzo horizontal en punta (Tn)
H = altura (m)
h = profundidad de cimentación (m)
a = dimensión horizontal de cimentación (m)
P = peso de la cimentación y del candelabro (Tn)

El esfuerzo horizontal en punta está provocado por la acción del viento sobre la columna y su luminaria.

H=9m
h=1.4m
k=5 coeficiente Sultzberger
a=1m
P= a.a.b.2500kg/m^3 = 3500 kg

M1= 0.278.1.1,4.3,5=	5,83	tnm
M2= 3,5.0,4.1=	1,4	tnm
Mv= 0,4(10+0,666.1.4)=	5,07	tnm

M1+M2=7,23	tnm	
1,5Mv= 7,60	tnm	ok

4.6 Anexo 6: Cálculo pluviales

Se adjunta a continuación el estudio de los colectores de agua pluvial de las zonas mediante el programa Cype alcantarillado.

Se ha realizado el cálculo mediante la fórmula de Manning – Strickler al considerarse la óptima para este tipo de cálculos con tubería a gravedad y sección semillena.

Se tomará como elemento de seguridad que las tuberías no fluyan a más de un 80% de su caudal máximo.

También se han aplicado los siguientes condicionantes:

- Velocidad máxima: 5,0m/s
- Velocidad mínima: 0,5 m/s
- Calado máximo: 80%

A modo de seguridad se han realizado los cálculos de comprobación con las fórmulas de Bazin, Kutter, Prandl y Sonier con el mismo programa, no obstante, solo se adjunta el cálculo mediante la fórmula de Manning.

4.6.1 Zona 1

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: Ondina Vilamalla

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN315	Circular	Diámetro	297.6
DN630	Circular	Diámetro	595.6

1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN250	Circular	Diámetro	225.6
DN315	Circular	Diámetro	284.0
DN400	Circular	Diámetro	360.4
DN560	Circular	Diámetro	500.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Pluviales
Pluviales	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m³/h	Coment.
PG	33.00	3.34	---	
PS1	38.58	1.50	113.99000	
PS2	38.58	1.90	96.41999	
PS3	38.45	2.30	19.22000	
PS4	37.86	2.30	76.63000	
PS5	37.47	2.40	76.50000	
PS6	36.67	2.10	76.74998	
PS7	36.07	2.00	77.26000	
PS8	35.47	1.90	77.26000	
PS9	34.87	1.80	77.29999	
PS10	34.27	1.70	75.38000	
PS11	33.67	1.70	75.44999	
PS12	33.08	1.60	71.15000	
PS13	33.08	2.20	259.08001	
PS14	33.08	2.80	108.78001	
PS15	33.08	3.00	325.01999	
PS16	33.08	3.50	57.92000	
PS17	32.57	2.84	123.53000	
PS18	32.08	1.90	123.53000	
SH	33.00	3.36	1911.16996	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PG	PS16	3.00	DN630	0.75	-1664.10996	337.28	-2.84	
PG	PS17	30.94	DN315	0.75	-247.06000	162.64	-1.76	
PG	SH	3.00	DN630	0.75	1911.16996	368.89	2.93	Vel.máx.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	40.38	DN250	0.75	113.99000	120.68	1.45	Vel.mín.
PS2	PS3	38.54	DN315	0.75	210.40999	151.83	1.70	
PS3	PS4	41.97	DN315	0.75	229.62999	160.25	1.73	
PS4	PS5	39.96	DN315	1.00	306.25999	175.90	2.06	
PS5	PS6	39.29	DN400	0.75	382.75999	188.42	1.97	
PS6	PS7	39.96	DN400	0.75	459.50997	211.03	2.06	
PS7	PS8	40.73	DN400	0.75	536.76997	234.12	2.13	
PS8	PS9	39.35	DN560	0.75	614.02997	207.74	2.21	
PS9	PS10	39.36	DN560	0.75	691.32996	221.94	2.28	
PS10	PS11	40.68	DN560	1.00	766.70996	216.97	2.61	
PS11	PS12	38.69	DN560	0.75	842.15995	248.61	2.40	
PS12	PS13	51.17	DN560	0.75	913.30995	260.87	2.45	
PS13	PS14	45.58	DN560	0.75	1172.38996	305.15	2.59	
PS14	PS15	13.28	DN560	0.75	1281.16997	324.11	2.64	
PS15	PS16	36.30	DN630	0.75	1606.18996	329.89	2.82	
PS17	PS18	33.84	DN250	0.75	-123.53000	123.25	-1.48	

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PG	PS16	3.00	DN630	0.75	1664.10996	337.28	2.84
PG	PS17	30.94	DN315	0.75	247.06000	162.64	1.76
PG	SH	3.00	DN630	0.75	1911.16996	368.89	2.93
PS1	PS2	40.38	DN250	0.75	113.99000	120.68	1.45
PS2	PS3	38.54	DN315	0.75	210.40999	151.83	1.70
PS3	PS4	41.97	DN315	0.75	229.62999	160.25	1.73
PS4	PS5	39.96	DN315	1.00	306.25999	175.90	2.06
PS5	PS6	39.29	DN400	0.75	382.75999	188.42	1.97
PS6	PS7	39.96	DN400	0.75	459.50997	211.03	2.06
PS7	PS8	40.73	DN400	0.75	536.76997	234.12	2.13
PS8	PS9	39.35	DN560	0.75	614.02997	207.74	2.21
PS9	PS10	39.36	DN560	0.75	691.32996	221.94	2.28
PS10	PS11	40.68	DN560	1.00	766.70996	216.97	2.61
PS11	PS12	38.69	DN560	0.75	842.15995	248.61	2.40
PS12	PS13	51.17	DN560	0.75	913.30995	260.87	2.45
PS13	PS14	45.58	DN560	0.75	1172.38996	305.15	2.59
PS14	PS15	13.28	DN560	0.75	1281.16997	324.11	2.64
PS15	PS16	36.30	DN630	0.75	1606.18996	329.89	2.82
PS17	PS18	33.84	DN250	0.75	123.53000	123.25	1.48

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PG	PS16	3.00	DN630	0.75	1664.10996	337.28	2.84
PG	PS17	30.94	DN315	0.75	247.06000	162.64	1.76
PG	SH	3.00	DN630	0.75	1911.16996	368.89	2.93
PS1	PS2	40.38	DN250	0.75	113.99000	120.68	1.45
PS2	PS3	38.54	DN315	0.75	210.40999	151.83	1.70
PS3	PS4	41.97	DN315	0.75	229.62999	160.25	1.73
PS4	PS5	39.96	DN315	1.00	306.25999	175.90	2.06
PS5	PS6	39.29	DN400	0.75	382.75999	188.42	1.97
PS6	PS7	39.96	DN400	0.75	459.50997	211.03	2.06
PS7	PS8	40.73	DN400	0.75	536.76997	234.12	2.13
PS8	PS9	39.35	DN560	0.75	614.02997	207.74	2.21
PS9	PS10	39.36	DN560	0.75	691.32996	221.94	2.28
PS10	PS11	40.68	DN560	1.00	766.70996	216.97	2.61
PS11	PS12	38.69	DN560	0.75	842.15995	248.61	2.40
PS12	PS13	51.17	DN560	0.75	913.30995	260.87	2.45
PS13	PS14	45.58	DN560	0.75	1172.38996	305.15	2.59
PS14	PS15	13.28	DN560	0.75	1281.16997	324.11	2.64
PS15	PS16	36.30	DN630	0.75	1606.18996	329.89	2.82
PS17	PS18	33.84	DN250	0.75	123.53000	123.25	1.48

7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud m
DN250	33.84
DN315	30.94
DN630	42.30

1A 2000 TUBO PVC

Descripción	Longitud m
DN250	40.38
DN315	120.47
DN400	119.99
DN560	268.12

Listado de nudos

Combinación: Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal aport. m³/h	Caudal sim. m³/h
PG	33.00	3.34	---	---
PS1	38.58	1.50	113.99000	113.99000
PS2	38.58	1.90	96.41999	96.41999
PS3	38.45	2.30	19.22000	19.22000
PS4	37.86	2.30	76.63000	76.63000
PS5	37.47	2.40	76.50000	76.50000
PS6	36.67	2.10	76.74998	76.74998
PS7	36.07	2.00	77.26000	77.26000
PS8	35.47	1.90	77.26000	77.26000
PS9	34.87	1.80	77.29999	77.29999
PS10	34.27	1.70	75.38000	75.38000
PS11	33.67	1.70	75.44999	75.44999
PS12	33.08	1.60	71.15000	71.15000
PS13	33.08	2.20	259.08001	259.08001
PS14	33.08	2.80	108.78001	108.78001
PS15	33.08	3.00	325.01999	325.01999
PS16	33.08	3.50	57.92000	57.92000
PS17	32.57	2.84	123.53000	123.53000
PS18	32.08	1.90	123.53000	123.53000
SH	33.00	3.36	---	1911.16996

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PG	PS16	3.00	DN630	0.75	-1664.10996	337.28	-2.84
PG	PS17	30.94	DN315	0.75	-247.06000	162.64	-1.76
PG	SH	3.00	DN630	0.75	1911.16996	368.89	2.93
PS1	PS2	40.38	DN250	0.75	113.99000	120.68	1.45
PS2	PS3	38.54	DN315	0.75	210.40999	151.83	1.70
PS3	PS4	41.97	DN315	0.75	229.62999	160.25	1.73
PS4	PS5	39.96	DN315	1.00	306.25999	175.90	2.06
PS5	PS6	39.29	DN400	0.75	382.75999	188.42	1.97
PS6	PS7	39.96	DN400	0.75	459.50997	211.03	2.06
PS7	PS8	40.73	DN400	0.75	536.76997	234.12	2.13
PS8	PS9	39.35	DN560	0.75	614.02997	207.74	2.21
PS9	PS10	39.36	DN560	0.75	691.32996	221.94	2.28
PS10	PS11	40.68	DN560	1.00	766.70996	216.97	2.61
PS11	PS12	38.69	DN560	0.75	842.15995	248.61	2.40
PS12	PS13	51.17	DN560	0.75	913.30995	260.87	2.45
PS13	PS14	45.58	DN560	0.75	1172.38996	305.15	2.59
PS14	PS15	13.28	DN560	0.75	1281.16997	324.11	2.64
PS15	PS16	36.30	DN630	0.75	1606.18996	329.89	2.82
PS17	PS18	33.84	DN250	0.75	-123.53000	123.25	-1.48

4.6.2 Zona 2

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN315	Circular	Diámetro	297.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Pluviales
Pluviales	1.00

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación: Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m³/h	Coment.
PS1	35.48	0.70	56.22750	
PS2	35.42	0.86	61.12260	
PS3	35.46	1.15	69.45750	
PS4	35.48	1.44	64.43010	
PS5	35.60	0.87	53.84610	
PS6	35.85	0.87	51.99390	
PS7	35.97	0.80	19.84500	
SM1	35.50	1.71	376.92270	

6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	16.60	DN200	0.75	56.22750	88.10	1.22	
PS2	PS3	20.00	DN200	0.75	117.35010	143.58	1.43	
PS3	PS4	22.00	DN250	0.75	186.80760	161.65	1.62	
PS4	SM1	2.80	DN315	0.75	251.23770	164.32	1.77	Vel.máx.
PS5	PS6	19.70	DN200	0.75	-71.83890	101.81	-1.30	
PS5	SM1	2.80	DN250	0.48	125.68500	143.08	1.26	
PS6	PS7	12.00	DN200	0.75	-19.84500	50.52	-0.92	Vel.mín.

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	16.60	DN200	0.75	56.22750	88.10	1.22
PS2	PS3	20.00	DN200	0.75	117.35010	143.58	1.43
PS3	PS4	22.00	DN250	0.75	186.80760	161.65	1.62
PS4	SM1	2.80	DN315	0.75	251.23770	164.32	1.77
PS5	PS6	19.70	DN200	0.75	71.83890	101.81	1.30
PS5	SM1	2.80	DN250	0.48	125.68500	143.08	1.26
PS6	PS7	12.00	DN200	0.75	19.84500	50.52	0.92

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	16.60	DN200	0.75	56.22750	88.10	1.22
PS2	PS3	20.00	DN200	0.75	117.35010	143.58	1.43
PS3	PS4	22.00	DN250	0.75	186.80760	161.65	1.62
PS4	SM1	2.80	DN315	0.75	251.23770	164.32	1.77
PS5	PS6	19.70	DN200	0.75	71.83890	101.81	1.30
PS5	SM1	2.80	DN250	0.48	125.68500	143.08	1.26
PS6	PS7	12.00	DN200	0.75	19.84500	50.52	0.92

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud m
DN200	68.30
DN250	24.80
DN315	2.80

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	103.23	50.83	49.21
Total	103.23	50.83	49.21

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
PS1	PS2	35.43	35.37	16.60	0.60	0.66	70.00	1/3	12.48	8.30	3.72	20.28
PS2	PS3	35.37	35.41	20.00	0.76	0.95	70.00	1/3	20.81	9.99	10.25	27.40

Listado general de la instalación

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m^3	Vol. arenas m^3	Vol. zahorras m^3	Superficie pavimento m^2
PS3	PS4	35.41	35.43	22.00	1.05	1.24	80.00	1/3	35.01	13.20	20.85	36.56
PS4	SM1	35.43	35.45	2.80	1.34	1.38	80.00	1/3	5.51	1.82	3.50	5.06
PS5	PS6	35.55	35.80	19.70	0.67	0.77	70.00	1/3	16.94	9.84	6.54	25.20
PS5	SM1	35.55	35.45	2.80	0.77	0.68	80.00	1/3	2.68	1.68	0.88	3.88
PS6	PS7	35.80	35.92	12.00	0.67	0.70	70.00	1/3	9.80	6.00	3.47	15.08

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
0.70	1
0.86	3
1.15	1
1.44	1
1.71	1
0.80	1
Total	8

4.7 Anexo 7: Cálculo eléctrico

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

ANEXO VII: Cálculo eléctrico

Promotor:	ONDINA CAPITAL SL Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia) B-73047680
Emplazamiento:	Sector SUD-1 17469 Vilamalla (Girona)
Fecha:	Octubre 2023
Expediente:	2111B

Avda. Corts Catalanes nº 9-11, of.10-11E
08.173 St. Cugat del Vallès (Barcelona)
TF. 935.839.564
administracion@servitec-ingenieria.com

c/ Sant Francesc, nº 27-29, 7º 1ª
12.500 Vinaròs (Castelló)
TF. 964.407.330
administracion@servitec-ingenieria.com

1) Cálculos Justificativos

1.1) Cálculo de líneas de alumbrado público

Para el cálculo de las secciones de los conductores, se han tenido en cuenta, entre otras, las ITC-BT-07 e ITC-BT-19. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de utilización sea más pequeña del 3%, es decir inferior a 12 V. Sin embargo la sección mínima será de 6 mm2 para los conductores soterrados de los circuitos de potencia y 6 mm2 para los conductores de los circuitos de potencia instalados sobre fachada. En los cálculos adjuntos se ha despreciado la justificación del cálculo de caída de tensión de la línea de acometida al tratarse solamente de un puente de una longitud inferior a 13 metros, y a la línea de derivación individual de una longitud de 2 metros, mediante conductores RFV 0,6/1KV de 4 x16 mm2 Cobre en el caso de la acometida y de 4x16mm2 Cobre en el caso de derivacio individual. Líneas trifásicas:

Líneas trifásicas :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos j}$$

$$e = \frac{P \times L}{\gamma \times S \times U}$$

$$DU(\%) = \frac{Pkw \times L}{M}$$

Líneas monofásicas:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos j}$$

$$e = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times U}$$

$$DU(\%) = \frac{Pkw \times L}{M}$$

I= Intensidad en Amperios

P= Potencia absorvida afectada por 1,8.

U =Tensión entre fases (400V) entre fase y neutro (230 V)

e=Caída de tensión en Voltios.

L=Longitud del tramo en metros.

γ = Conductividad del material coductor (cobre = 56)

S= Sección del conductor en mm^2

DU = Caída de tensión en tanto por ciento.

Pkw = Potencia del equipo afectada por 1,8 en KW .

M= Momento eléctrico del conductor.

1.2) Cálculo Justificativo de la resistencia de Tierra

La instalación está formada mediante la unión de un conductor de cobre de sección de 16mm2 a lo largo de todo el tendido junto a las líneas eléctricas que se reflejan en el plano de planta, donde se han instalado. Tendran una derivacion a cada punto de luz, donde se instalará, por cada uno, una pica de puesta a tierra, de diñametro 14 mm y 2 m.

Según la investigación previa del terreno, se determina una resistividad media de 1500 · m, por tanto, y utilizando las indicaciones del ITC-BT-18 se llega a la siguiente conclusión.

La resistencia de los electrodos que forman la instalación de toma de tierra será la siguiente:

- Resistencia picas verticales:

$$R_1 = \frac{r}{L}$$

- Resistencia conductor enterrado horitzontalmente:

$$R_2 = \frac{2r}{L}$$

Donde: r es la resistivitat del terreño (W m).

L es la longitud de la pica o el tramo del conductor entre picas (m).

-La resistencia total de la instal.ación de toma de tierra será:

$$\frac{1}{R_{TT}} = \frac{\text{nº de picas}}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Sent r = 1500 Wm, L (pica) = 2 m , L (conductor) = 422 m. i nº de picas = 18

1.2.1) Cálculo de Intensidades de cortocircuito

Según la guía técnica de aplicación Anexo 3 de cálculo de corrientes de cortocircuitos, las formulas a tener en cuenta ara el cálculo de la intensidad de cortocircuito son:

Icc = 0,8 * U / R

R = r * L * 2 / S

Icc : Intensidad de cortocircuito en sistema monofásico en A.

U : Tensiò entre fase y neutro (230) en V.

R : Resistencia del conductor, se desprecia la inductancia, en W.

r : Resistividad del conductor a 20 ºC:

Cu = 0,018; En el = 0,029. En W mm2 / m.

L : Longitud del conductor en metros.

S : Sección del conductor en mm2.

Los cálculos se muestran en la página siguiente. Para la protección contra cortocircuitos se han instalado magnetotérmicos de características para la protección de los cables utilizados, según tabla 17 de la ITC-BT-07, y curvas de disparo de los interruptores automáticos. El poder de corte del IGA es de 4,5 kA.

Líneas trifásicas: $I = \frac{W}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$

Motores trifásicos; $I = \frac{1{,}25 \cdot W}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$

Líneas monofásicas: $I = \frac{W}{V \cdot \cos\varphi}$

Lámparas de descarga: $I = \frac{1{,}8 \cdot W}{V \cdot \cos\varphi}$

Siendo:

I = Intensidad en A

V = Tensión en V

W = Potencia en W

Cosj = Factor de potencia

1.2.2) Cálculo de la eficiencia energética

Según Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energetica en instalaciones de alumbrado extererior y sus instrucciones tecnicas complementarias EA-01 a EA-07. El objetivo es establecer las condiciones tecnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior, con la finalidad de: a)Mejorar la eficiencia y ahorro energetico, así como la disminucio de las emisiones de gases de efecto invernado. b)Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminacio luminosa y reducir la luz intrusa o molesta. Para lograr una eficiencia adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior, estas deberán cumplir, al menos, con los requisitos siguientes: 1º los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la instruccio tecnica complementaria ITC-EA 02, excepto casos excepcionales, que requerirán de autorización previa del organ competente de la Administración publica. 2º Para el alumbrado vial, se cumplen los requisitos minimos de eficiencia energetica establecidos en la ITC-EA-01. Para el resto de instalaciones de alumbrado, se cumplen los requisitos de factor de utilización, perdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones tecnicas complementarias correspondientes. 3º Donde se disponga, dispondrán de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA-04

$$e = \frac{S \cdot E_m}{P} \quad \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$$

donde:

e= Eficiencia energetica de la instalación del alumbrado exterior (m2·lux/W)
P=Potencia activa total instalada (lampadas y equipos auxiliares) (W)
S=Superficie iluminada (m2)
Em=Iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto

El ambito de aplicación del presente proyecto se aplicará a instalaciones de alumbrado exterior vial si corresponde a funcional (autopistas, autovías, carreteras o vías interurbanas) o ambiental (alumbrado en soportos de baja altura 3-5m, en áreas urbanas).

Tabla 1: Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminación media en servicio E_m (lux)	**1.2.3) Eficiencia energetica mínima**
³30	22
25	20
20	17.5
15	15
10	12
£7.5	9.5
Nota: Por valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.	

Taula 2: Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiente.

Iluminación media en servicio E_m (lux)	**1.2.4) Eficiencia energética mínima**
³20	9
15	7.5
10	6
7.5	5
£5	3.5
Nota: Por valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.	

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto alumbrado de señalización y anuncios luminosos y festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. El índice de eficiencia energética (Ie) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (e) y el valor de la eficiencia energética de referencia (eR) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la tabla 3.

$$Ie = \frac{e}{e_R}$$

Tabla 3: Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado funcional		**Alumbrado ambiental y otras instalaciones de alumbrado**	
Iluminancia media en servicio projectada Em (lux)	Eficiencia energética de referéncia e_R	Iluminancia media en sevicio projectada Em (lux)	Eficiencia energética de referéncia e_R
³30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	³20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
£7.5	14	7.5	7
--	--	£5	5
Nota: Para valores de iluminancia media ponderada comprendisoa entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.			

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de iluminación y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado por la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es inverso al índice de eficiencia energética.

$$ICE = \frac{1}{Ie}$$

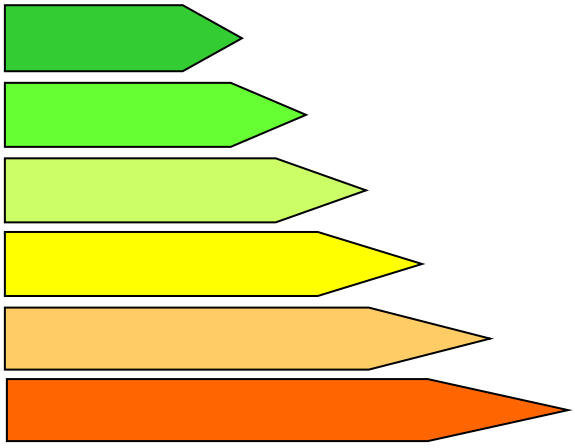
La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4

Calificación Energética	Índice de consumo Energético	Índice de eficiencia energética
A	ICE<0.91	Ie>1.1
B	0.91£ICE<1.09	1.1³Ie>0.92
C	1.09£ICE<1.35	0.92³Ie>0.74
D	1.35£ICE<1.79	0.74³Ie>0.56
E	1.79£ICE<2.63	0.56³Ie>0.38
F	2.63£ICE<5	0.38³Ie>0.20
G	ICE³5	Ie£0.2

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS ISNTALACIONES DE ALUMBRADO

MÁS EFICIENTE



MENOS EFICIENTE

1.3) Potencias

La potencia prevista:

Zona 1:

Puntos de luz L1: 13x95W=1.235W

Puntos de luz L2: 12x95w=1.140W

Puntos de luz L3: 3x95w=285W

Puntos de luz L4: 3x95w=285W

Alumbrado cuadro: 10W

Toma cuadro: 200W

Previsión fuente: 2.000W

Reserva Alumbrado: 1.000W

Reserva riego: 2.000W

Zona 2:

Puntos de Luz: 8x95W=760W

P alumbrado Z1 = 5.945W

P alumbrado Z2 = 760W

1.3.1) Potencia Prevista

Es la suma de las potencias previstas de los receptores de alumbrado, es de 5,945kW. Para dicha potencia se realizan los cálculos de la derivación individual.

1.3.2) Potencia Máxima Admisible

La potencia máxima admisible de la instalación es de 5,945kW

1.3.3) Cálculo de los dispositivo de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1{,}45 \times I_Z$$

Con:

I_B	Intensidad de diseño del circuito
I_n	Intensidad asignada del dispositivo de protección
I_Z	Intensidad permanente admisible del cable
I_2	Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > Icc_{máx}$$

$$I_{cs} > Icc_{máx}$$

Con:

$Icc_{máx}$	Máxima intensidad de cortocircuito prevista
I_{cu}	Poder de corte último
I_{cs}	Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t, en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

Con:

I_{cc}	Intensidad de cortocircuito
t_{cc}	Tiempo de duración del cortocircuito
S_{cable}	Sección del cable
k	Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A
t_{cable}	Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k^2S^2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

I^2t	Energía específica pasante del dispositivo de protección
S	Tiempo de duración del cortocircuito

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

1.3.4) Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

Caída de tensión en monofásico:

Caída de tensión en trifásico:

Con:

I	Intensidad calculada *(A)*
R	Resistencia de la línea (W), ver apartado (A)
X	Reactancia de la línea (W), ver apartado (C)
j	Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

Con:

R_{tcc}	Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q *(W)*
R_{20cc}	Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C *(W)*
Ys	Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
Yp	Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
a	Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $°C^{-1}$
q	Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B)
r_{20}	Resistividad del conductor a 20°C *(W mm² / m)*
S	Sección del conductor *(mm²)*
L	Longitud de la línea *(m)*

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

[17]

Con:

T	Temperatura real estimada en el conductor *(ºC)*
$T_{máx}$	Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento *(ºC)*
T_0	Temperatura ambiente del conductor *(ºC)*
I	Intensidad prevista para el conductor *(A)*
$I_{máx}$	Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación *(A)*

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
S £ 120 mm²	X » 0
S = 150 mm²	X » 0.15 R
S = 185 mm²	X » 0.20 R
S = 240 mm²	X » 0.25 R

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

1.3.5) Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

2) Fichas materiales y estudios

POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: **5.95 kW**

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

DI

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	3.94	3.94
Motor (previsión)	2.00	2.00

7. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

7.1. Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10).

7.2. Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DI	3F+N	5.95	1.00	20.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 50 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; I_{imp}: 100 kA; U_p: 1.5 kV

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
DI	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos enterrados en zanjas Temperatura: 25.00 °C Tubo 125 mm

7.3. Cuadro general de distribución

DI

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
DI	3F+N	5.95	1.00	20.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 50 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6) Interruptor en carga Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; I_{imp}: 100 kA; U_p: 1.5 kV

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
C1 ROTONDA	3F+N	0.29	1.00	207.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si' Contactor Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16
C2 ROTONDA	3F+N	0.29	1.00	207.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si' Contactor Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
C3 ACERA	3F+N	1.24	1.00	760.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si' Contactor Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16
C4 ACERA	3F+N	1.14	1.00	692.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si' Contactor Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
RESERVA RIEGO	3F+N	2.00	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Contactor Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
RESERVA ALUMBRADO	3F+N	1.00	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Contactor Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
DI	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos enterrados en zanjas Temperatura: 25.00 °C Tubo 125 mm
C1 ROTONDA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 125 mm
C2 ROTONDA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 125 mm
C3 ACERA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 125 mm
C4 ACERA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 125 mm
RESERVA RIEGO	
RESERVA ALUMBRADO	

Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
  - 3%: para circuitos de alumbrado.
  - 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
  - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
  - 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DI	3F+N	5.95	1.00	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	42.24	9.30	0.25	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
DI	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 125 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

DI

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DI	3F+N	5.95	1.00	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	42.24	9.30	0.25	-
C1 ROTONDA	3F+N	0.29	1.00	207.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16	42.24	0.41	0.12	0.37
C2 ROTONDA	3F+N	0.29	1.00	207.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16	42.24	0.41	0.12	0.37
C3 ACERA	3F+N	1.24	1.00	760.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16	42.24	1.78	1.83	2.09

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C4 ACERA	3F+N	1.14	1.00	692.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x6 + TTx16	42.24	1.65	1.54	1.79
RESERVA RIEGO	3F+N	2.00	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	3.61	0.08	0.33
RESERVA ALUMBRADO	3F+N	1.00	1.00	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	43.68	1.44	0.04	0.30

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
DI	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 50 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
C1 ROTONDA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 63 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
C2 ROTONDA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C	0.96	1.00	1.00	1.00
C3 ACERA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 63 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
C4 ACERA	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 63 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
RESERVA RIEGO	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
RESERVA ALUMBRADO	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C	0.91	-	-	1.00

Cálculo de los dispositivos de protección

Derivación individual

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
DI	3F+N	5.95	9.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	42.24	29.00	61.25

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
DI	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 50 A; Icu: 20 kA	20.00	-	7.67 1.20	0.01 0.51	<0.10 <0.10

Sobretensiones

Esquemas	Polaridad	Protecciones
DI	3F+N	Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; I_{imp}: 100 kA; U_p: 1.5 kV

DI

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
DI	3F+N	5.95	9.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	42.24	29.00	61.25
C1 ROTONDA	3F+N	0.29	0.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	42.24	8.70	61.25
C2 ROTONDA	3F+N	0.29	0.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	42.24	8.70	61.25
C3 ACERA	3F+N	1.24	1.78	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	42.24	14.50	61.25
C4 ACERA	3F+N	1.14	1.65	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	42.24	14.50	61.25
RESERVA RIEGO	3F+N	2.00	3.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
RESERVA ALUMBRADO	3F+N	1.00	1.44	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	43.68	8.70	63.34

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
DI	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 50 A; Icu: 20 kA	20.00	-	7.67 1.20	0.01 0.51	<0.10 <0.10
C1 ROTONDA	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.78 0.14	0.10 36.40	<0.10 <0.10
C2 ROTONDA	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.78 0.14	0.10 36.40	<0.10 <0.10
C3 ACERA	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.78 0.04	0.10 411.30	<0.10 14.16
C4 ACERA	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.78 0.05	0.10 343.31	<0.10 11.72
RESERVA RIEGO	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.78 0.79	0.04 0.53	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
RESERVA ALUMBRADO	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.78 0.70	0.10 1.48	<0.10 <0.10

Sobretensiones

Esquemas	Polaridad	Protecciones
DI	3F+N	Limitador de sobretensiones transitorias, Tipo 1+2; I_{imp}: 100 kA; U_p: 1.5 kV

Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

Con:

I_d Corriente de defecto

U_0 Tensión entre fase y neutro

R_A Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas

R_B Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
C1 ROTONDA	3F+N	0.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	8.92	0.30
C2 ROTONDA	3F+N	0.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	8.92	0.30
C3 ACERA	3F+N	1.78	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	8.25	0.30
C4 ACERA	3F+N	1.65	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	8.32	0.30
RESERVA RIEGO	3F+N	3.61	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
RESERVA ALUMBRADO	3F+N	1.44	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.17	0.30

Con:

$I_{\Delta N}$ Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{nodisparo}$ (A)	I_f (A)
C1 ROTONDA	3F+N	0.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	0.150	0.0050
C2 ROTONDA	3F+N	0.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	0.150	0.0050
C3 ACERA	3F+N	1.78	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	0.150	0.0182
C4 ACERA	3F+N	1.65	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A 'Si'	0.150	0.0166
RESERVA RIEGO	3F+N	3.61	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
RESERVA ALUMBRADO	3F+N	1.44	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0019

4.8 Anexo 8: Cálculo lumínico

137202308 ESTUDI LUMINOTÈCNIC

Client: SERVITEC
Nº d'estudi: 137202308
Revisió: 2

Fecha: 28.08.2023
Proyecto elaborado por: Departamento técnico

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Índice

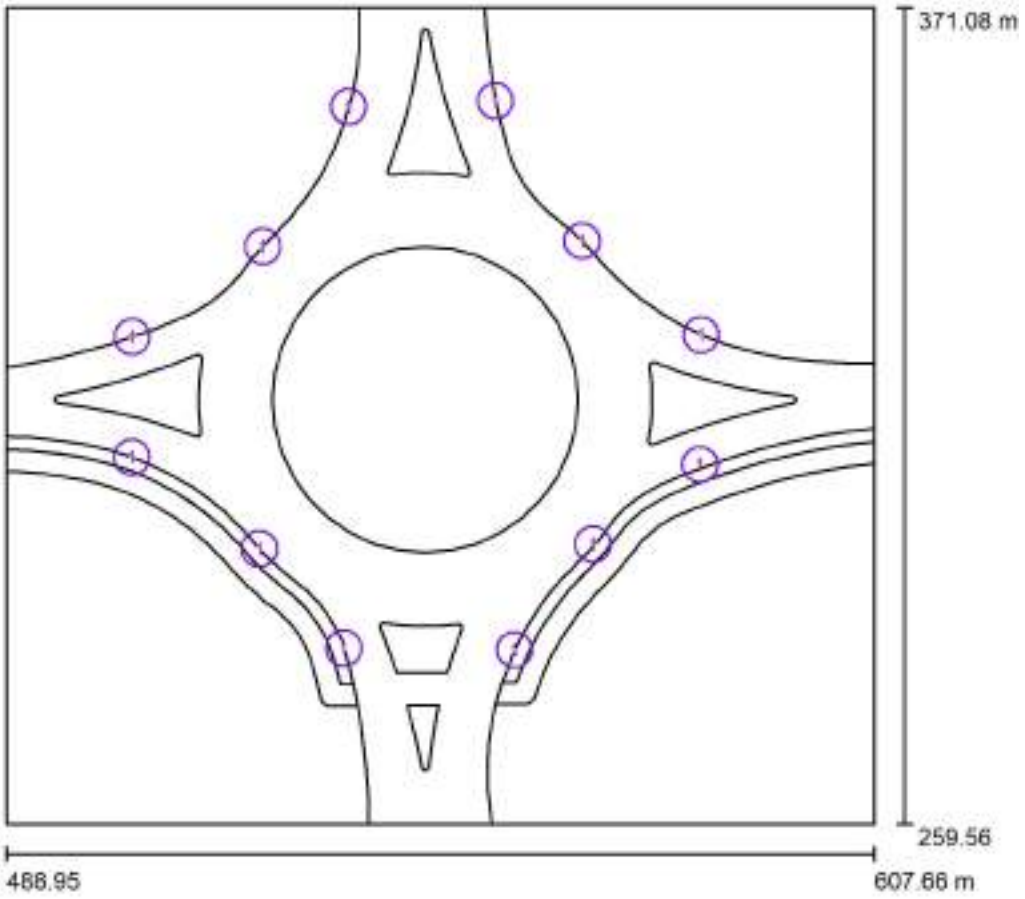
137202308 ESTUDI LUMINOTÈCNIC
- Portada del proyecto 1
- Índice 2
- **Escena exterior 1**
  - Datos de planificación 3
  - Lista de luminarias 4
  - Luminarias (lista de coordenadas) 5
  - Superficie de cálculo (sumario de resultados) 6
  - Rendering (procesado) en 3D 7
  - Rendering (procesado) de colores falsos 8
  - **Superficies exteriores**
    - **Superficie de cálculo 1**
      - Isolíneas (E, perpendicular) 9
      - Gráfico de valores (E, perpendicular) 10
- **Calle 1**
  - Datos de planificación 11
  - Lista de luminarias 12
  - Resultados luminotécnicos 13
  - Rendering (procesado) en 3D 15
  - Rendering (procesado) de colores falsos 16
  - **Recuadros de evaluación**
    - **Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1**
      - Isolíneas (E) 17
      - Gráfico de valores (E) 18
    - **Recuadro de evaluación Camino peatonal 2**
      - Isolíneas (E) 19
      - Gráfico de valores (E) 20
    - **Recuadro de evaluación Calzada 1**
      - Isolíneas (E) 21
      - Gráfico de valores (E) 22
    - **Recuadro de evaluación Camino peatonal 1**
      - Isolíneas (E) 23
      - Gráfico de valores (E) 24

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:1034

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	ROURA [24.04] LUMINARIA NIX (Tipo 1)* (1.000)	12237	13056	94.0
			Total: 146838	Total: 156672	1128.0

*Especificaciones técnicas modificadas

Industrias de Iluminación Roura SA

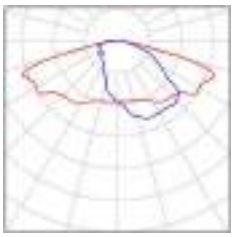
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

12 Pieza ROURA [24.04] LUMINARIA NIX (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12237 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13056 lm
Potencia de las luminarias: 94.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 64 92 100 94
Lámpara: 1 x 48L 3000K 0.70A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Industrias de Iluminación Roura SA

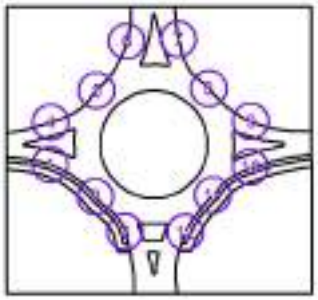
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

ROURA [24.04] LUMINARIA NIX (Tipo 1)

12237 lm, 94.0 W, 1 x 1 x 48L 3000K 0.70A (Factor de corrección 1.000).



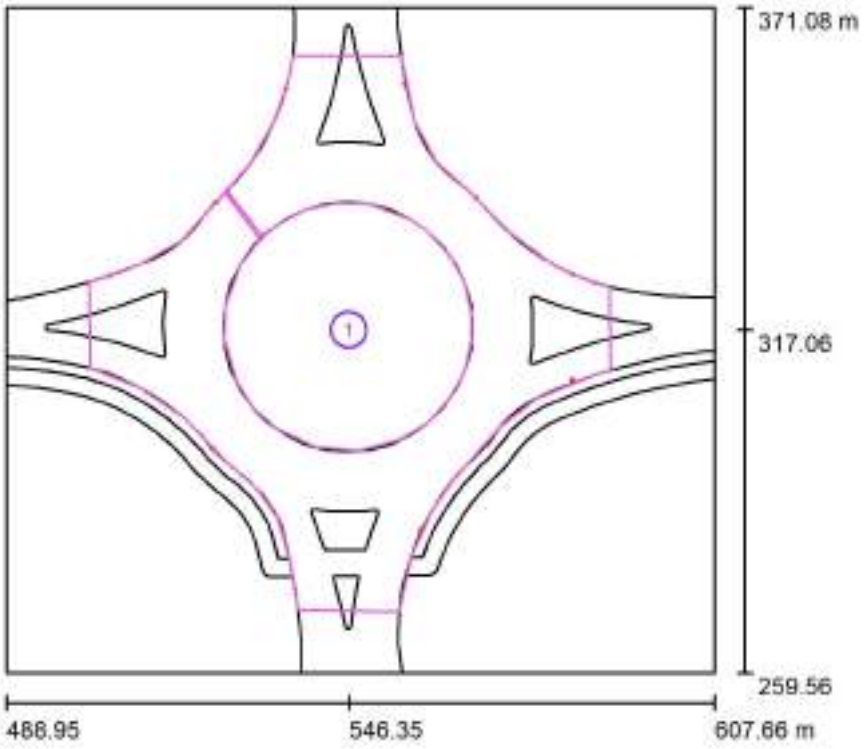
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	506.138	309.671	9.000	5.0	0.0	-24.3
2	523.531	297.145	9.000	5.0	0.0	-42.5
3	535.085	283.592	9.000	5.0	0.0	-75.7
4	506.172	326.130	9.000	5.0	0.0	-164.4
5	524.014	338.462	9.000	5.0	0.0	-130.5
6	535.762	357.546	9.000	5.0	0.0	-112.1
7	555.817	358.360	9.000	5.0	0.0	97.8
8	567.663	339.222	9.000	5.0	0.0	137.0
9	583.923	326.400	9.000	5.0	0.0	152.1
10	583.750	308.664	9.000	5.0	0.0	14.6
11	569.187	297.773	9.000	5.0	0.0	48.9
12	558.438	283.339	9.000	5.0	0.0	63.2

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1269

Lista de superficies de cálculo

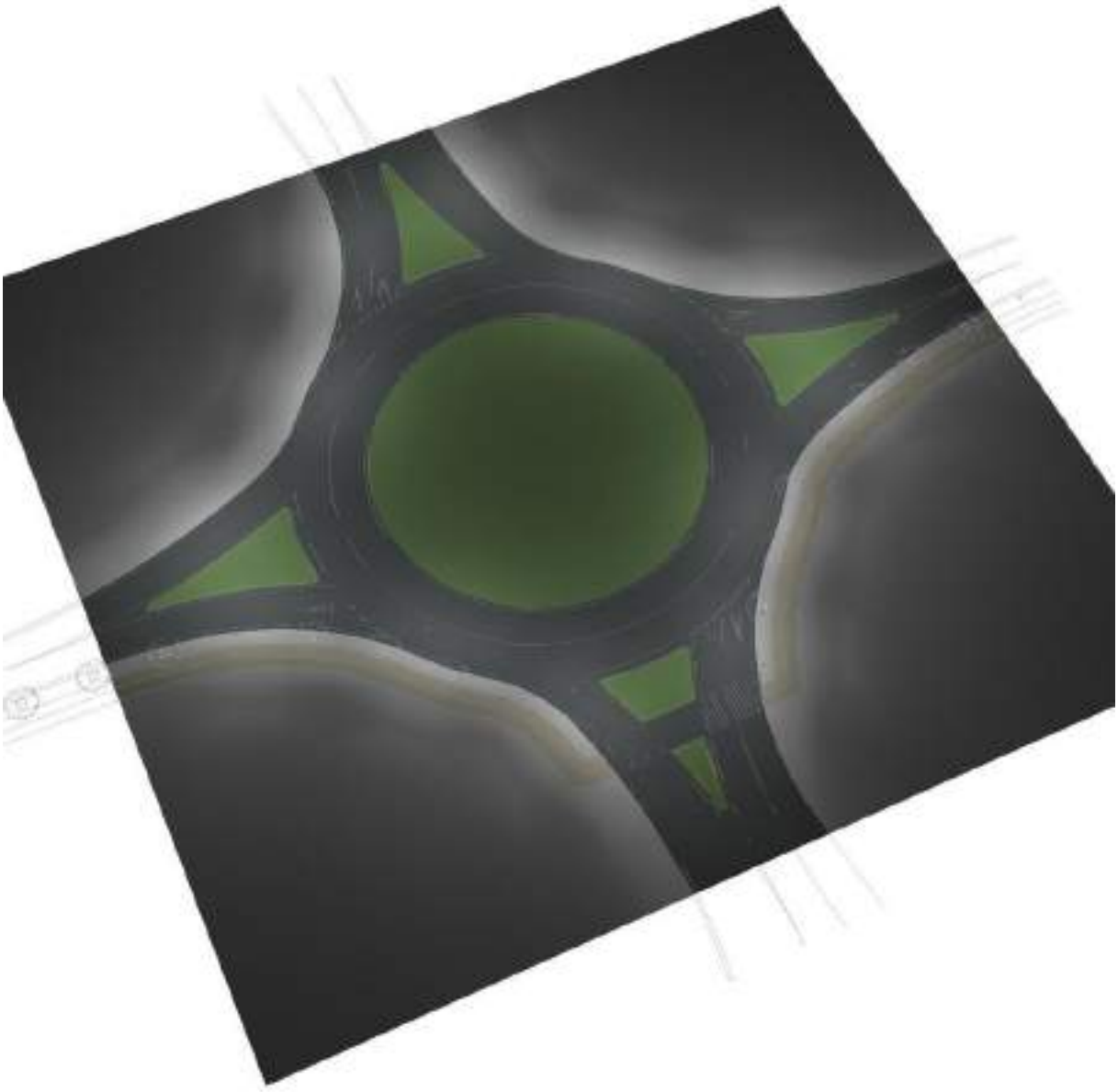
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	19 x 19	21	8.97	34	0.433	0.263

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

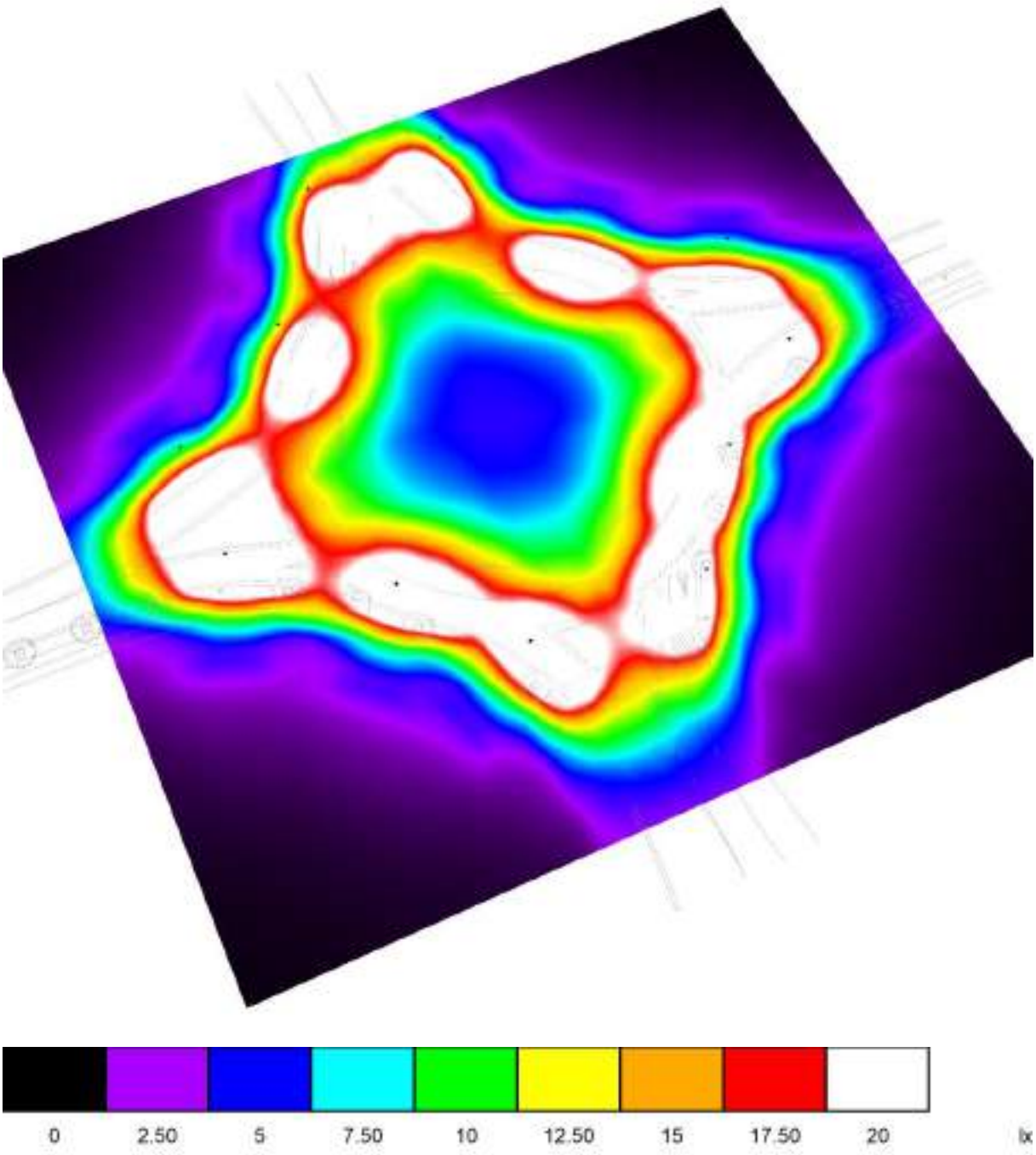


Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

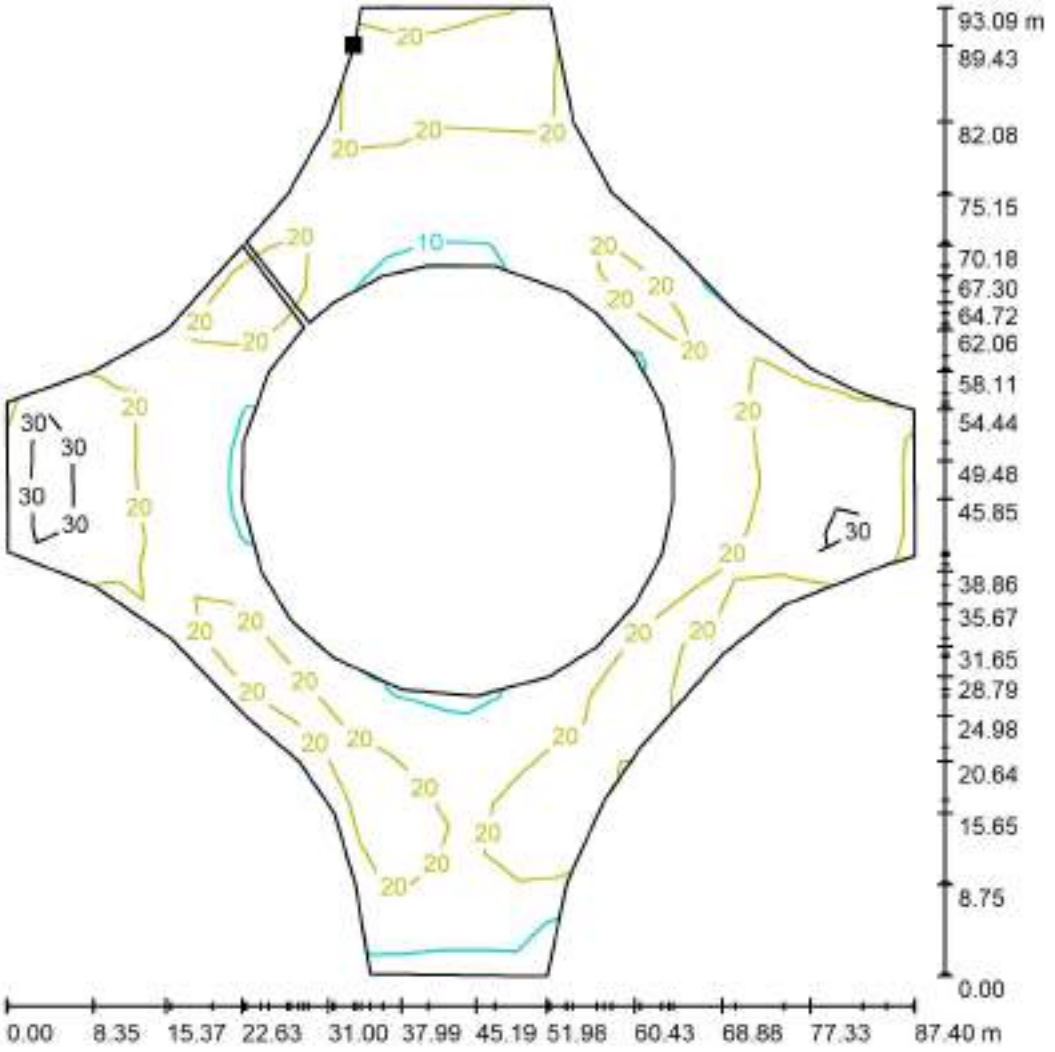


Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

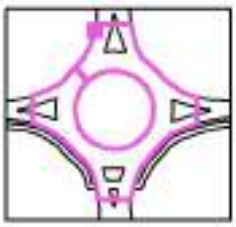
Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 728

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(536.256 m, 359.331 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 19 Puntos

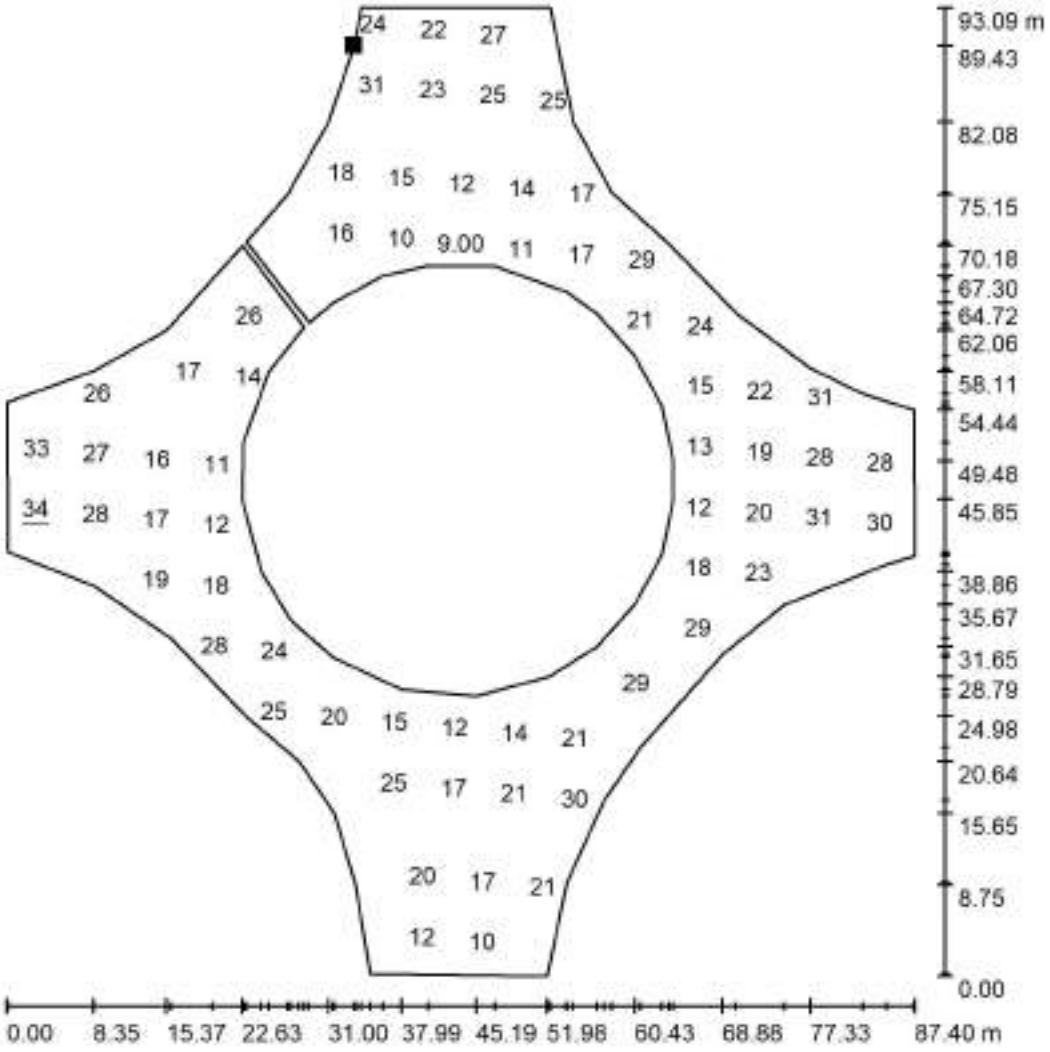
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	8.97	34	0.433	0.263

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

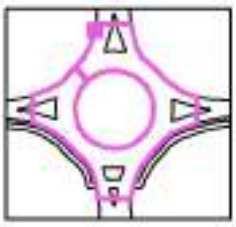
Escena exterior 1 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 728

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(536.256 m, 359.331 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 19 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	8.97	34	0.433	0.263

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

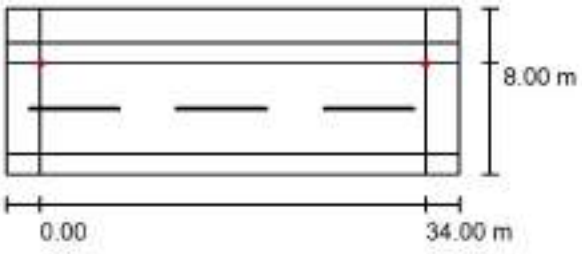
Calle 1 / Datos de planificación

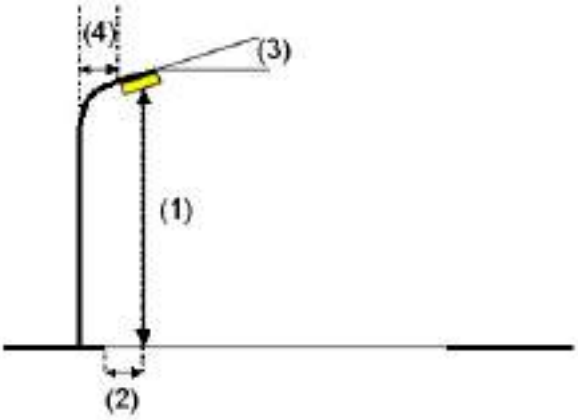
Perfil de la vía pública

Camino para bicicletas 1	(Anchura: 3.000 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 1.800 m)
Calzada 1	(Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ROURA [24.04] LUMINARIA NIX
Flujo luminoso (Luminaria):	13687 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	14604 lm
Potencia de las luminarias:	109.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	34.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	8.999 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 427 cd/klm
con 80°: 111 cd/klm
con 90°: 24 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.

Industrias de Iluminación Roura SA

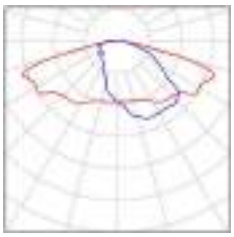
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Lista de luminarias

ROURA [24.04] LUMINARIA NIX (Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 13687 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14604 lm
Potencia de las luminarias: 109.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 64 92 100 94
Lámpara: 1 x 48L 3000K 0.80A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

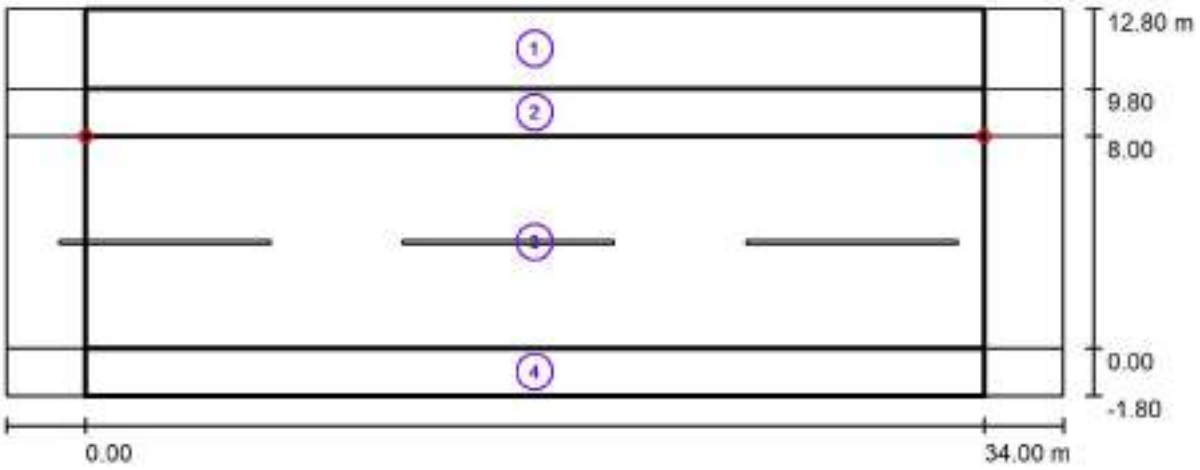


Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:286

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1
Longitud: 34.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 12 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino para bicicletas 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	11.11	6.69
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 34.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 12 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	16.63	0.52
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 34.000 m, Anchura: 8.000 m
Trama: 12 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	17.74	0.49
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

4 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 34.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 12 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

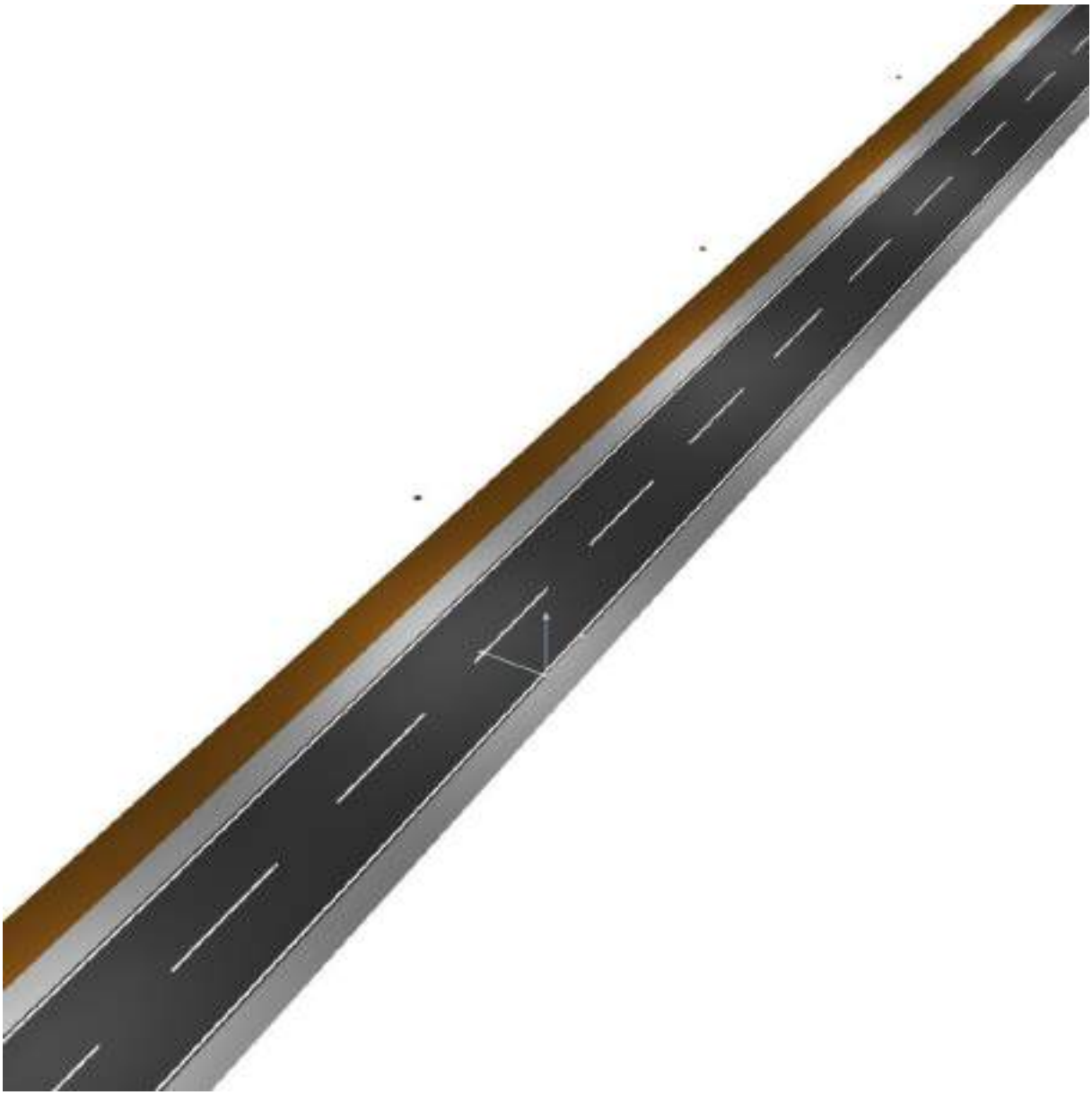
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	11.11	0.60
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Rendering (procesado) en 3D

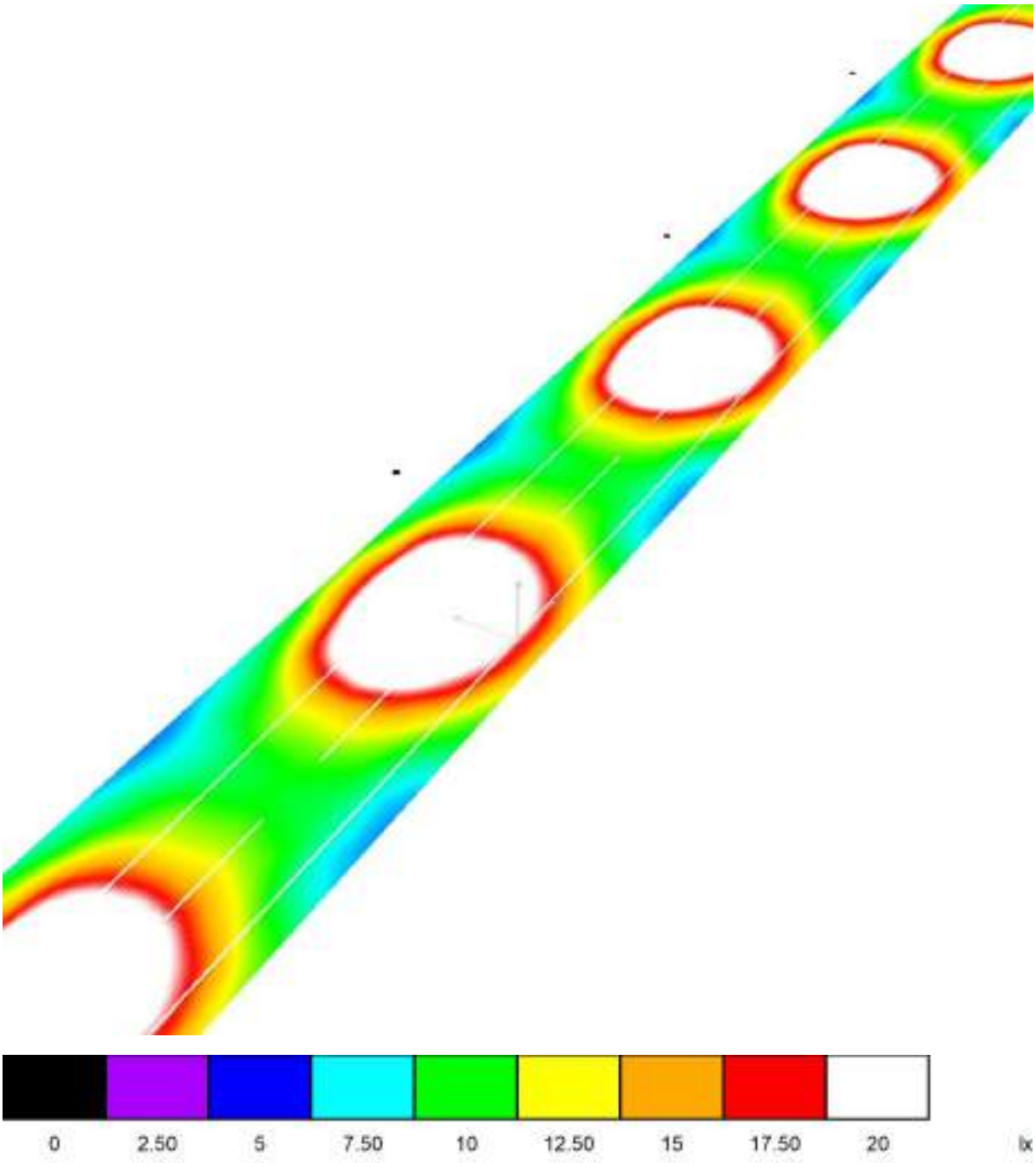


Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

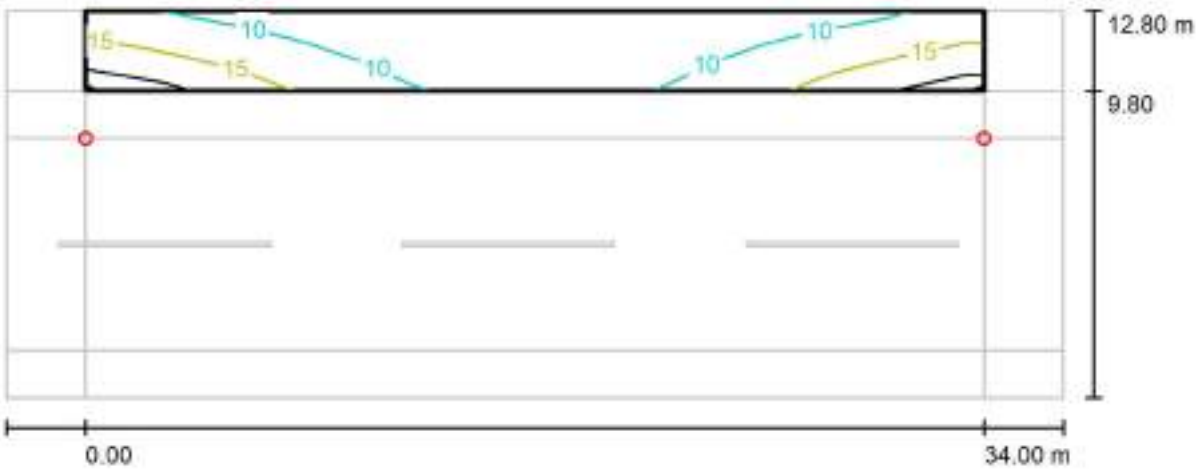


Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 3 Puntos

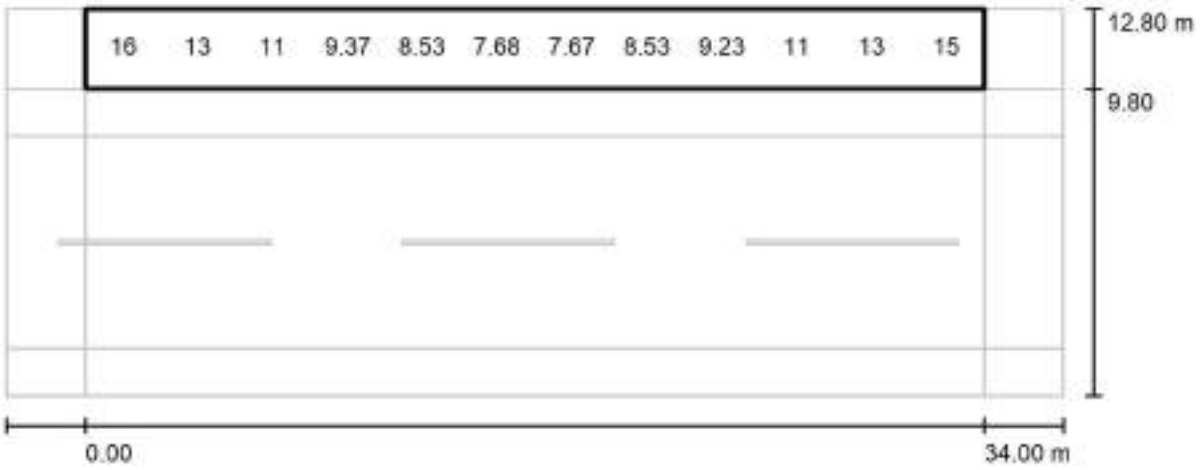
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	6.69	20	0.602	0.329

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 12 x 3 Puntos

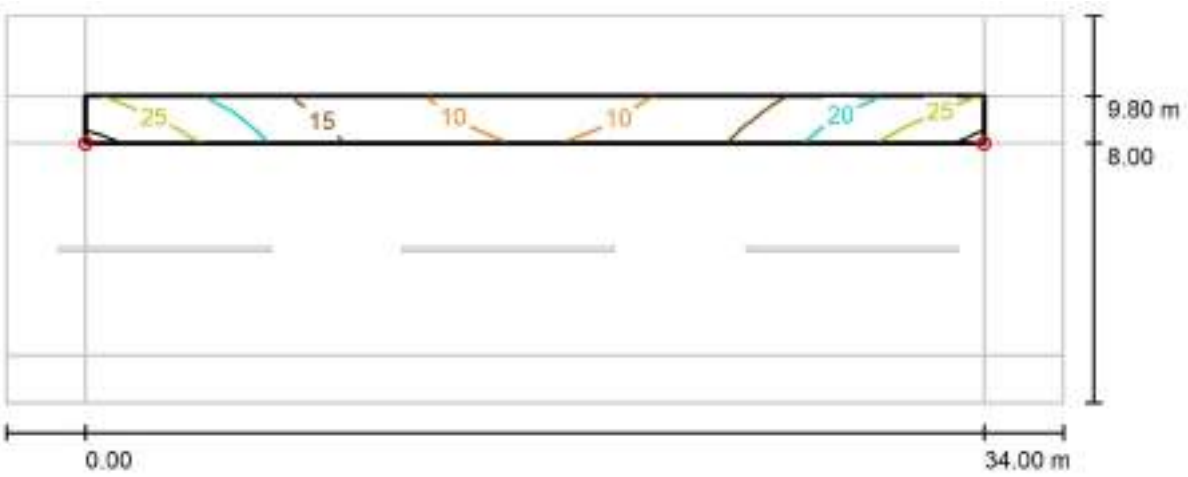
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	6.69	20	0.602	0.329

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 3 Puntos

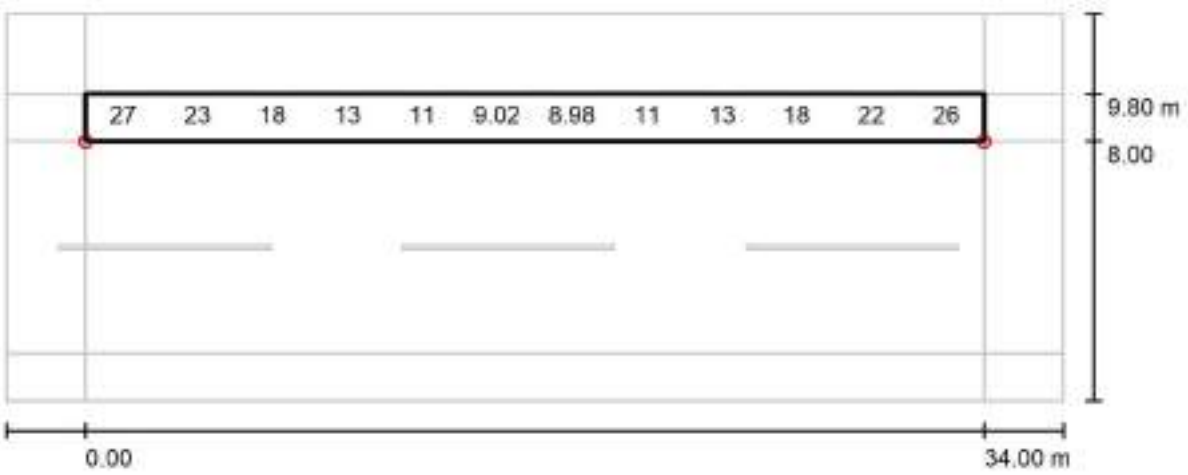
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	8.61	29	0.518	0.297

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 12 x 3 Puntos

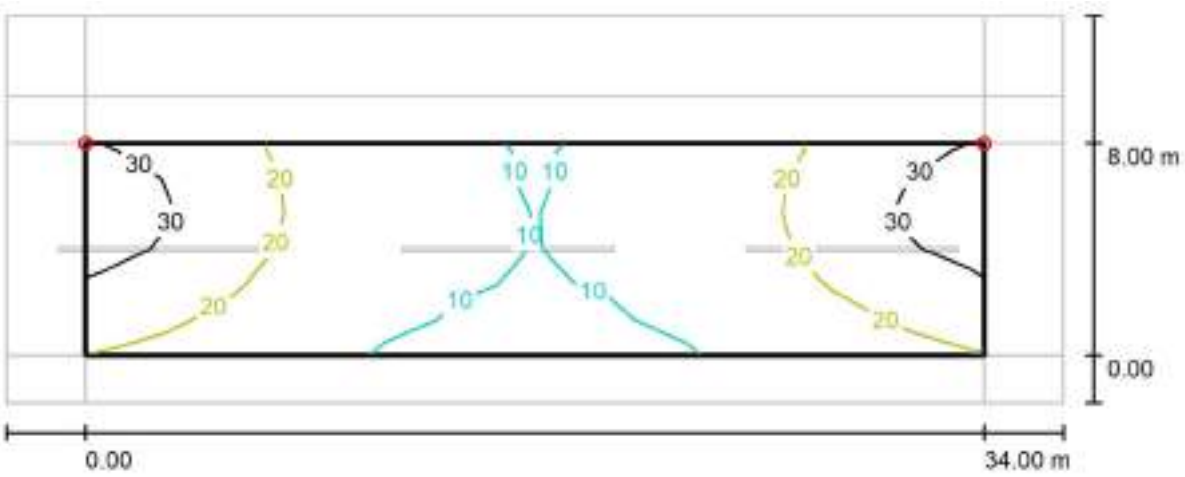
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	8.61	29	0.518	0.297

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 6 Puntos

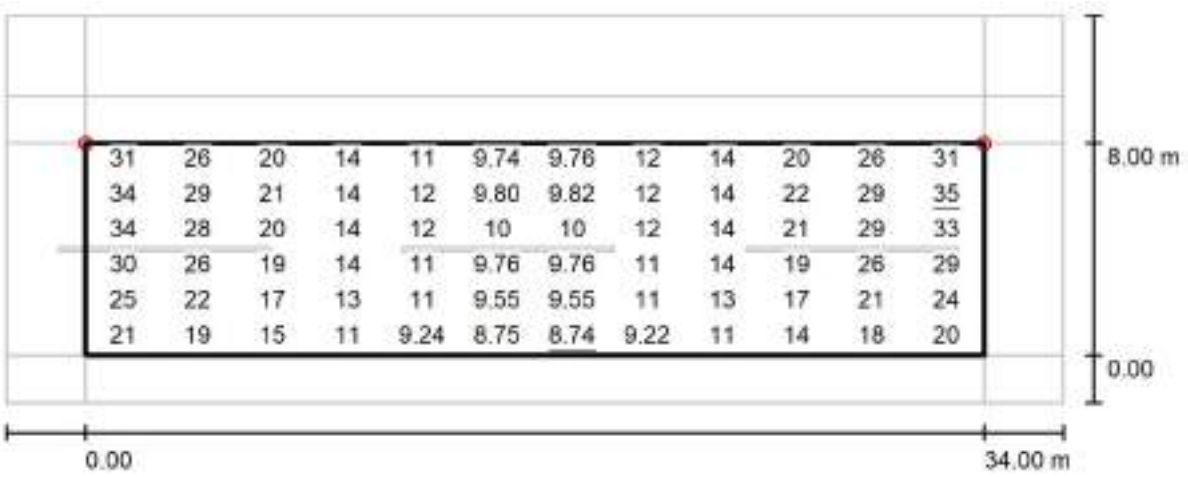
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.74	35	0.493	0.252

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	8.74	35	0.493	0.252

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)

Valores en Lux, Escala 1 : 286

Trama: 12 x 3 Puntos

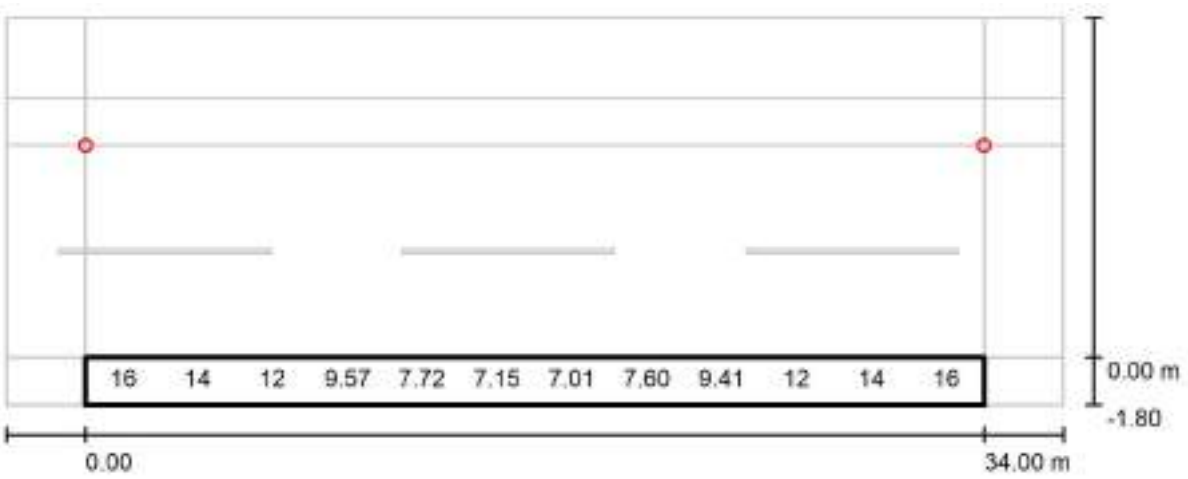
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	6.63	18	0.597	0.369

Industrias de Iluminación Roura SA

C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 12 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	6.63	18	0.597	0.369

2023_0853_Urb. Aparcament Sud-1 Zona 2- Vilamalla

Estudi realitzat amb mòduls i lluminàries BENITO_NOVATILU

Fecha: 30.08.2023
Proyecto elaborado por: Lighting Dept.

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

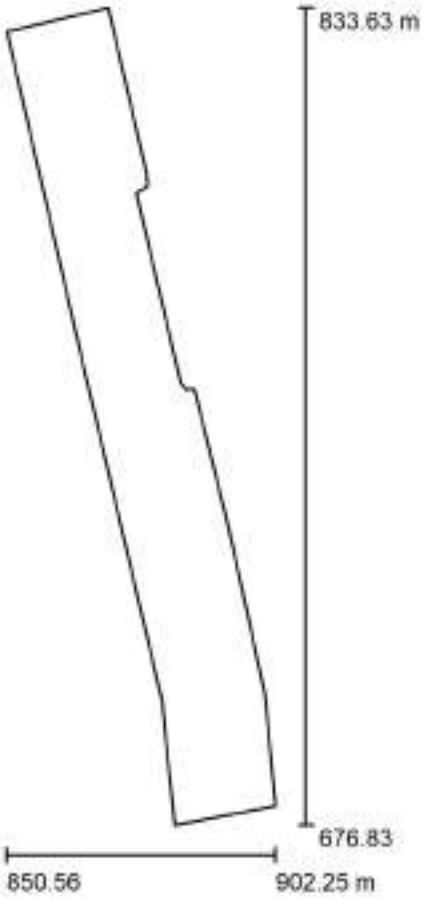
Índice

2023_0853_Urb. Aparcament Sud-1 Zona 2- Vilamalla
Portada del proyecto 1
Índice 2
Escena exterior Aparcament
Datos de planificación 3
Lista de luminarias 4
Planta 5
Luminarias (ubicación) 6
Luminarias (lista de coordenadas) 7
Superficie de cálculo (sumario de resultados) 8
Rendering (procesado) en 3D 9
Rendering (procesado) de colores falsos 10
Superficies exteriores
Superficie de cálculo Calçada
Isolíneas (E, perpendicular) 11
Gráfico de valores (E, perpendicular) 12
Superficie de cálculo Acera
Isolíneas (E, perpendicular) 13
Gráfico de valores (E, perpendicular) 14
Superficie de cálculo Estacionament 1
Isolíneas (E, perpendicular) 15
Gráfico de valores (E, perpendicular) 16
Superficie de cálculo Estacionament 2
Isolíneas (E, perpendicular) 17
Gráfico de valores (E, perpendicular) 18

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0% Escala 1:1454

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Novatilu ILVE60 A1 3 VIALIA EVO 60 A1 3000K 16 (Tipo 1)* (1.000)	6985	6985	55.0
			Total: 55881	Total: 55880	440.0

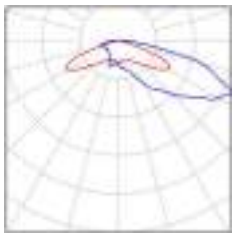
*Especificaciones técnicas modificadas

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Lista de luminarias

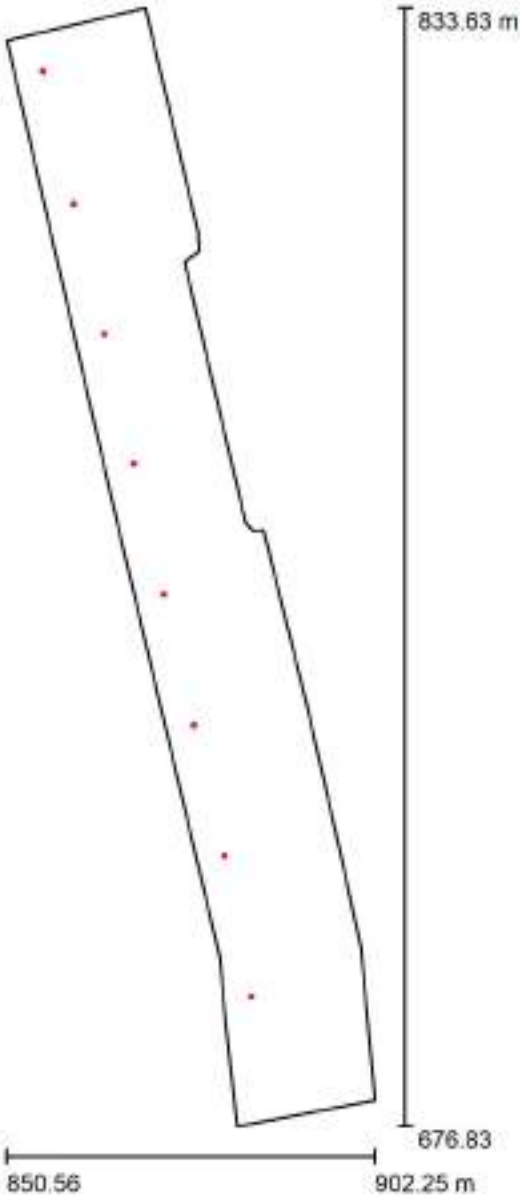
8 Pieza	Novatilu ILVE60 A1 3 VIALIA EVO 60 A1 3000K 16 (Tipo 1) N° de artículo: ILVE60 A1 3 Flujo luminoso (Luminaria): 6985 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6985 lm Potencia de las luminarias: 55.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 19 50 89 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Planta

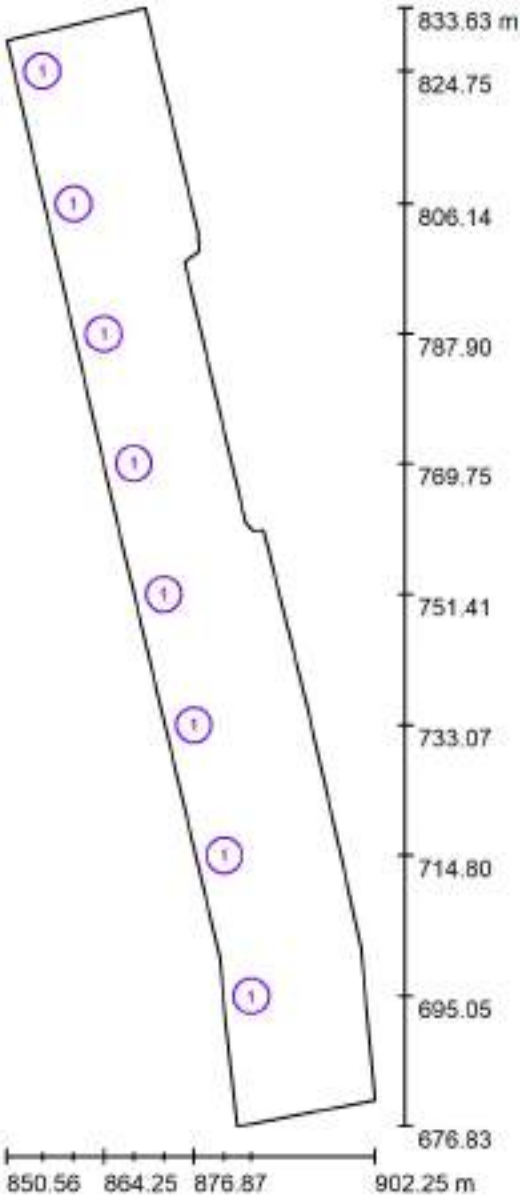


Escala 1 : 1061

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 1061

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	8	Novatilu ILVE60 A1 3 VIALIA EVO 60 A1 3000K 16 (Tipo 1)*

*Especificaciones técnicas modificadas

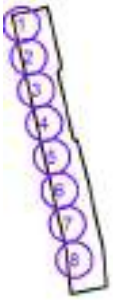
BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Luminarias (lista de coordenadas)

Novatilu ILVE60 A1 3 VIALIA EVO 60 A1 3000K 16 (Tipo 1)

6985 lm, 55.0 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

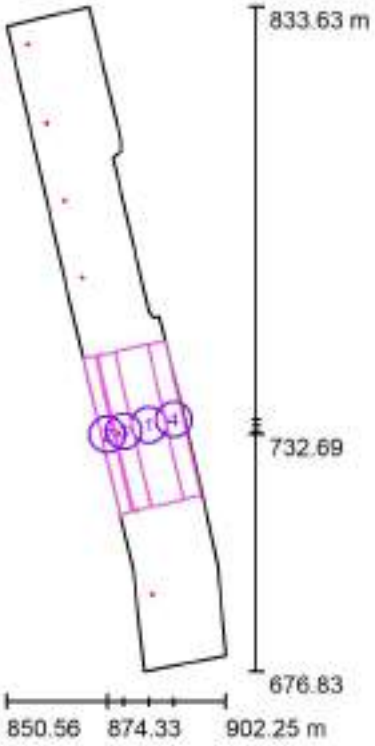


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	855.630	824.751	6.000	0.0	0.0	-75.0
2	859.994	806.144	6.000	0.0	0.0	-75.0
3	864.245	787.900	6.000	0.0	0.0	-75.0
4	868.403	769.749	6.000	0.0	0.0	-75.0
5	872.623	751.411	6.000	0.0	0.0	-75.0
6	876.873	733.074	6.000	0.0	0.0	-75.0
7	881.124	714.799	6.000	0.0	0.0	-75.0
8	884.873	695.050	6.000	0.0	0.0	-85.0

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1785

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo Calçada	perpendicular	41 x 9	15	9.61	23	0.622	0.426
2	Superficie de cálculo Acera	perpendicular	65 x 5	7.64	4.28	16	0.560	0.268
3	Superficie de cálculo Estacionament 1	perpendicular	65 x 9	15	9.11	22	0.599	0.406
4	Superficie de cálculo Estacionament 2	perpendicular	65 x 9	7.81	4.72	10	0.605	0.452

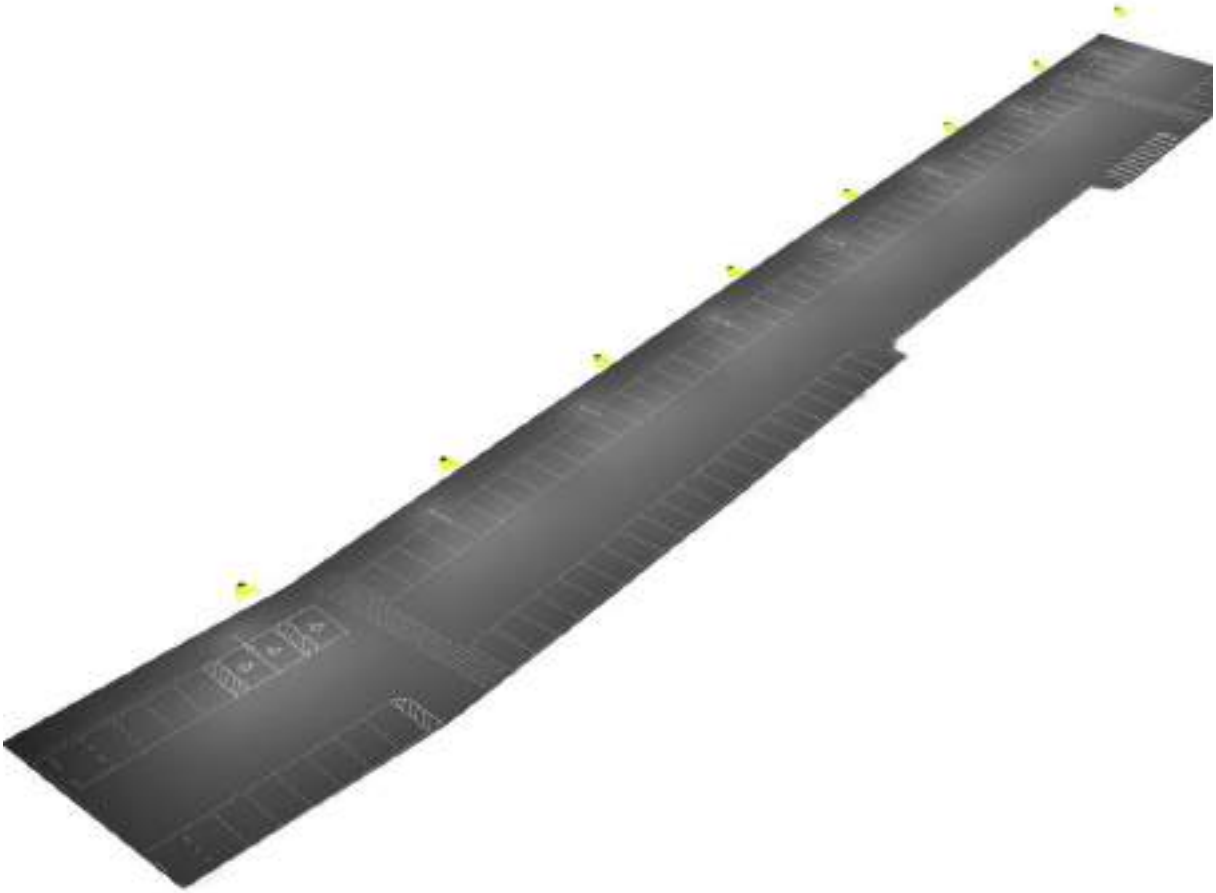
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	13	4.28	23	0.34	0.19

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

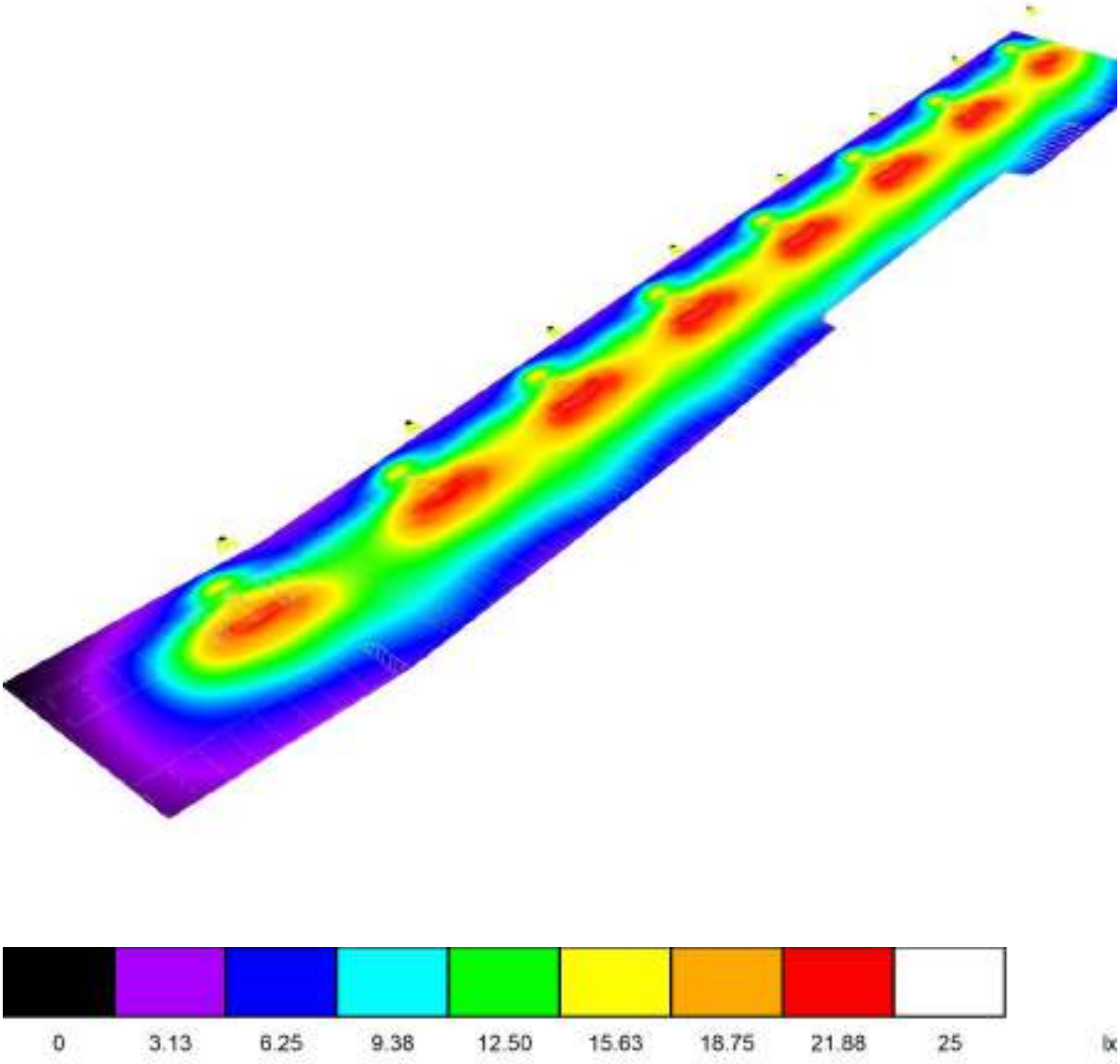
Escena exterior Aparcament / Rendering (procesado) en 3D



BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

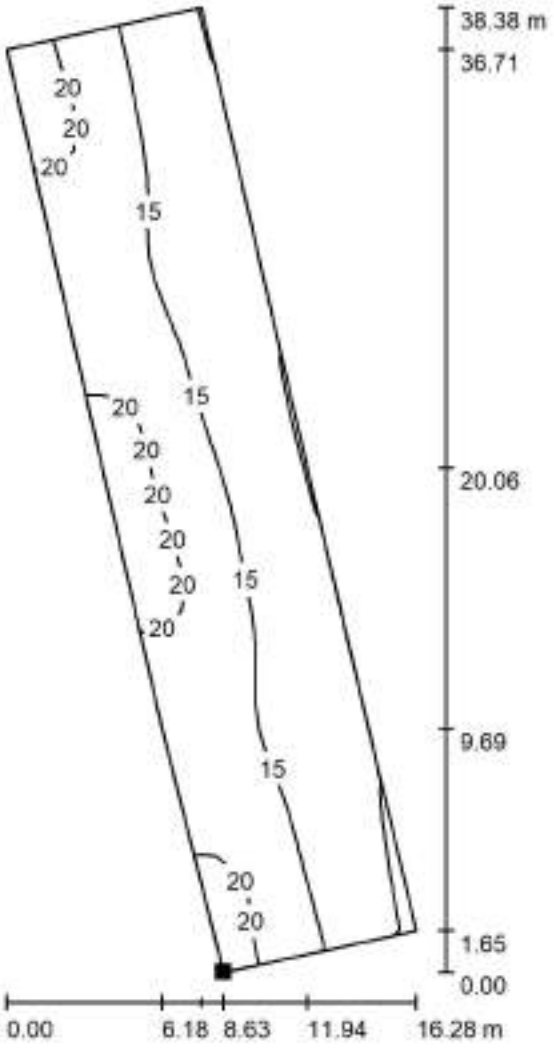
Escena exterior Aparcament / Rendering (procesado) de colores falsos



BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Calçada / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 301

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(884.604 m, 715.717 m, 0.000 m)

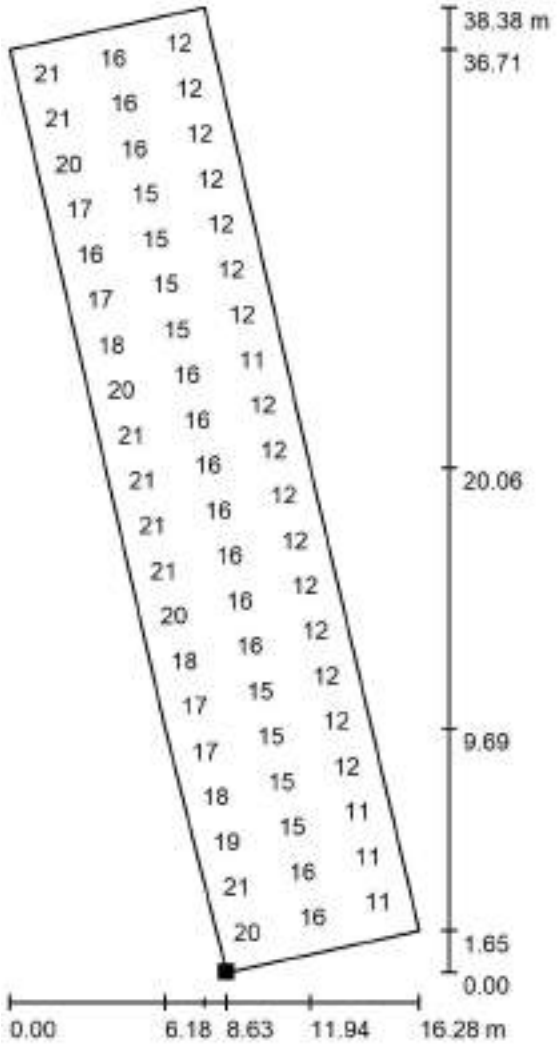
Trama: 41 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.61	23	0.622	0.426

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Calçada / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 301

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(884.604 m, 715.717 m, 0.000 m)

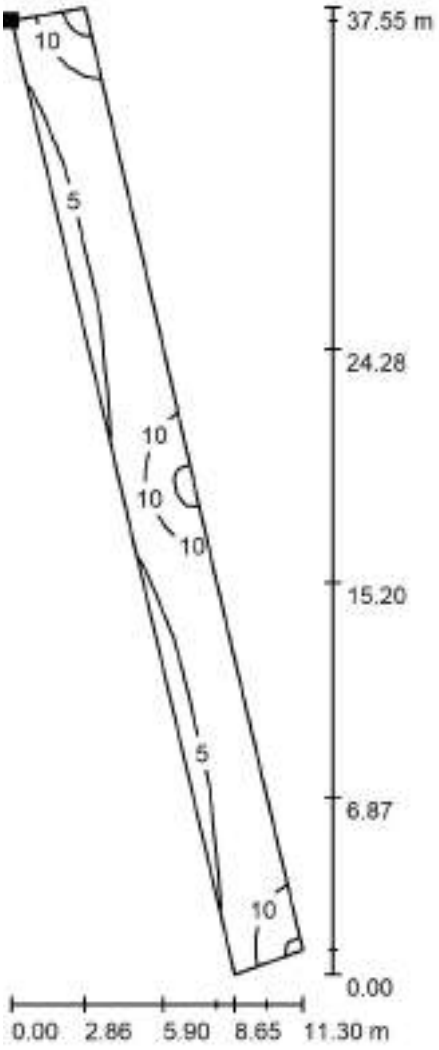
Trama: 41 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.61	23	0.622	0.426

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Acera / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 294

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(868.669 m, 750.717 m, 0.000 m)

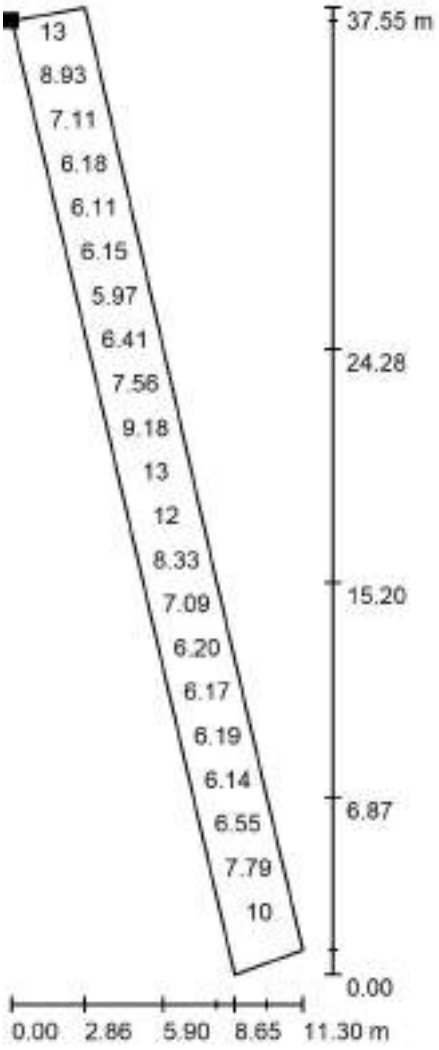
Trama: 65 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.64	4.28	16	0.560	0.268

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Acera / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 294

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(868.669 m, 750.717 m, 0.000 m)

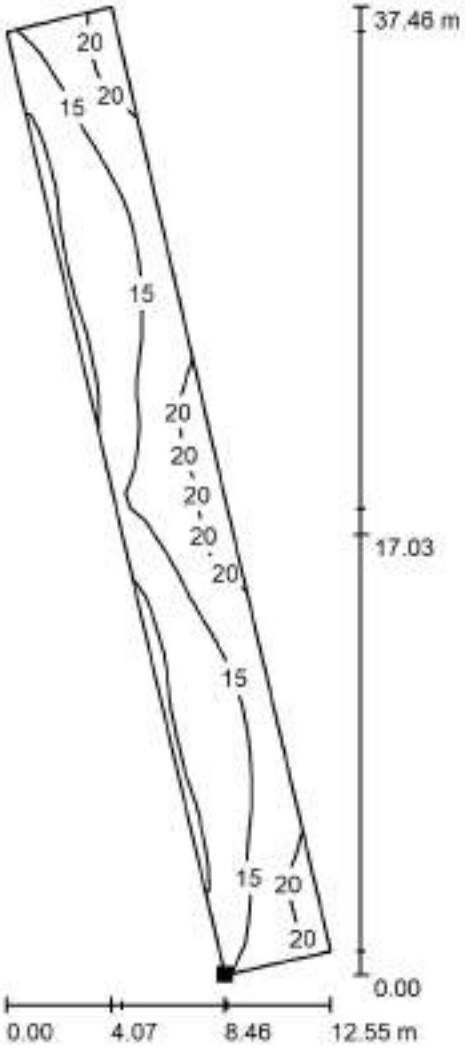
Trama: 65 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.64	4.28	16	0.560	0.268

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Estacionament 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 293

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(880.408 m, 714.680 m, 0.000 m)

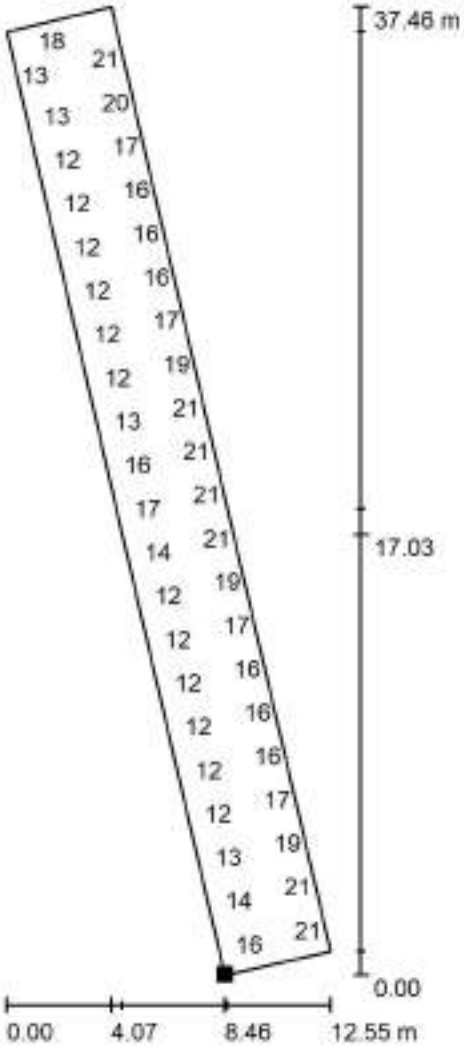
Trama: 65 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.11	22	0.599	0.406

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Estacionament 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 293

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(880.408 m, 714.680 m, 0.000 m)

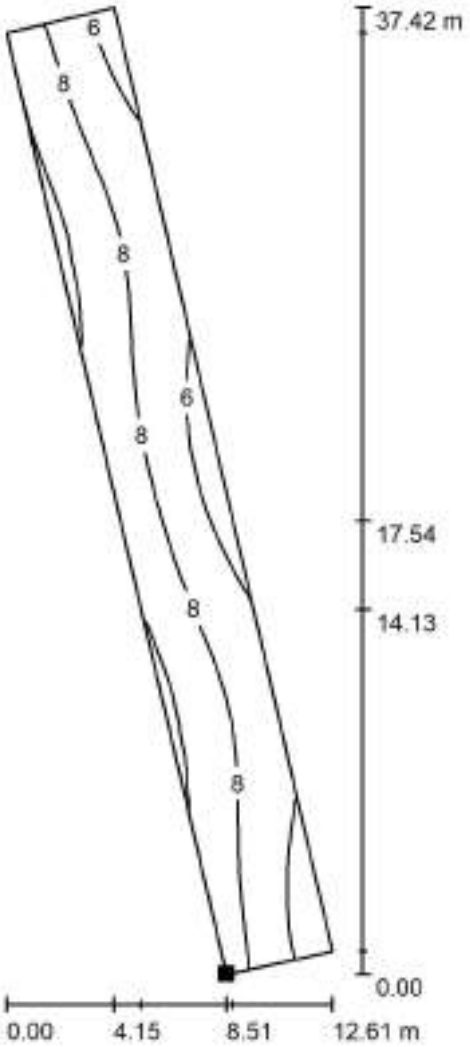
Trama: 65 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.11	22	0.599	0.406

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Estacionament 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 293

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(892.227 m, 717.478 m, 0.000 m)

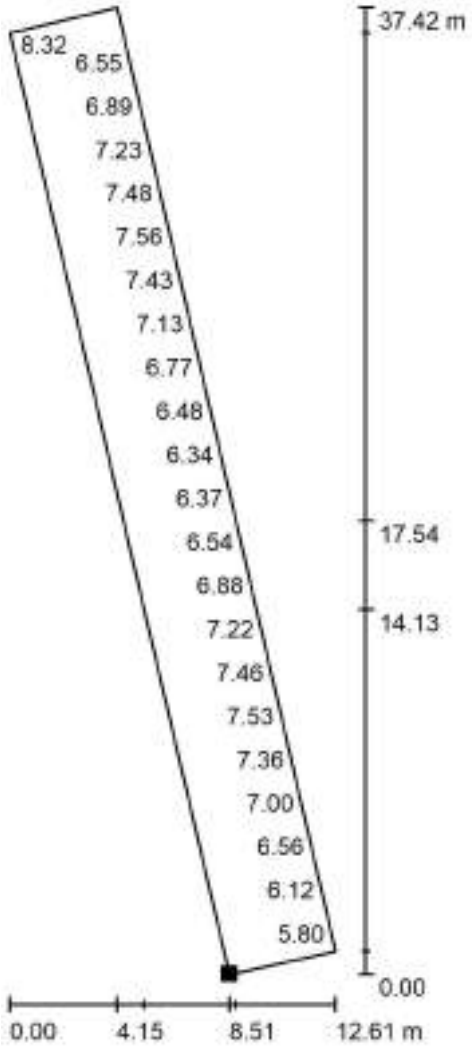
Trama: 65 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.81	4.72	10	0.605	0.452

BENITO NOVATILU
Experts en il·luminació eficient
08500 - Barcelona
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.
Teléfono +34 938 521 000
Fax
e-Mail info@benito.com

Escena exterior Aparcament / Superficie de cálculo Estacionament 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 293

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(892.227 m, 717.478 m, 0.000 m)

Trama: 65 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.81	4.72	10	0.605	0.452

4.9 Anexo 9: Formulario solicitud potencia e-distribución

e-distribución

PETICIÓN DE SUMINISTRO

PRESOLICITUD

SOLICITANTE (Promotor, Constructor, Industrial, Organismo Oficial, particular, etc.)

Razón social / Nombre:	ONDINA LOGISTICS VILAMALLA SL			**CIF/NIF:**	B56175821
Dirección **Vía:**	Autovía del Mediterraneo, km 596			**Nº:** s/n	**Piso:** -
Población:	Alhama de Murcia	**C.P.:**	30840	**Provincia:**	Murcia
Teléfono contacto:	663 848 027	**Correo electrónico(1):**	iban.lopez@primafrio.com		
Persona de contacto:	Iban Lopez García				

(1) Para agilizar el envío de las condiciones técnico económicas o cualquier comunicación asociada, rogamos nos indique su correo electrónico. Este dato no será utilizado para otro propósito.

REPRESENTANTE (SI EXISTE2). (Empresa instaladora, Ingeniería, Asesoría Energética, Comercializadora, etc.)

Razón social / Nombre:	Servitec Ingenieria SL			**CIF/NIF:**	B12428413
Dirección **Vía:**	Avenida Corts Catalanes			**Nº:** 9-11	**Piso:** 3º
Población:	Sant Cugat del Vallès	**C.P.:**	08173	**Provincia:**	Barcelona
Teléfono contacto:	935 839 564	**Correo electrónico(1):**	ingenieria.civil@servitec-ingenieria.com		
Persona de contacto:	Ramon Forcadell Fabregat				

(2) En caso de que el solicitante realice la petición a través de un representante, se deberá adjuntar el documento de autorización firmado por el solicitante.

DATOS DE LA PETICIÓN DE SUMINISTRO

TIPO DE PETICIÓN: ☑ Nuevo suministro ☐ Ampliación de potencia ☐ Provisional de obras / Eventual

Potencia Solicitada (kW): 5000 **Tensión Solicitada:** MT **Nivel de tensión solicitada:** 25000

DIRECCIÓN PETICIÓN DE SUMINISTRO

Dirección **Vía:**	Carretera de Castelló			**Nº:** s/n	**Piso:** -
Población:	Vilamalla	**C.P.:**	17469	**Provincia:**	Girona
Aclarador:	Son las parcelas incluidas en el sector SUD1 del POUM de Vilamalla (ver plano)				

(*) Cordenadas UTM Huso: 31N x: 498439 y: 4674362

USO DE LA FINCA:

☐ Inmueble Viviendas	☐ Local Comercial	☐ Industria	☐ Urbaniz. Residencial	☑ Parcela	☑ Otros
☐ Viv. Unifamiliares	☐ Edificio Comercial	☐ Polígonos	☐ Vehículo Eléctrico	☐ Bombeo	☒ Logística
	☐ Edificio Oficinas	☐ Urbaniz. Indust.	☐ Alumbr. Público	☐ Edificio Público	

ESTRUCTURA DE LA FINCA

Desglose por finca:	**Nº**	**Superficie (m2)**	**P. Unit (kW)**	**P. Total (kW)**	
Viviendas electrif. básica (≤ 160 m2):	0				
(**) Viviendas electrif. elevada (> 160 m2):	0				
Locales comerciales/oficinas/industriales:	1	38236,00	0,1	3823,6	
Plazas totales de aparcamiento:	278				**Vehículo Eléctrico**
(***) Plazas recarga de vehículo eléctrico:	7		7,4	51,8	
¿Se va a instalar Sistema de Protección de la línea gral. de alimentación (SPL)?:				SI / ~~NO~~	
Servicios Generales:	0				
Ascensor:	0				
Escalera (kW):	0				
Garajes:	1	86147,00	0,01	861,47	
Otros (kW):	1		214,2	214,2	

Nº DE ESCALERAS: 0 **Nº DE PLANTAS:** 1 **Nº DE PISOS POR PLANTA:**

Si su petición es sobre inmueble existente ¿Es necesario reformar la centralización de contadores existente? ☐ SI ☒ NO ☐ NS/NC

¿El solicitante será quién finalmente formalice el contrato de suministro con su Comercializadora? ☐ SI ☐ NO ☒ NS/NC

Este formulario deberá imprimirse a doble cara, o en su defecto, deberán graparse las dos hojas.

Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de solicitud de suministro eléctrico en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc.
Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal..

Razón Social / Nombre: Servitec Ingenieria SL

Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:

27/04/2020 Versión V1

Fecha: 25/03/2024

Esta presolicitud será considerada solicitud firme en un plazo de 48 horas a partir de su recepción, una vez validada la información contenida en la misma. En caso de ser precisa información adicional nos pondremos en contacto con usted para solicitársela.

e-distribución	**PETICIÓN DE SUMINISTRO**	***PRESOLICITUD***

ANEXO

OBSERVACIONES

Se adjunta la tabla de cálculo de potencia que justifica los valores anteriores

Zona	Uso REBT	Superficie planta	Nº plantas	Ratio superficie W/m2	Pot. Total (W)	Pot. Total (kW)
Nave 1	Almacén	15.000,00	1,00	100,00	1.500.000,00	1.500,00
Nave 2	Almacén frío	5.000,00	1,00	100,00	500.000,00	500,00
	Almacén	5.000,00	1,00	100,00	500.000,00	500,00
Taller	Industria	1.400,00	1,00	125,00	175.000,00	175,00
	Almacén	1.400,00	1,00	100,00	140.000,00	140,00
Lavadero camiones	Locales/Garaje	1.960,00	1,00	20,00	39.200,00	39,20
Oficinas	Oficinas	2.240,00	2,00	100,00	448.000,00	448,00
Gasolinera	Comercial	1.356,00	1,00	100,00	135.600,00	135,60
Zona descanso - Restaur	Comercial-Restaurante	1.500,00	4,00	100,00	600.000,00	600,00
		34.856,00				**4.037,80**
Resto	Garaje	86.147,00	1,00	10,00	861.470,00	861,47
		121.003,00				**4.899,27**

NOTAS:

(∗) El cliente debe aportar plano parcelario con la ubicación del suministro o coordenadas UTM, si éste no se encuentra en suelo urbano con nombre de calle y número conocidos.

(∗∗) A las viviendas con previsión de aire acondicionado o calefacción eléctrica y a las viviendas unifamiliares con instalación de recarga para vehículo eléctrico les corresponde electrificación elevada independientemente de su superficie.

(∗∗∗) El nº mín. de plazas de recarga VE será del 10% del total en aparcamientos en régimen de propiedad horizontal y de 1 por cada 40 plazas en aparcamientos colectivos de cualquier otro tipo. La Potencia unitaría mínima debe ser de 3,68 kW.

(∗∗∗∗) Si se trata de un suministro eventual, se deberá facilitar la fecha de inicio y final de necesidad del suministro

DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA APERTURA DE SOLICITUDES DE SUMINISTRO

- **EL PRESENTE FORMULARIO CUMPLIMENTADO**

Si se trata de suministros eventuales o provisionales de obra, o cuando no es posible identificar la dirección del suministro por población, nombre de calle y número de portal o la calle es de nueva urbanización:

- **PLANO DE SITUACIÓN DEL SUMINISTRO**

Si es una petición de "ampliación de potencia" o ha existido un suministro previamente:

- **NÚMERO DE CUPS**

Si la solicitud está dentro del intervalo de potencia entre 90 y 100kW, o para PROMOCIONES DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES, INMUEBLES DE VIVIENDAS O MIXTAS, o para URBANIZACIONES DE POLÍGONOS INDUSTRIALES O RESIDENCIALES:

- **PLANO DE PLANTA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS** en el que se identifiquen claramente pisos, locales y potencias de forma que se pueda validar la previsión de cargas. En urbanizaciones de polígonos, opcionalmente con propuesta de ubicación de los centros de transformación.

Si el solicitante realiza la petición a través de un representante:

- **DOCUMENTO ACREDITATIVO DE LA REPRESENTACIÓN DEL SOLICITANTE**. Este documento también será necesario cuando el solicitante sea un Organismo Oficial (Ayuntamientos, MOPT, etc.). Si se trata de una ampliación de potencia y el solicitante no coincide con el titular del contrato, será obligatorio presentar el documento acreditativo de la representación del titular del contrato.

La documentación anterior deberá ser remitida por correo electrónico a la siguiente dirección: conexiones.edistribucion@enel.com

NOTA: Para proceder a la apertura de la petición de suministro de forma rápida, es imprescindible que incluya toda la documentación necesaria.

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES	
RESPONSABLE	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal
FINALIDAD	• Atender la solicitud de nuevo suministro/servicio.
LEGITIMACIÓN	• Tratamientos necesarios para atender la solicitud de nuevo suministro: cumplimiento de una obligación legal y, en su caso, ejecución del contrato.
DESTINATARIOS	No se cederán los datos facilitados a terceros, salvo obligación legal. Adicionalmente, podrán tener acceso a los datos personales los proveedores de servicios que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal. contrate o pueda contratar y que tengan la condición de encargados del tratamiento. Asimismo, es posible que algunos de estos encargados del tratamiento se encuentren localizados fuera del Espacio Económico Europeo.
DERECHOS	Acceso, rectificación, cancelación, limitación del tratamiento y portabilidad de los datos en los casos y con el alcance que establezca la normativa aplicable en cada momento.
INFORMACIÓN ADICIONAL	Puede consultar más información sobre la política de protección de datos de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal en la página web, www.edistribucion.com .

Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de solicitud de suministro eléctrico en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc.
Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.

Razón Social / Nombre: Servitec Ingenieria SL

Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:

27/04/2020 Versión V1

Fecha: 25/03/2024

5 DOCUMENTO 2: Planos

01 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

ZONA 1

02.1 ZONIFICACION SUD-1 ZONA 1

03.1 TOPOGRAFICO ESTADO INICIAL SUD-1

03.3a TOPOGRAFICO ESTADO REFORMADO URBANIZACION EXTERIOR

03.3b TOPOGRAFICO VOLUMENES TIERRAS NIVELACION DEL TERRENO

03.3c TOPOGRAFICO HOJA DE CALCULO VOLUMENES TIERRAS

03.5a PERFILES TRANSVERSALES EL REGATIM 1

03.5b PERFILES TRANSVERSALES EL REGATIM 2

03.5c PERFILES TRANSVERSALES EL REGATIM 3

03.5d PERFILES TRANSVERSALES EL REGATIM 4

03.5e PERFILES TRANSVERSALES EL REGATIM 5

03.5f PERFILES TRANSVERSALES EL REGATIM 6

03.6a PERFILES TRANSVERSALES DRENAJE ARTIFICIAL 1

03.6b PERFILES TRANSVERSALES DRENAJE ARTIFICIAL 2

03.6c PERFILES TRANSVERSALES DRENAJE ARTIFICIAL 3

03.6d PERFILES TRANSVERSALES DRENAJE ARTIFICIAL 4

03.6e PERFILES TRANSVERSALES DRENAJE ARTIFICIAL 5

03.6f PERFILES TRANSVERSALES DRENAJE ARTIFICIAL 6

03.6g PERFILES TRANSVERSALES DRENAJE ARTIFICIAL 7

04.1 VIALIDAD

04.2 VIALIDAD – PLANTA TIPO

04.3 VIALIDAD – SECCIÓN TIPO

04.4 VIALIDAD – TRAZADO GLORIETA

04.6 VIALIDAD PERFIL LONGITUDINAL

04.7a VIALIDAD PERFILES TRANSVERSALES CARRETERA 1

04.7b VIALIDAD PERFILES TRANSVERSALES CARRETERA 2

05 JUSTIFICACIÓN PARAMETROS TRAZADO ROTONDA

05.1 JUSTIFICACIÓN PARAMETROS TRAZADO ROTONDA TRAYECTORIAS VEHICULOS 1

05.2 JUSTIFICACIÓN PARAMETROS TRAZADO ROTONDA TRAYECTORIAS VEHICULOS 2

06 BORDILLOS Y PANOTS

07a PAVIMENTACIN

07b PAVIMENTACION ENCUENTROS

08 SEÑALIZACION HORIZONTAL

09.1 SEÑALIZACION VERTICAL

09.2 SEÑALIZACION VERTICAL DETALLES

10 BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA

E01.1 PASARELA CICLISTA

E01.2 ESTRUCTURA PASARELA CICLISTA

E01.3 PASARELA PEATONAL

E02.1 PLANTA MUROS CONTENCION

E02.2 DETALLE MUROS DE CONTENCION

E03 CERRAMIENTOS

E03.1 CERRAMIENTOS SECCION 1

E03.1 CERRAMIENTOS SECCION 2

I00.1 INSTALACIONES EXISTENTES

I01.1 INSTALACIONES – MEDIA TENSION

I01.2 INSTALACIONES – ALUMBRADO PUBLICO

I01.3 INSTALACIONES – ALUMBRADO PUBLICO 2

I01.4 INSTALACION ELECTRICA – DETALLES Y ZANJAS

I01.5 INSTALACIONES – ALUMBRADO PUBLICO – DETALLES

I01.6 DETALLE CIMENTACION FAROLAS

I01.7 INSTALACIONES DETALLE ARQUETAS MEDIA TENSION

I02.1 INSTALACIONES – AGUA POTABLE

I02.2 INSTALACIONES – HIDRANTES

I02.3 INSTALACIONES AGUA POTABLE – DETALLES Y ZANJAS

I03.1 INSTALACIONES – AGUAS PLUVIALES 1

I03.2 INSTALACIONES – AGUAS PLUVIALES 2

I03.3 INSTALACIONES AGUAS PLUVIALES – DETALLES Y ZANJAS

I03.4 INSTALACIONES – AGUAS PLUVIALES CAUDALES 1

I03.5 INSTALACIONES – AGUAS PLUVIALES CAUDALES 2

I06.1 INSTALACIONES – TELECOMUNICACIONES

I06.2 INSTALACIONES – TELECOMUNICACIONES – DETALLES Y ZANJAS

I07 SECCION CONSTRUCTIVA CON INSTALACIONES

ZONA 2

02.2 ZONIFICACION SUD-1 ZONA 2

03.2 TOPOGRÁFICO ESTADO INICIAL SUD-1

03.4a TOPOGRAFICO ESTADO REFORMADO URBANIZACION EXTERIOR

03.4b TOPOGRAFICO VOLUMENES TIERRAS NIVELACION DEL TERRENO

03.4c TOPOGRAFICO HOJA DE CALCULO VOLUMENES TIERRAS

04 URBANIZACION APARCAMIENTO

04.1 URBANIZACION APARCAMIENTO SECCION 1

04.2 URBANIZACION APARCAMIENTO SECCION 2

05 MOBILIARIO URBANO

06 BORDILLOS Y PANOTS

07 PAVIMENTACION

08 SEÑALIZACION HORIZONTAL

09 SEÑALIZACION VERTICAL

I00.2 INSTALACIONES EXISTENTES

I01.1 INSTALACIONES – ALUMBRADO PUBLICO 1

I01.2 INSTALACIONES – ALUMBRADO PUBLICO 2 DETALLES

I02.1 INSTALACCIONES – AGUAS PLUVIALES 1

I02.2 INSTALACCIONES – AGUAS PLUVIALES 2 CAUDALES

I03 INSTALACIONES – AGUA POTABLE, SANEAMIENTO, BAJA TENSION, TELECOMUNICACIONES

Sant Cugat del Vallès, Mayo 2024	
Vº Bº DE LA PROPIEDAD	SERVITEC INGENIERÍA, S.L. El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (colegiado nº 35.237)
	Fdo. D. Ramon Forcadell Fabregat

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

PLANOS

TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

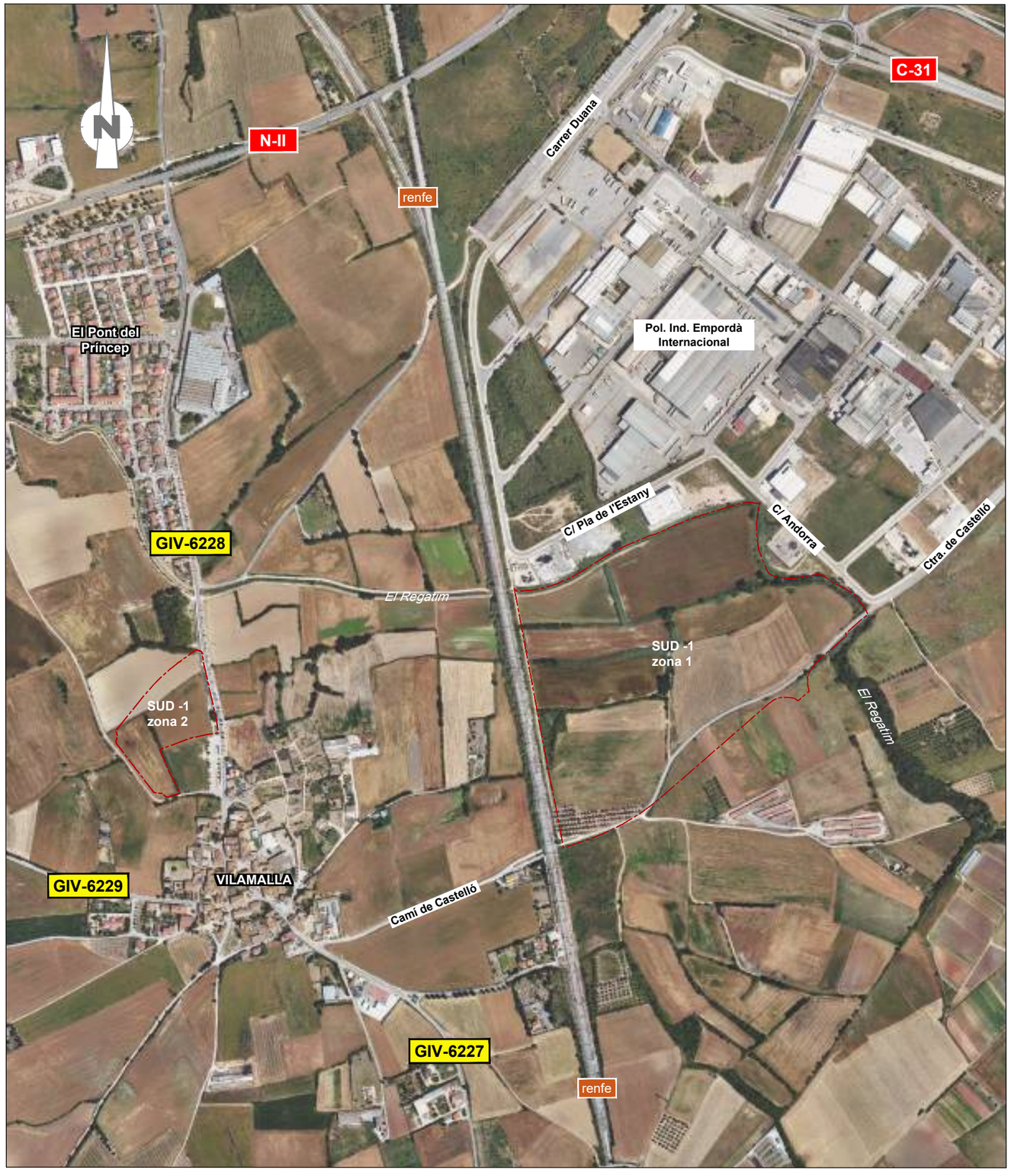
MAYO DE 2024

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	
DIBUJADO:	
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	

SITUACIÓN - CATALUNYA

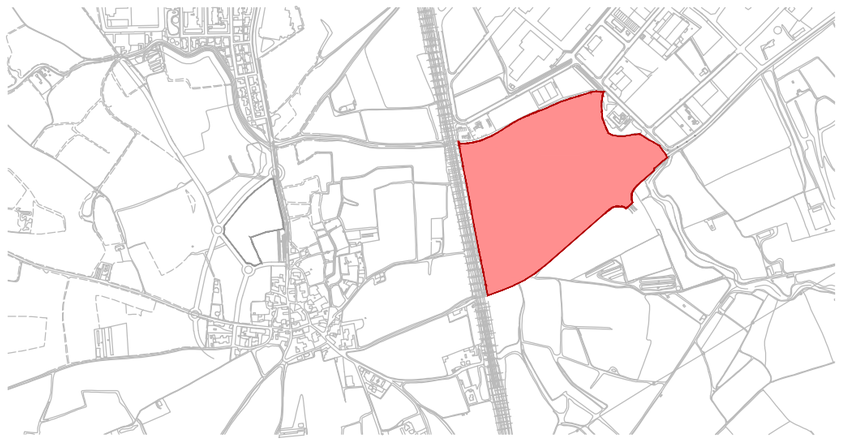
SITUACIÓN - GIRONA



EMPLAZAMIENTO - VILAMALLA

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

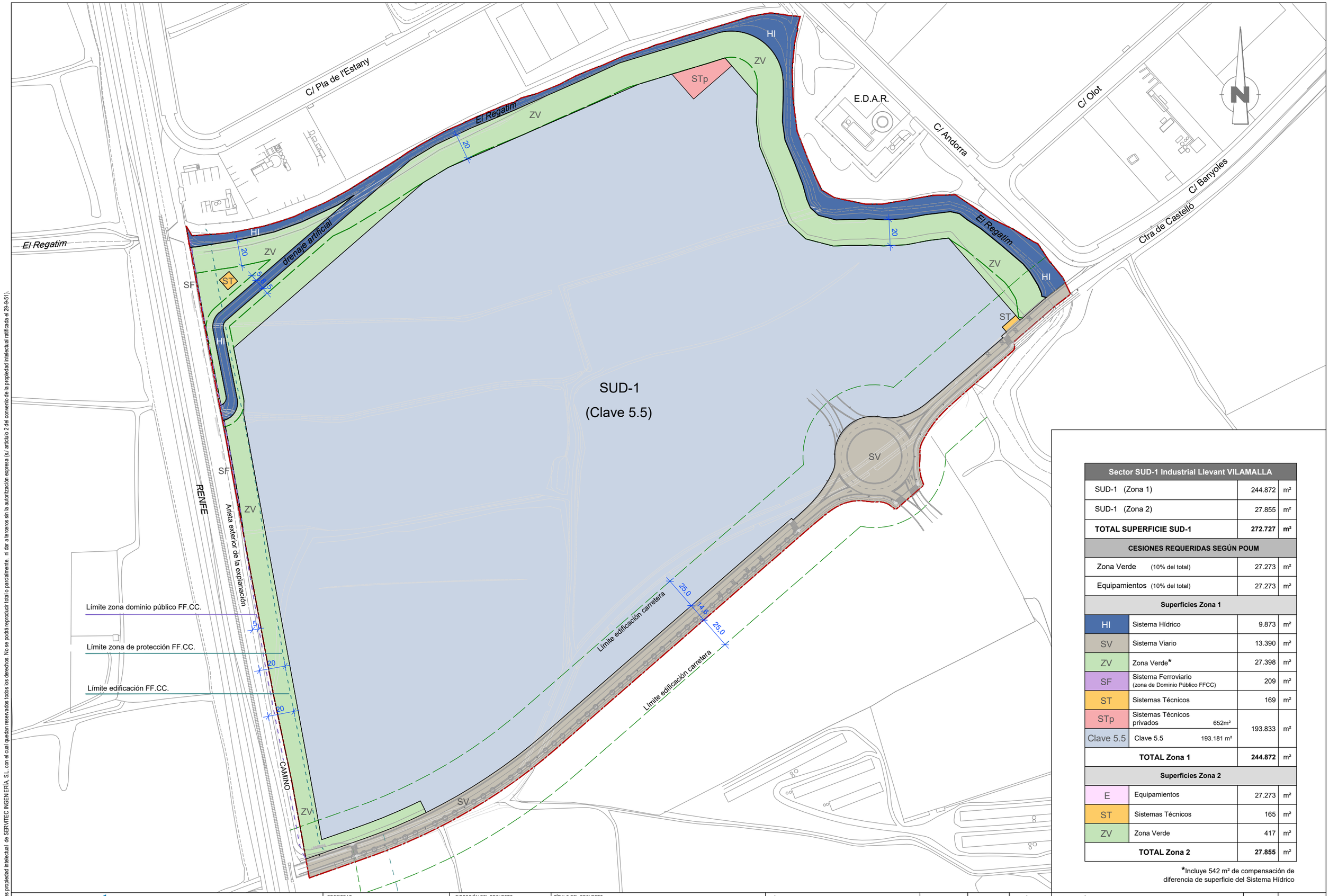
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallés (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 01



TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

ZONA 1

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).



Sector SUD-1 Industrial Llevant VILAMALLA			
SUD-1 (Zona 1)		244.872	m²
SUD-1 (Zona 2)		27.855	m²
TOTAL SUPERFICIE SUD-1		**272.727**	**m²**
CESIONES REQUERIDAS SEGÚN POUM			
Zona Verde (10% del total)		27.273	m²
Equipamientos (10% del total)		27.273	m²
Superficies Zona 1			
HI	Sistema Hídrico	9.873	m²
SV	Sistema Viario	13.390	m²
ZV	Zona Verde*	27.398	m²
SF	Sistema Ferroviario (zona de Dominio Público FFCC)	209	m²
ST	Sistemas Técnicos	169	m²
STp	Sistemas Técnicos privados 652m²	193.833	m²
Clave 5.5	Clave 5.5 193.181 m²		
TOTAL Zona 1		**244.872**	m²
Superficies Zona 2			
E	Equipamientos	27.273	m²
ST	Sistemas Técnicos	165	m²
ZV	Zona Verde	417	m²
TOTAL Zona 2		**27.855**	m²

*Incluye 542 m² de compensación de diferencia de superficie del Sistema Hídrico

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

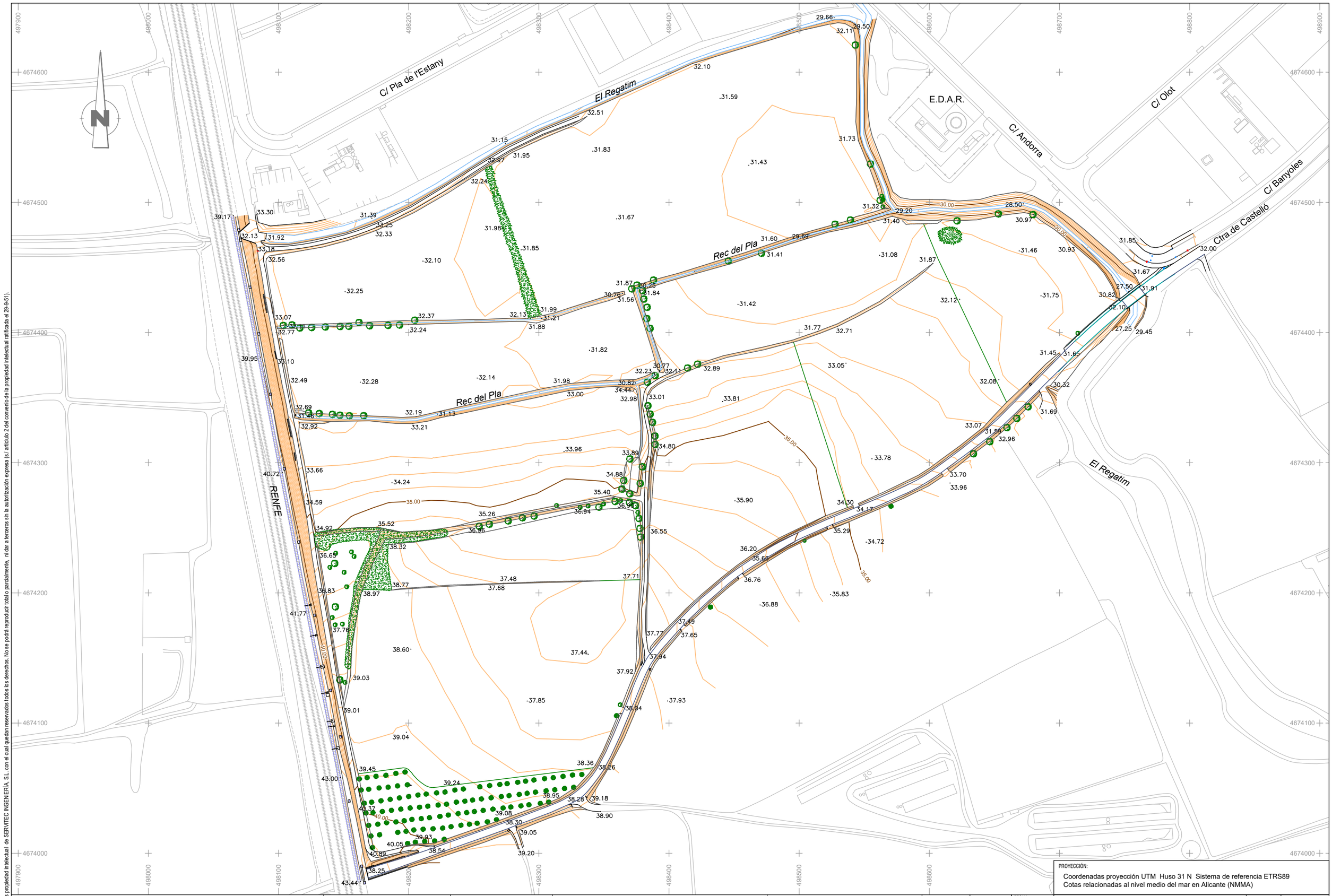
TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS: A1: 1/1250 A3: 1/2500
DIBUJADO: CGF
REVISADO:
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO: ZONIFICACIÓN
Sector SUD-1 Zona 1

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 02.1



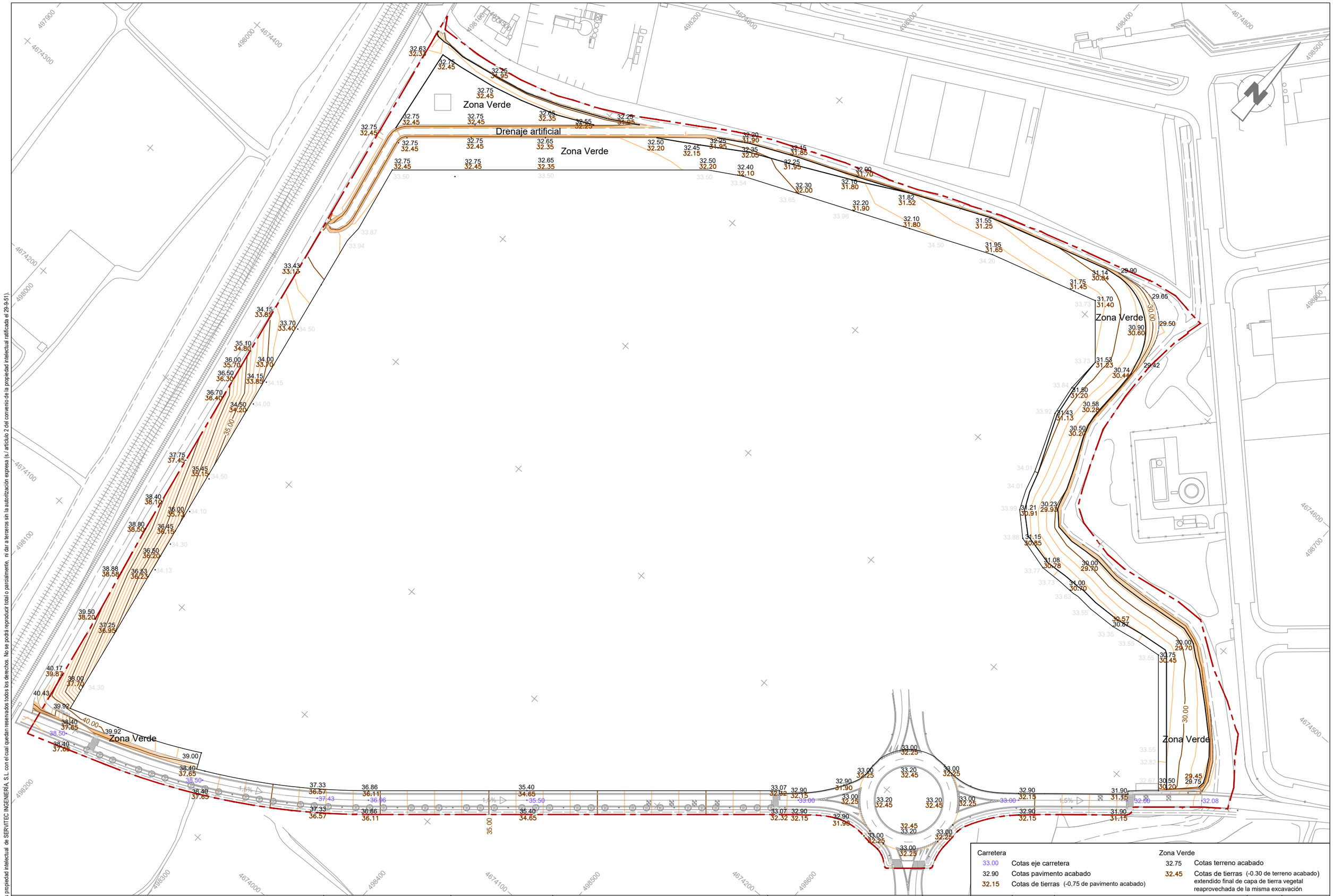
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1250 A3: 1/2500	DIBUJADO: CGF REVISADO:	FECHA LEVANTAMIENTO: 06/04/2022 FECHA DIBUJO: 26/04/2022	REFERENCIA: 2111B

PROYECCIÓN:
Coordenadas proyección UTM Huso 31 N Sistema de referencia ETRS89
Cotas relacionadas al nivel medio del mar en Alicante (NMMA)

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
TOPOGRAFICO ESTADO INICIAL
Sector SUD-1 Zona 1

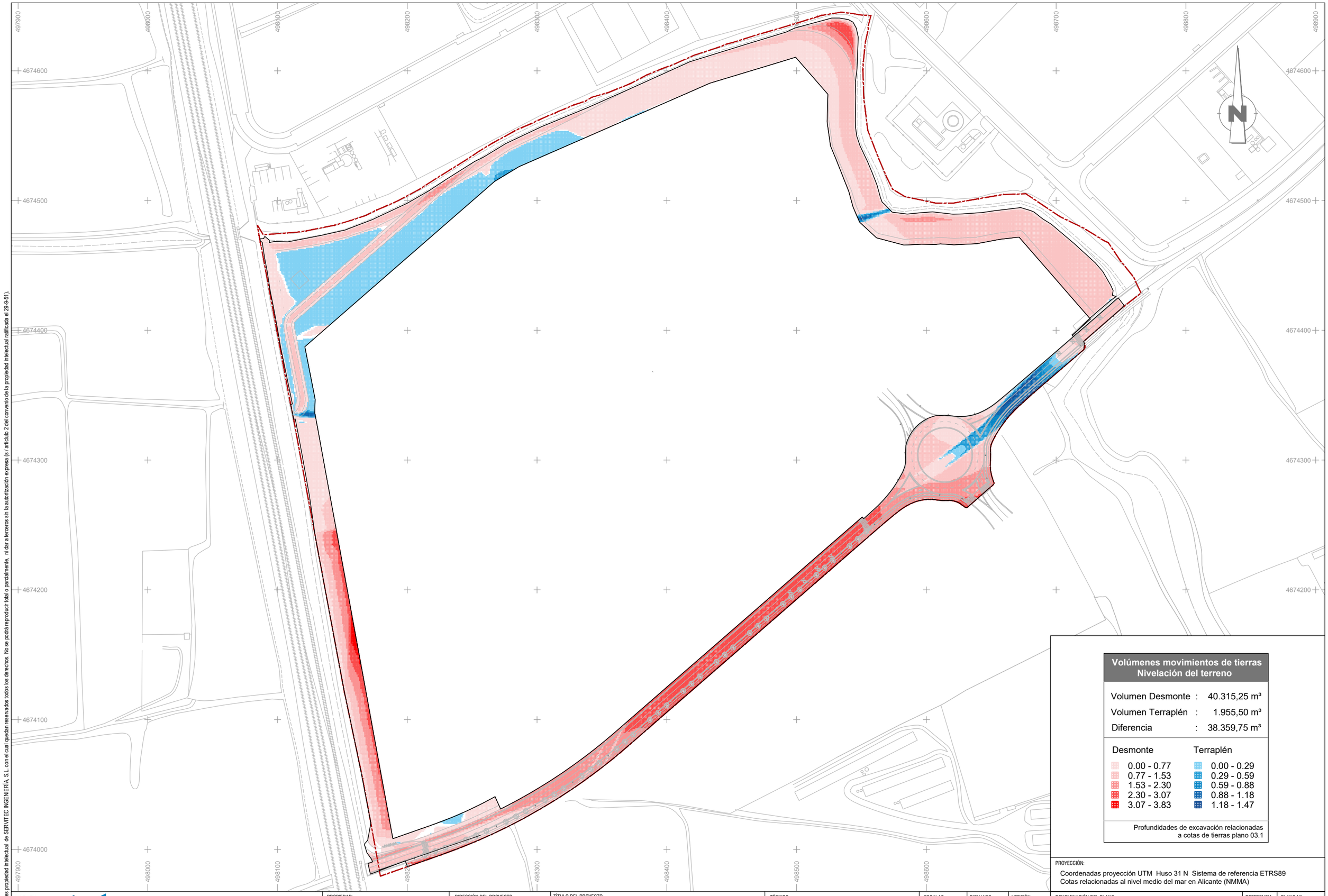
PLANO Nº: 03.1



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1000 A3: 1/2000	DIBUJADO: REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: 07/11/2023	DENOMINACIÓN DEL PLANO: TOPOGRAFICO REFORMADO URBANIZACIÓN EXTERIOR Sector SUD-1 Zona 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.3a

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).



Volúmenes movimientos de tierras
Nivelación del terreno

Volumen Desmonte	:	40.315,25 m³
Volumen Terraplén	:	1.955,50 m³
Diferencia	:	38.359,75 m³

Desmonte	Terraplén
0.00 - 0.77	0.00 - 0.29
0.77 - 1.53	0.29 - 0.59
1.53 - 2.30	0.59 - 0.88
2.30 - 3.07	0.88 - 1.18
3.07 - 3.83	1.18 - 1.47

Profundidades de excavación relacionadas a cotas de tierras plano 03.1

PROYECCIÓN:
Coordenadas proyección UTM Huso 31 N Sistema de referencia ETRS89
Cotas relacionadas al nivel medio del mar en Alicante (NMMA)

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/1000
A3: 1/2000

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Nov. 2023

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
TOPOGRAFICO VOLÚMENES TIERRAS
URBANIZACIÓN EXTERIOR
Sector SUD-1 Zona 1

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 03.3b

CÁLCULO VOLÚMENES TIERRAS URBANIZACIÓN EXTERIOR

Volumen por diferencia de mallas

Versión 3

Caretera: Cota de tierras -0,75 de cota pavimento acabado (0,25 Pavimento Asfáltico + 0,25 Zahorras + 0,25 Suelo Tolerable estabilizado 3%) 0,25 Suelo Tolerable estabilizado 2% sobre terreno escavado
Zona Verde: Cota de tierras -0,30 de cota acabado (extendido final capa de tierra vegetal recuperada del mismo espesor)

Fecha: 07/11/2023

Comparativo terreno estado inicial con terreno estado reformado	
	Ficheros
Primer fichero	TOPOGRAFICO ESTADO INICIAL Zona 1.SUP
Segundo fichero	TOPOGRAFICO REFORMADO URBANIZACION EXT Zona 1.SUP

	Parámetros
Software	Aplitop Tcp MDT Versión 9
Dimensión de Celda de malla comparativa	0,50 m

		Nivelación del terreno - Volúmenes movimientos de tierras
Volumen Tierra Vegetal *	e= 0,30m	10.501,72 m³
Volumen Pavimento Carretera actual	e= 0,30m	737,18 m³
Volumen Desmonte		29.076,35 m³
Volumen Terraplén		1.955,50 m³
Diferencia		27.120,85 m³
		Áreas
Área Desmonte		35.482,66 m²
Área Terraplén		8.508,33 m²

			Pavimentación Carretera Tipo de Tráfico T2 - Volúmenes
Pavimento Asfáltico Capa de rodadura	e= 0,05 m	Sup: 8.026,40 m²	450,38 m³
Pavimento Asfáltico Capa intermedia	e= 0,08 m	Sup: 8.026,40 m²	720,61 m³
Pavimento Asfáltico Capa base	e= 0,012 m	Sup: 8.026,40 m²	1.080,92 m³
Pavimento de Hormigón (Isletas)	e= 0,15 m	Sup: 757,69 m²	113,65 m³
Pavimento de Hormigón (Aceras)	e= 0,15 m	Sup: 3.764,30 m²	564,65 m³
Aportación Zahorra artificial (Plataforma)	e $\bar{x}$ = 0,30 m	Sup 8.026,40 m²	2.702,30 m³
Aportación Zahorra artificial (Isletas)	e= 0,50 m	Sup 757,69 m²	378,85 m³
Aportación Zahorra artificial (Aceras)	e = 0,50 m	Sup 3.764,30 m²	1.882,15 m³
			Formación esplanada E2 Carretera - Volúmenes
Suelo Tolerable estabilizado 3%	e= 0,25 m	Sup: 13.160,82 m²	3.290,20 m³
Suelo Tolerable estabilizado 2% sobre terreno excavado	e= 0,25 m	Sup: 13.160,82 m²	3.290,20 m³
			Zonas Verdes - Volúmenes
Reposición Tierra Vegetal (Zona Verde)*	e= 0,30 m	Sup: 29.257,25 m²	8.777,18 m³
Reposición Tierra Vegetal (glorieta)*	Interior glorieta		1.012,77 m³

*Excedente Tierra Vegetal: 711,78 m³

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

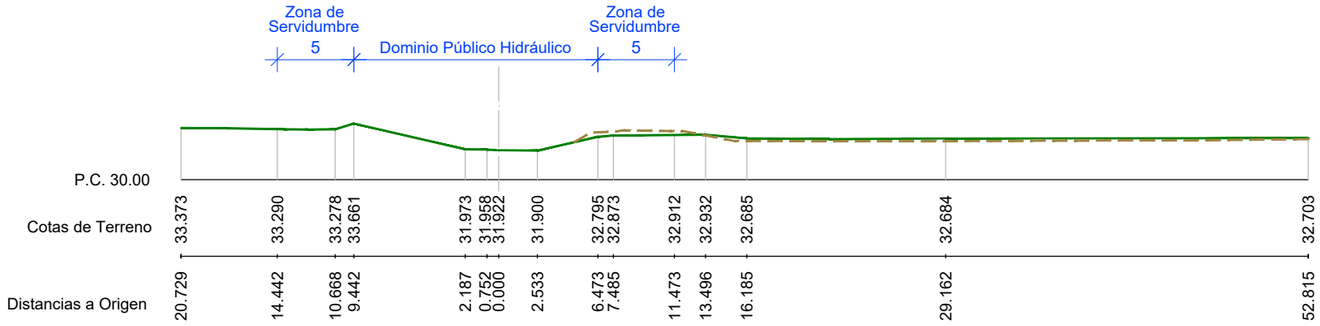
DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

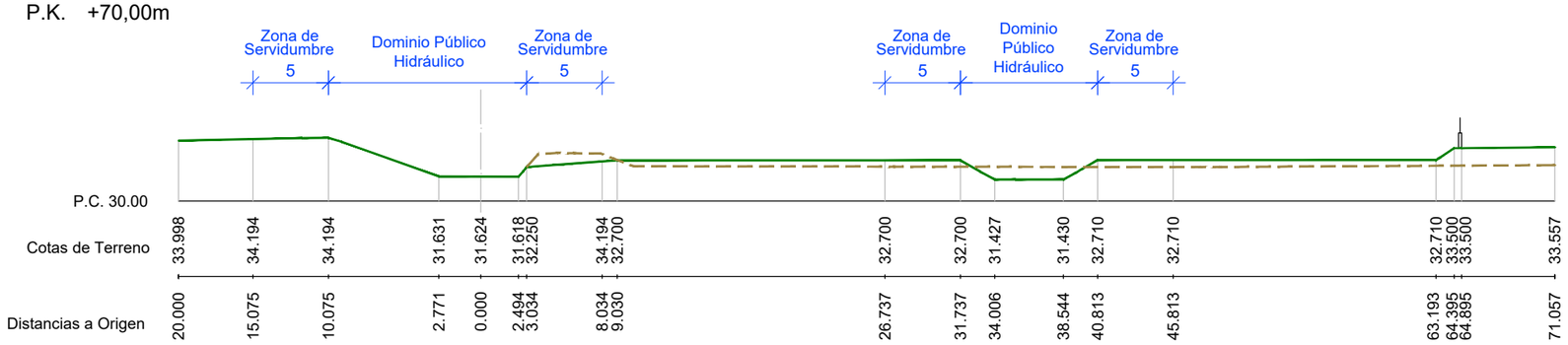
TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS: A1: 1/1000 A3: 1/2000
DIBUJADO: CGF
REVISADO:
VERSIÓN: V2
FECHA: Nov. 2023
DENOMINACIÓN DEL PLANO: HOJA DE CALCULO VOLUMENES TIERRAS URBANIZACION EXTERIOR Sector SUD-1 Zona 1
REFERENCIA: 2111B
PLANO Nº: 03.3c

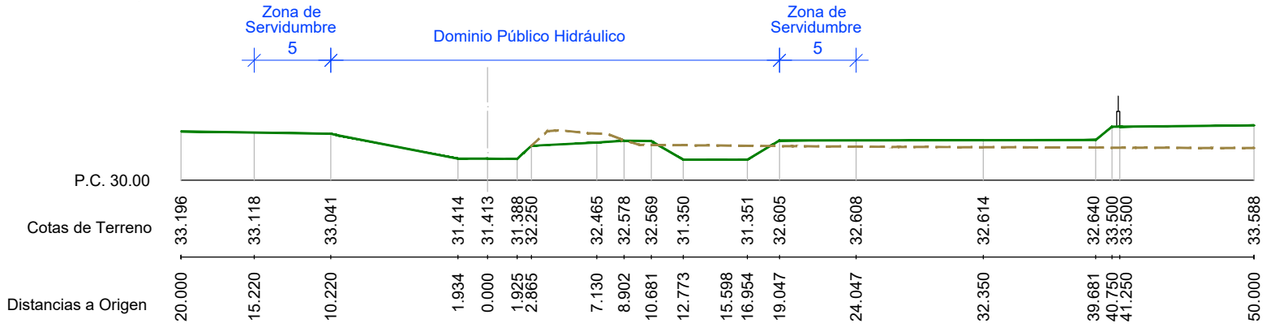
PERFIL TRANSVERSAL 01
P.K. +20,00m



PERFIL TRANSVERSAL 02
P.K. +70,00m



PERFIL TRANSVERSAL 03
P.K. +120,00m



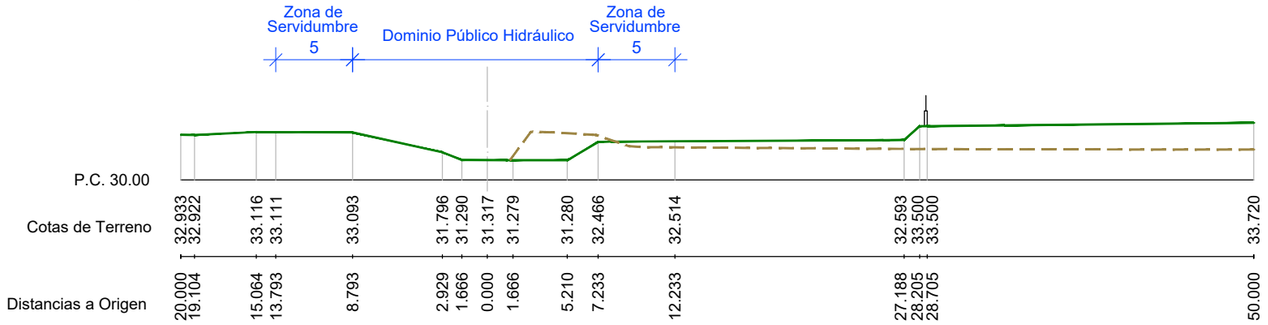
Terreno reformado
Terreno estado inicial

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

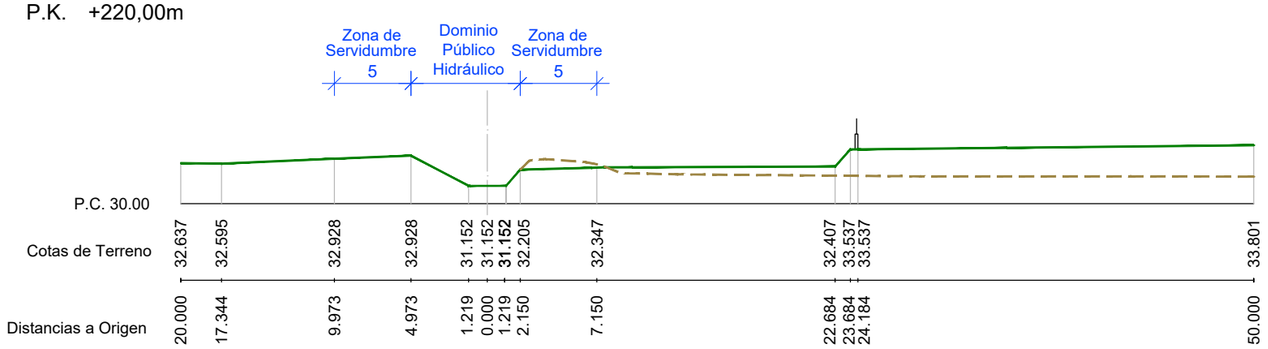
INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	A1: 1/200 A3: 1/400
DIBUJADO:	CGF
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	EL REGATIM PERFILES TRANSVERSALES -1
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	03.5a

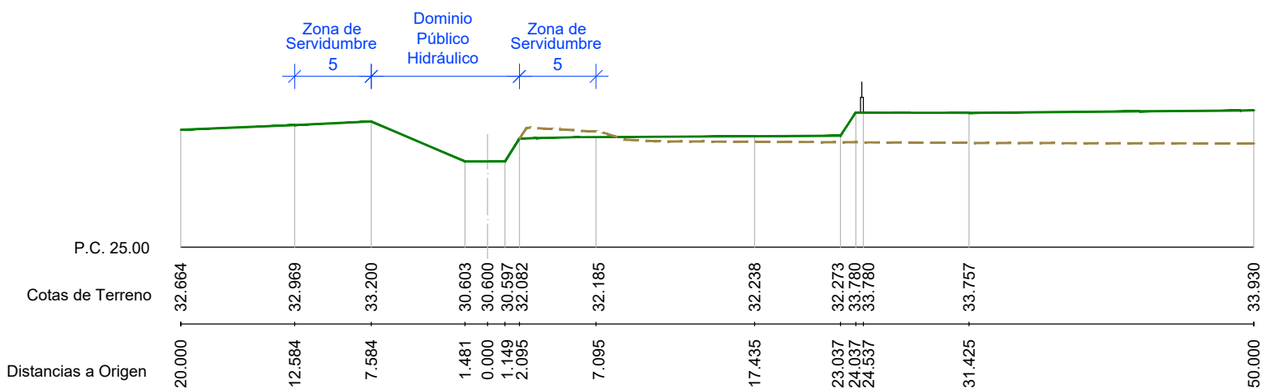
PERFIL TRANSVERSAL 04
P.K. +170,00m

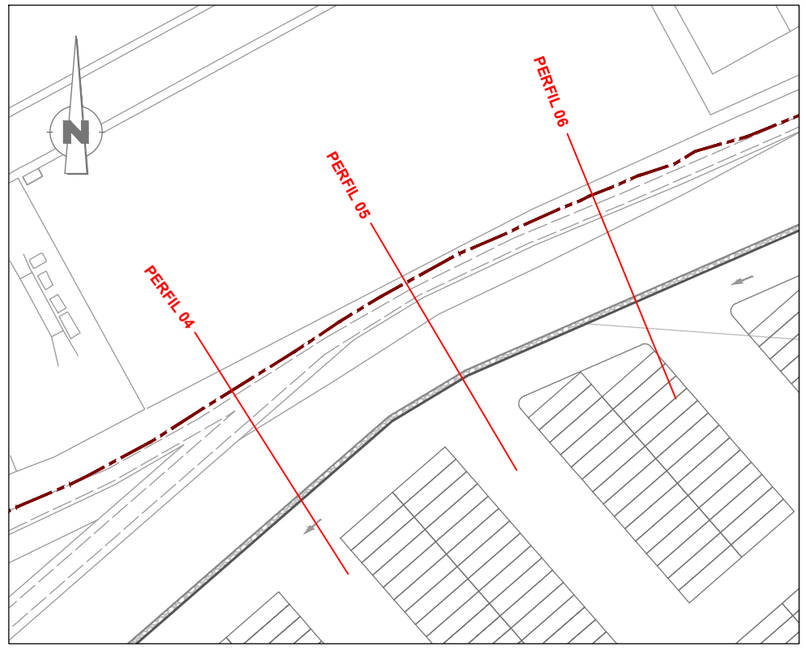


PERFIL TRANSVERSAL 05
P.K. +220,00m



PERFIL TRANSVERSAL 06
P.K. +270,00m





Terreno reformado
Terreno estado inicial

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/200
A3: 1/400

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

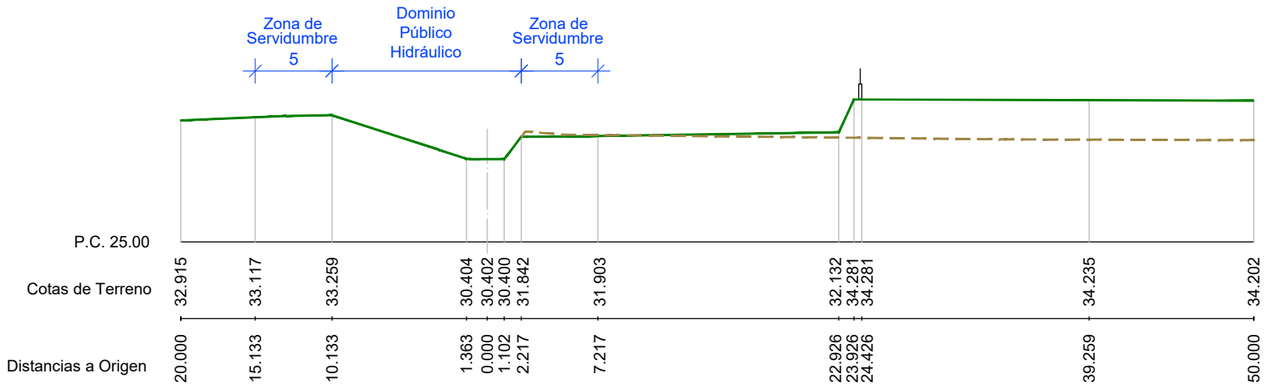
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
EL REGATIM
PERFILES TRANSVERSALES -2

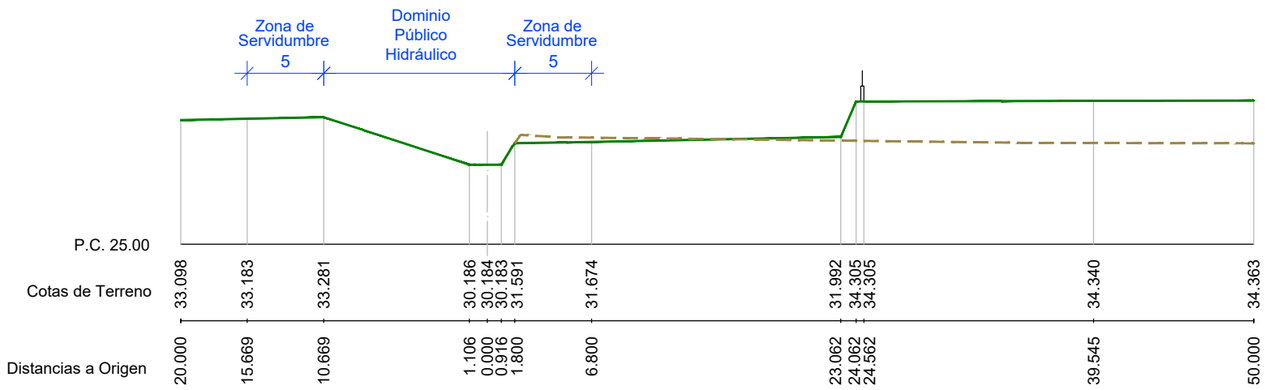
REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 03.5b

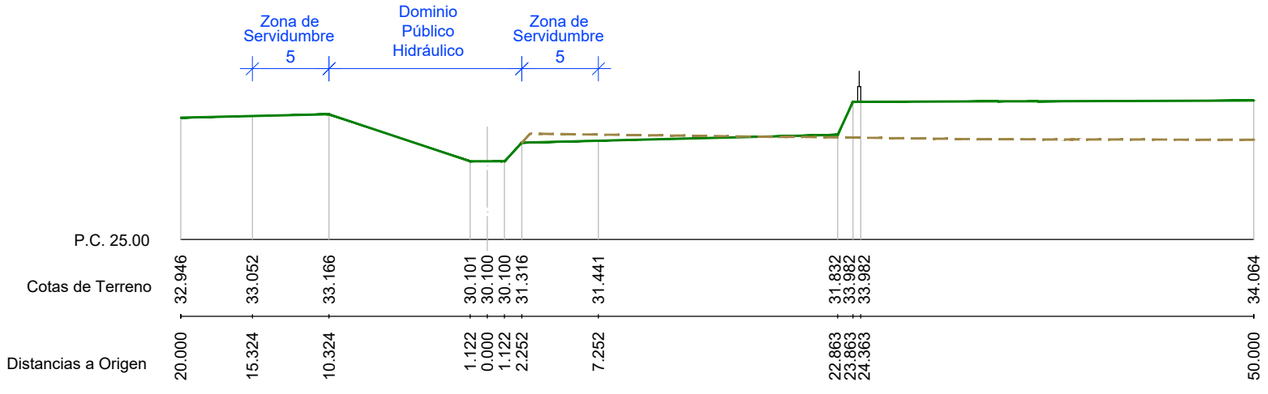
PERFIL TRANSVERSAL 07
P.K. +320,00m

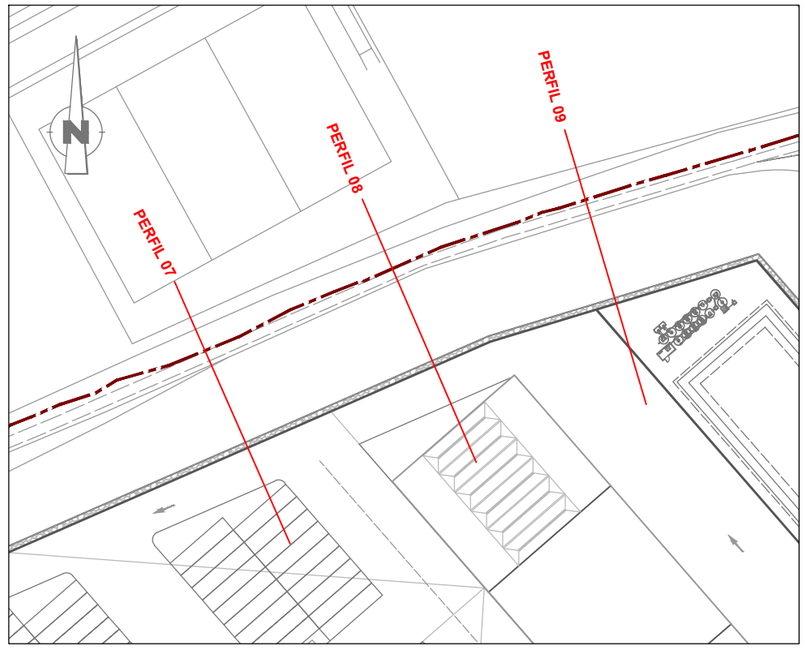


PERFIL TRANSVERSAL 08
P.K. +370,00m



PERFIL TRANSVERSAL 09
P.K. +420,00m



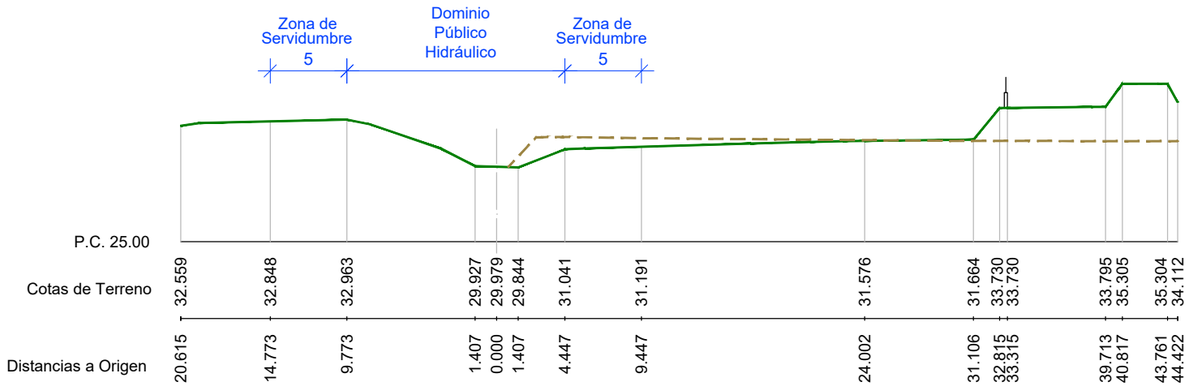


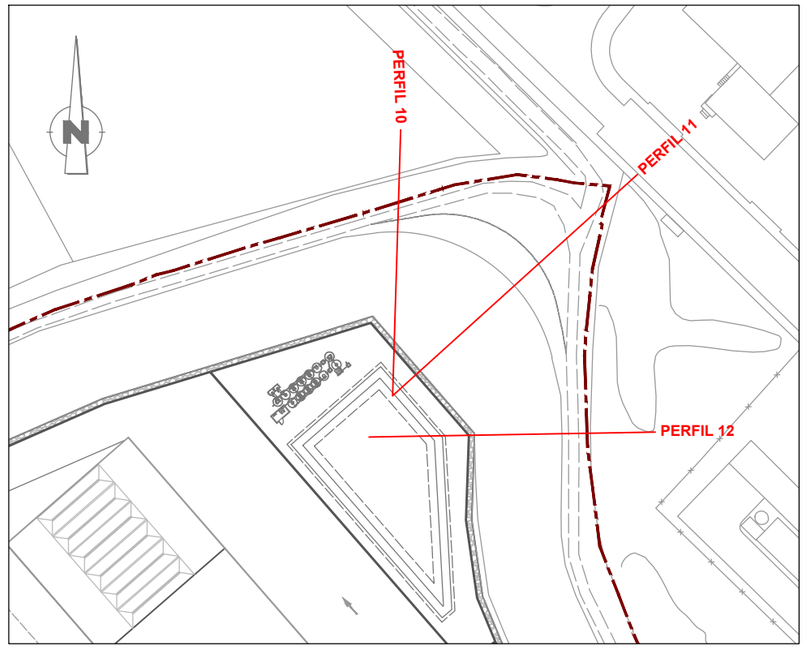
Terreno reformado
Terreno estado inicial

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

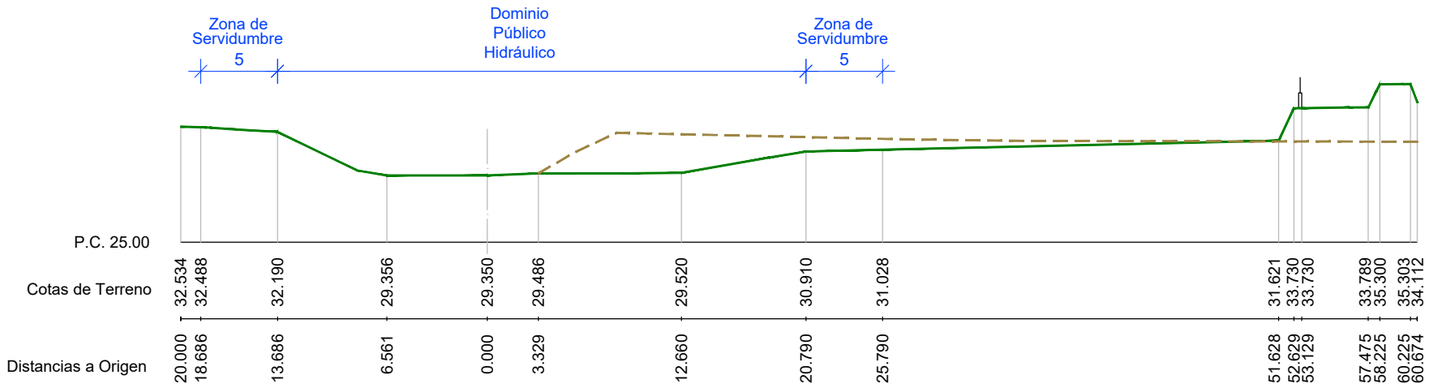
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF / REVISADO:	VERSIÓN: V2 / FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: EL REGATIM PERFILES TRANSVERSALES -3	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.5c

PERFIL TRANSVERSAL 10
P.K. +470,00m

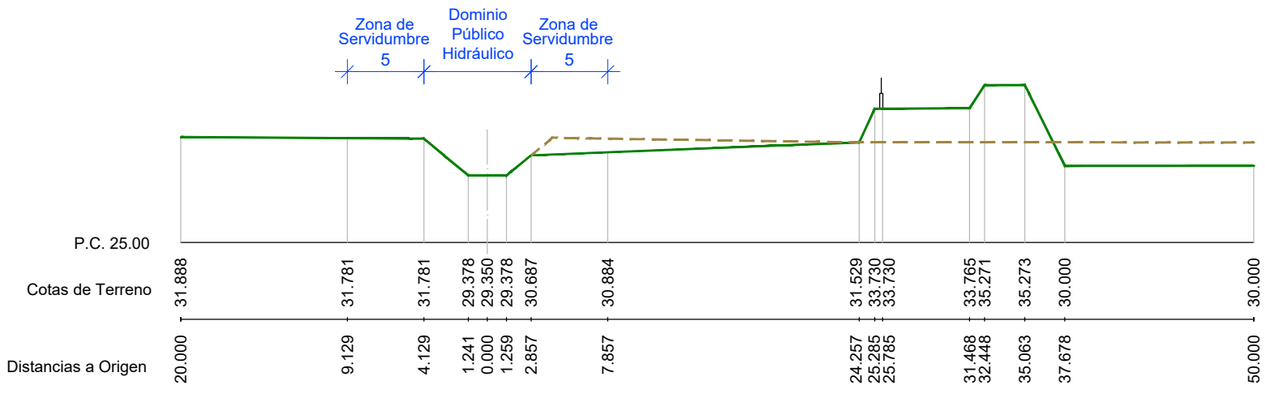




PERFIL TRANSVERSAL 11
P.K. +520,00m



PERFIL TRANSVERSAL 12
P.K. +570,00m

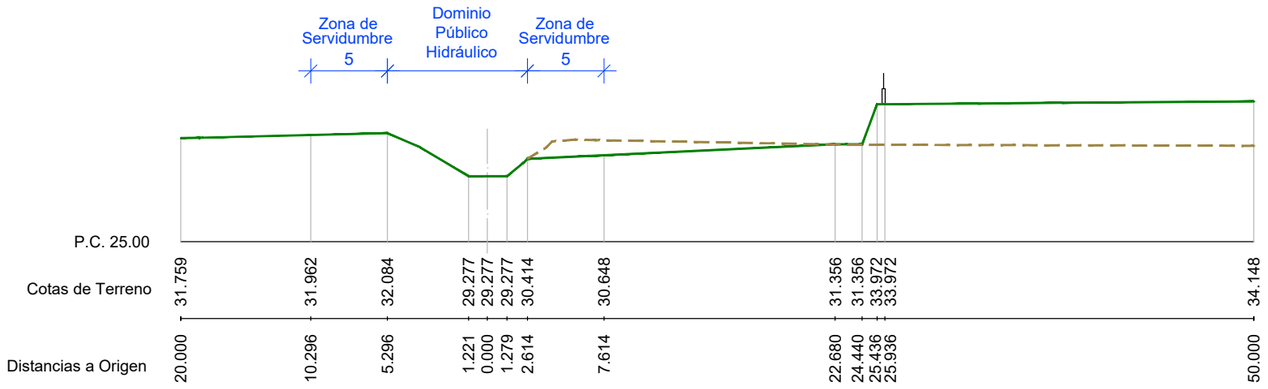


Terreno reformado
Terreno estado inicial

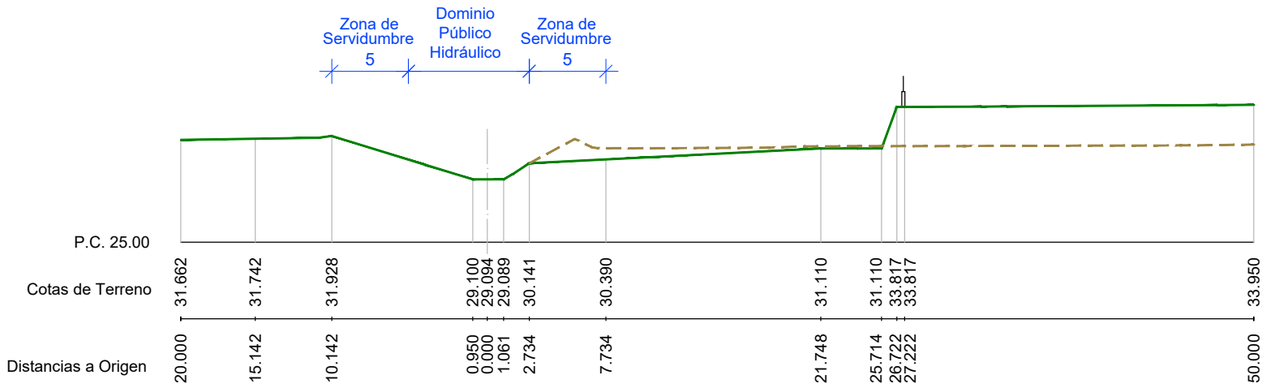
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: EL REGATIM PERFILES TRANSVERSALES -4	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.5d

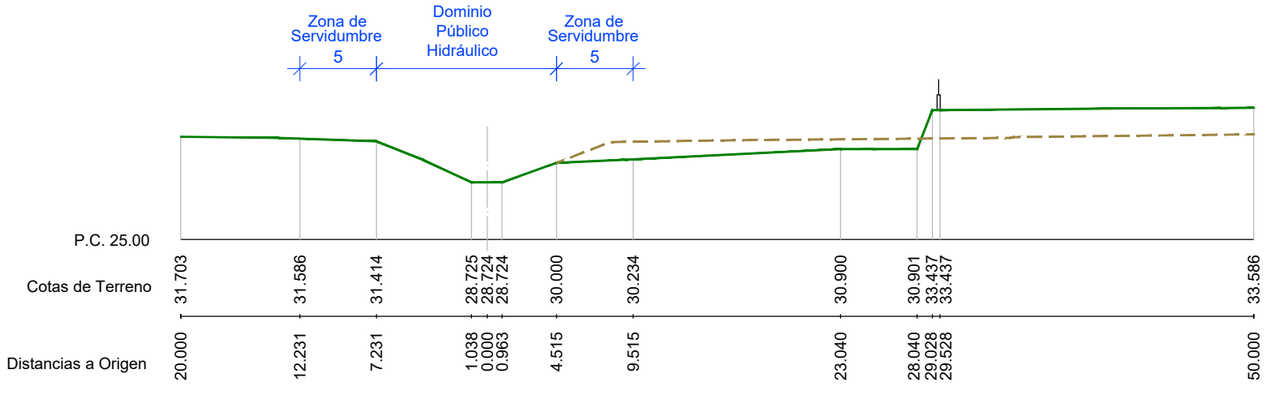
PERFIL TRANSVERSAL 13
P.K. +620,00m

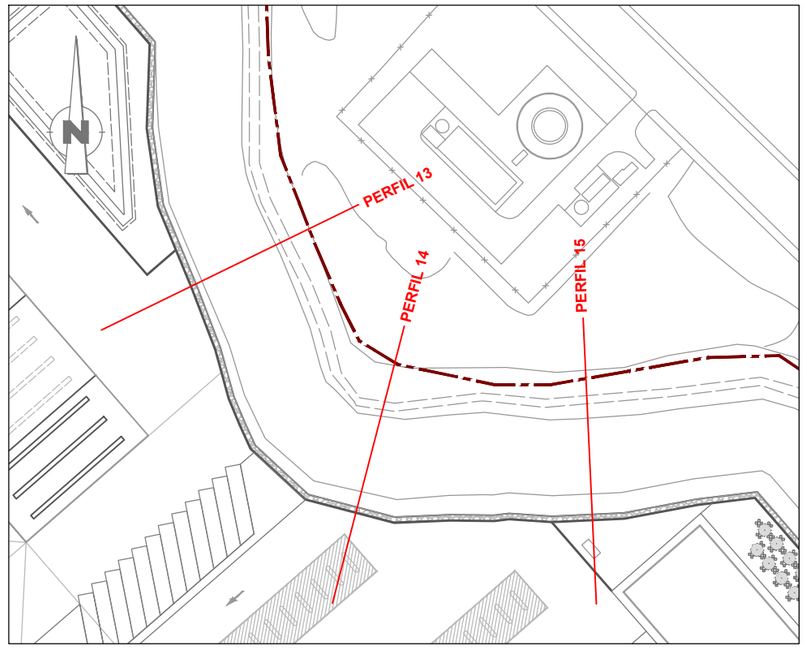


PERFIL TRANSVERSAL 14
P.K. +670,00m



PERFIL TRANSVERSAL 15
P.K. +720,00m



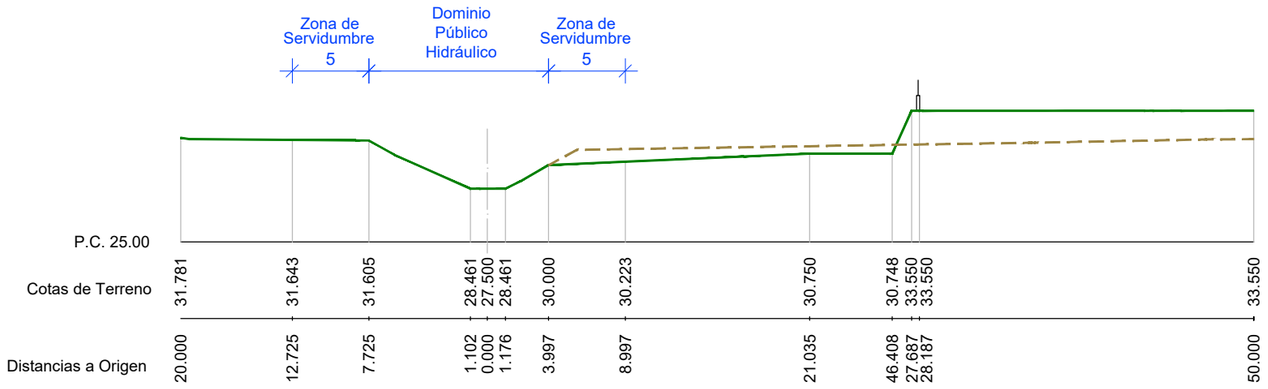


Terreno reformado
Terreno estado inicial

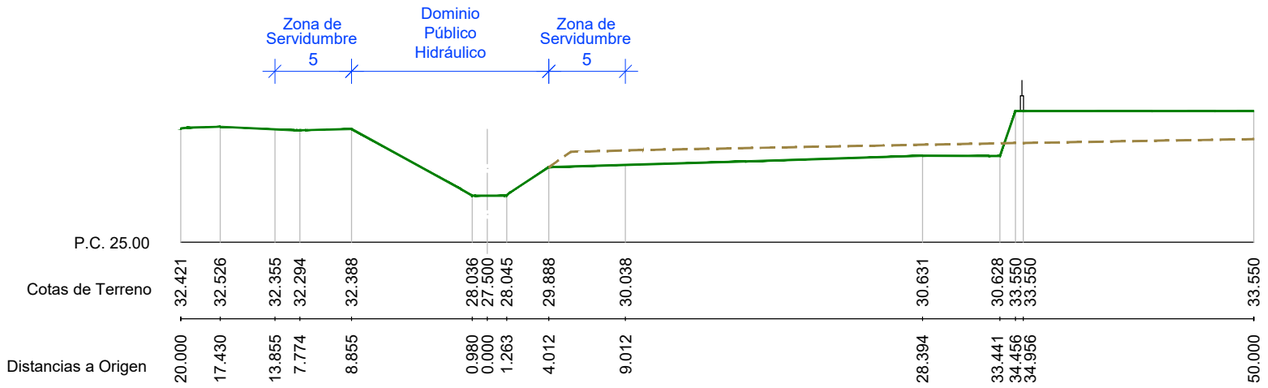
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF / REVISADO:	VERSIÓN: V2 / FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: EL REGATIM PERFILES TRANSVERSALES -5	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.5e

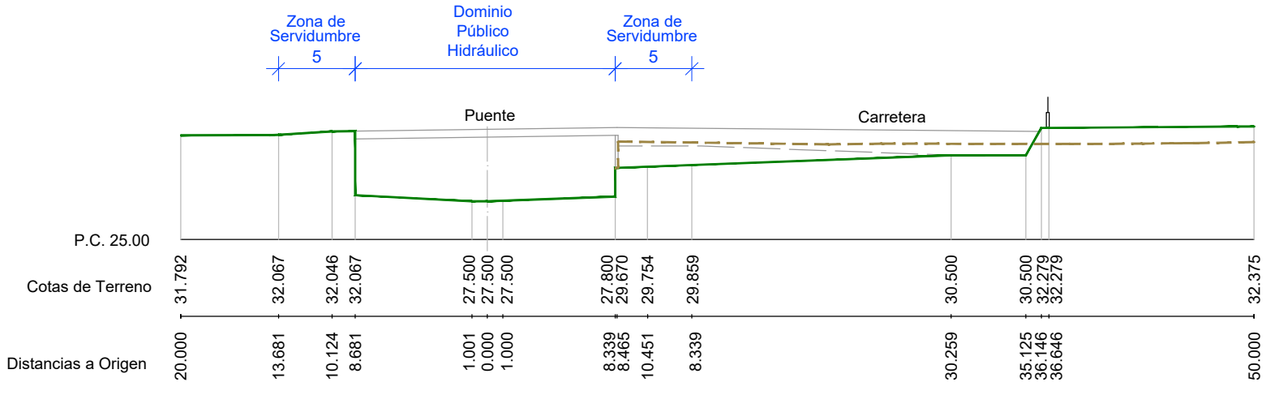
PERFIL TRANSVERSAL 16
P.K. +770,00m

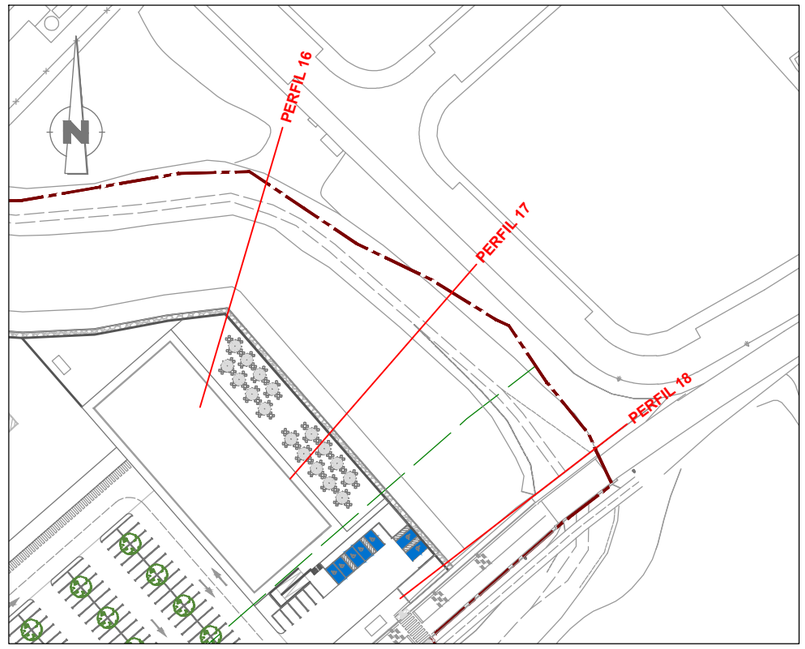


PERFIL TRANSVERSAL 17
P.K. +820,00m



PERFIL TRANSVERSAL 18
P.K. +870,00m



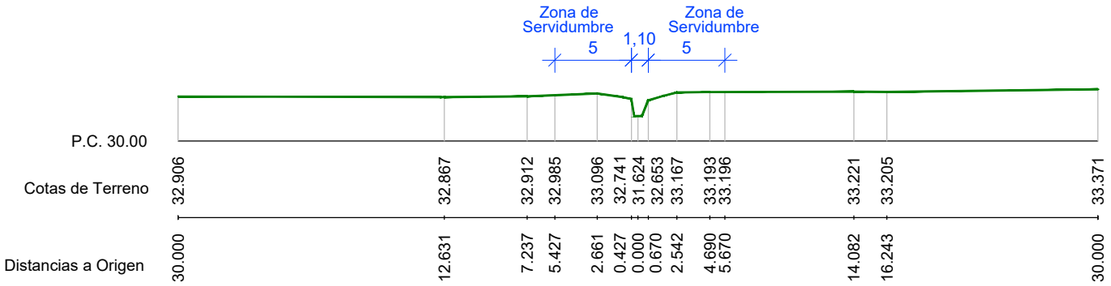


Terreno reformado
Terreno estado inicial

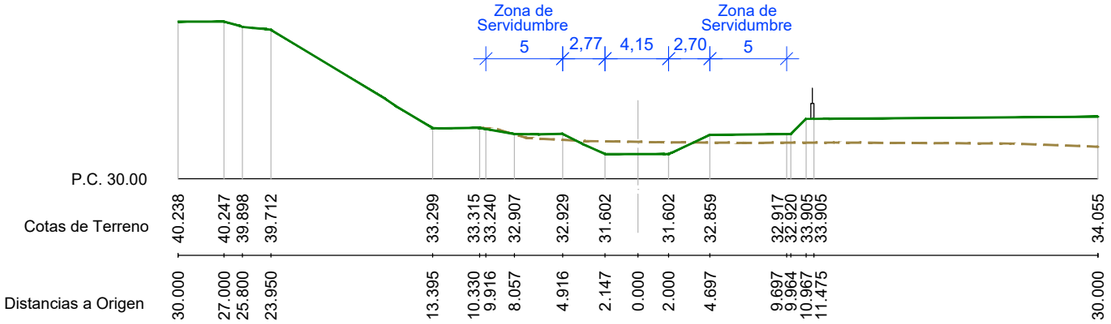
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF / REVISADO:	VERSIÓN: V2 / FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: EL REGATIM PERFILES TRANSVERSALES -6	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.5f

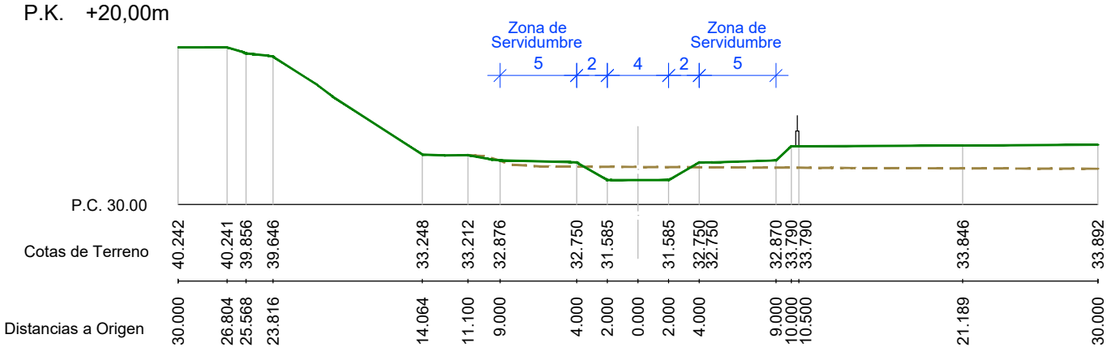
PERFIL TRANSVERSAL 01
P.K. +0,00m



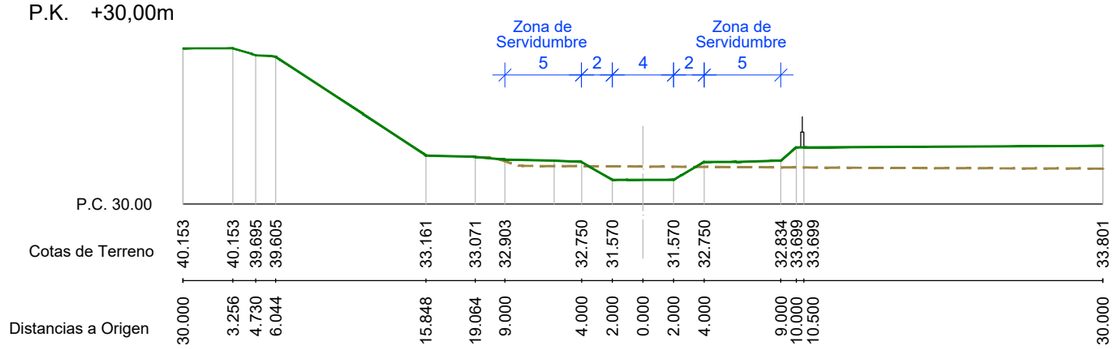
PERFIL TRANSVERSAL 02
P.K. +10,00m

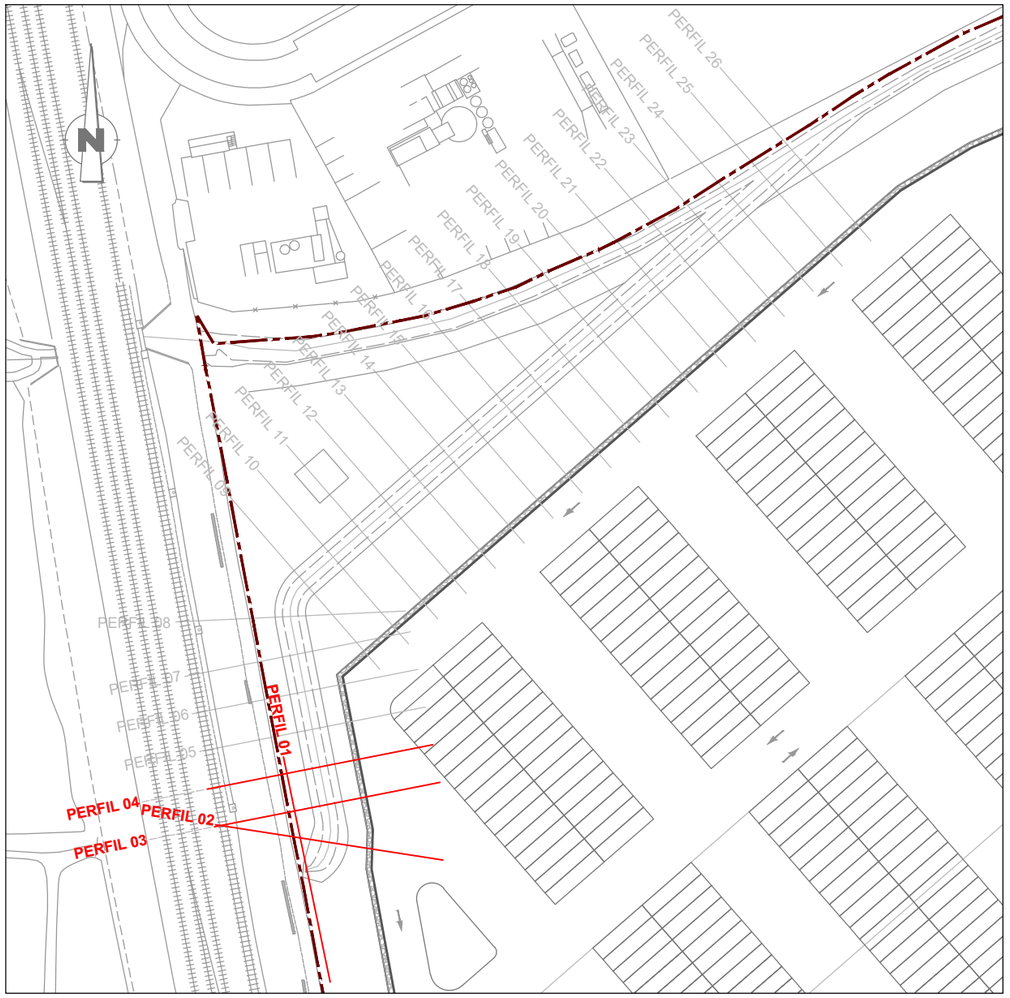


PERFIL TRANSVERSAL 03
P.K. +20,00m



PERFIL TRANSVERSAL 04
P.K. +30,00m



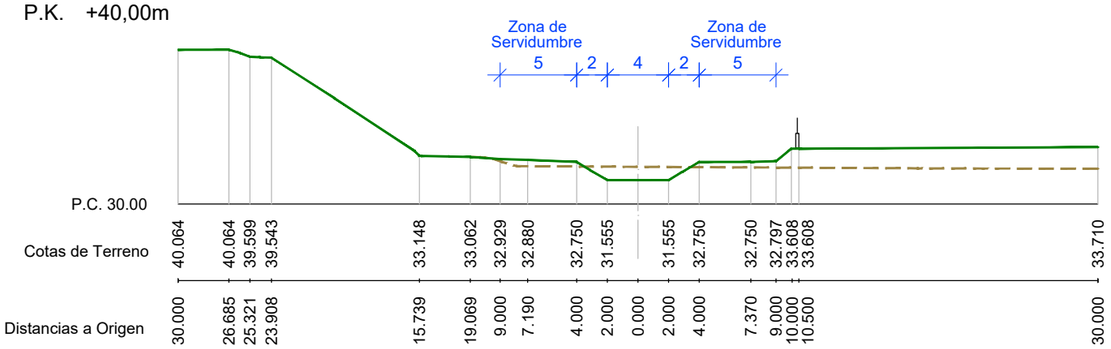


Terreno reformado

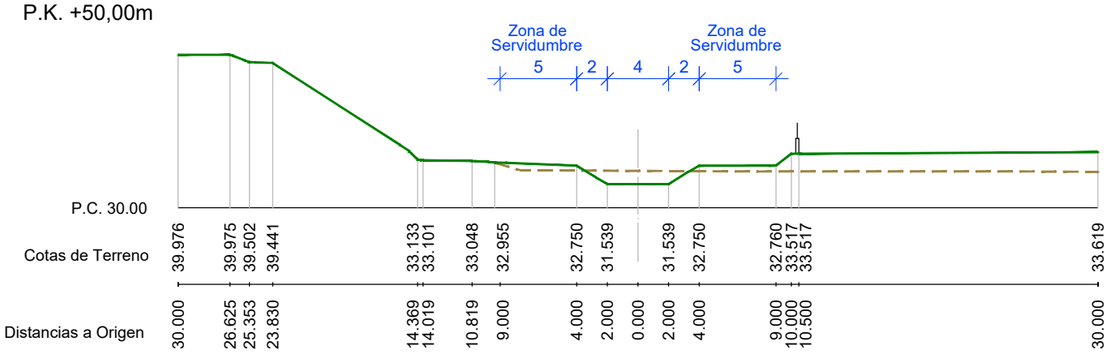
Terreno estado inicial

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DRENAJE ARTIFICIAL PERFILES TRANSVERSALES -1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.6a

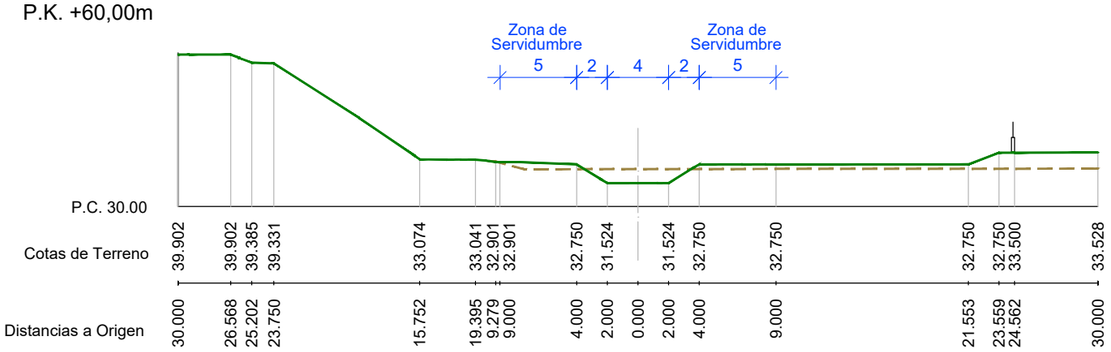
PERFIL TRANSVERSAL 05
P.K. +40,00m



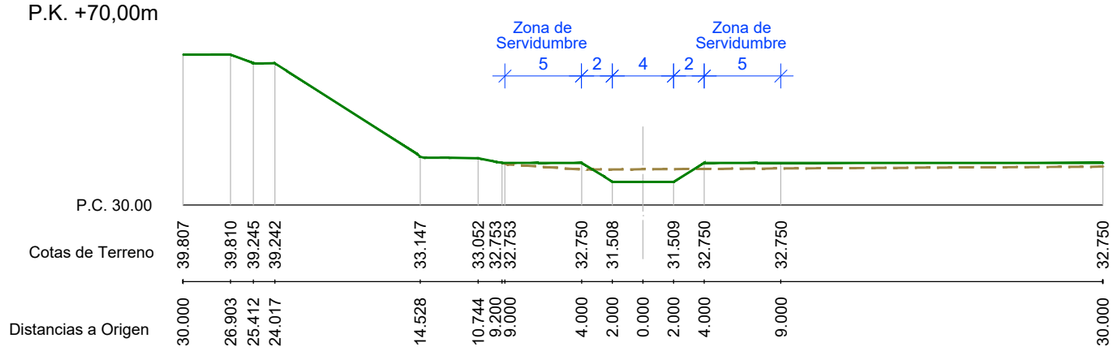
PERFIL TRANSVERSAL 06
P.K. +50,00m

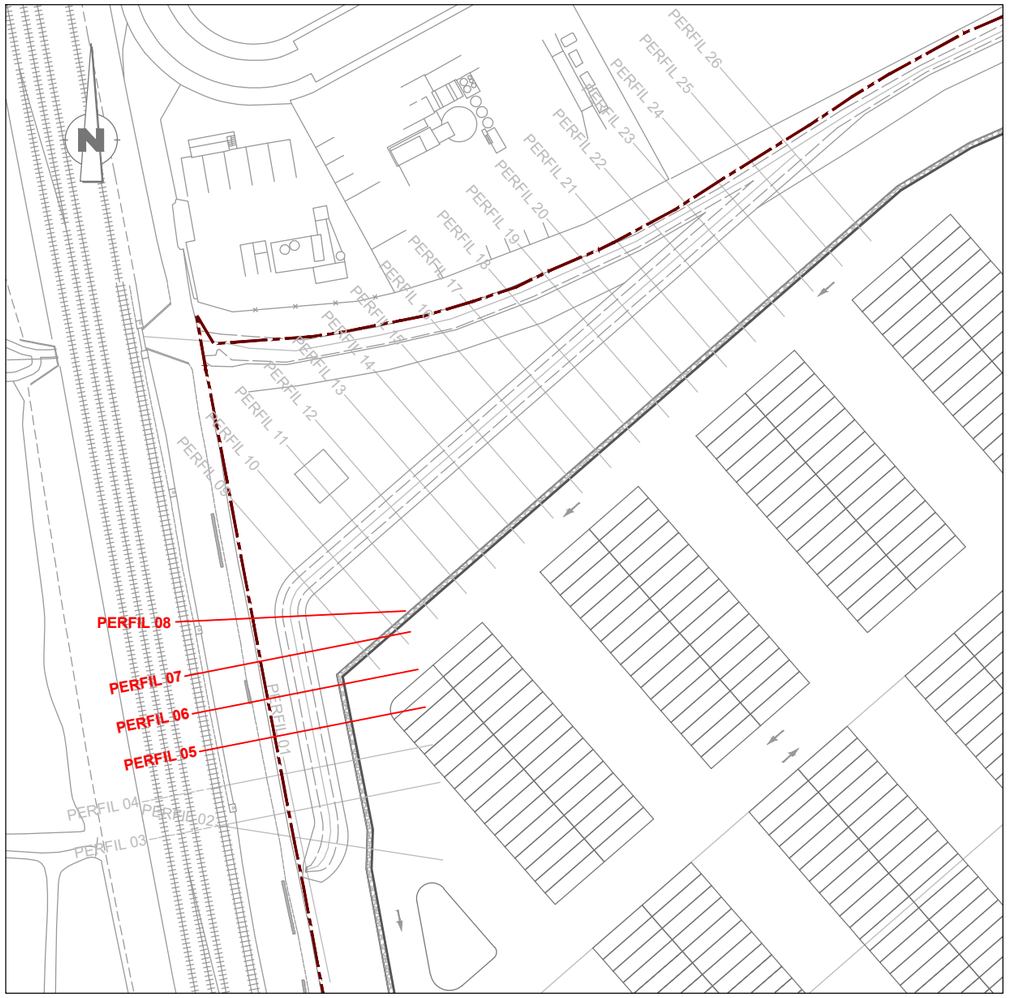


PERFIL TRANSVERSAL 07
P.K. +60,00m



PERFIL TRANSVERSAL 08
P.K. +70,00m

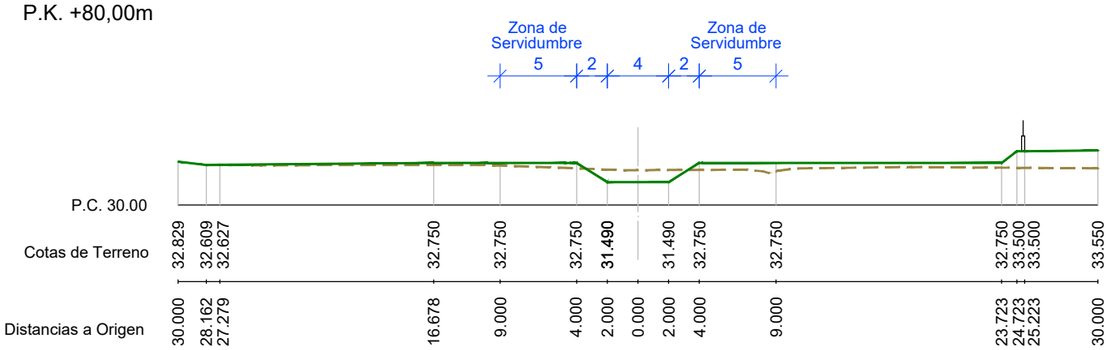




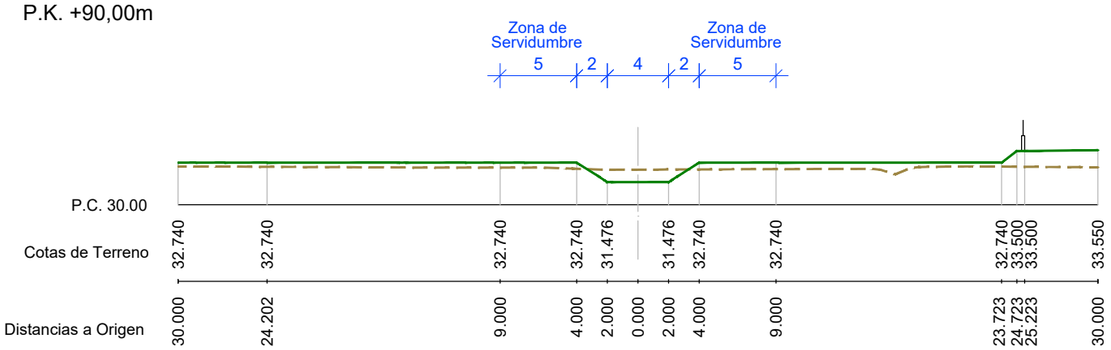
Terreno reformado
Terreno estado inicial

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura* — Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E, 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona), Tel.: 935.839.564/5, administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L., Carretera A-7 (km 596), 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1, Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200, A3: 1/400	DIBUJADO: CGF; REVISADO:	VERSIÓN: V2; FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DRENAJE ARTIFICIAL, PERFILES TRANSVERSALES -2	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.6b

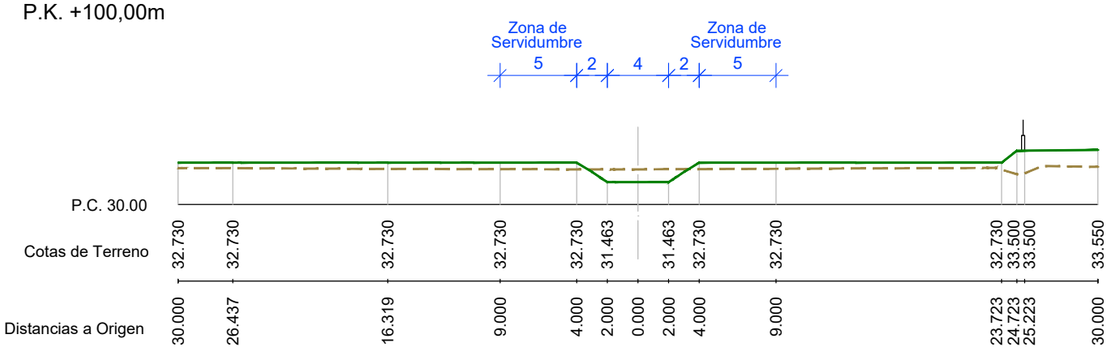
PERFIL TRANSVERSAL 09
P.K. +80,00m



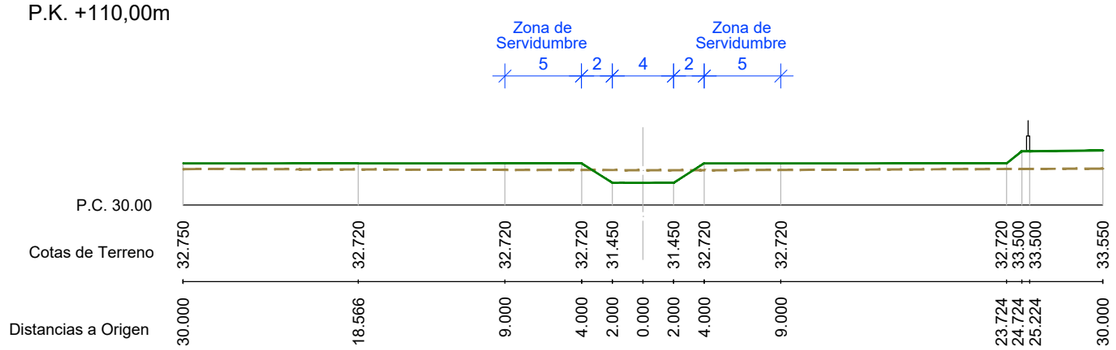
PERFIL TRANSVERSAL 10
P.K. +90,00m

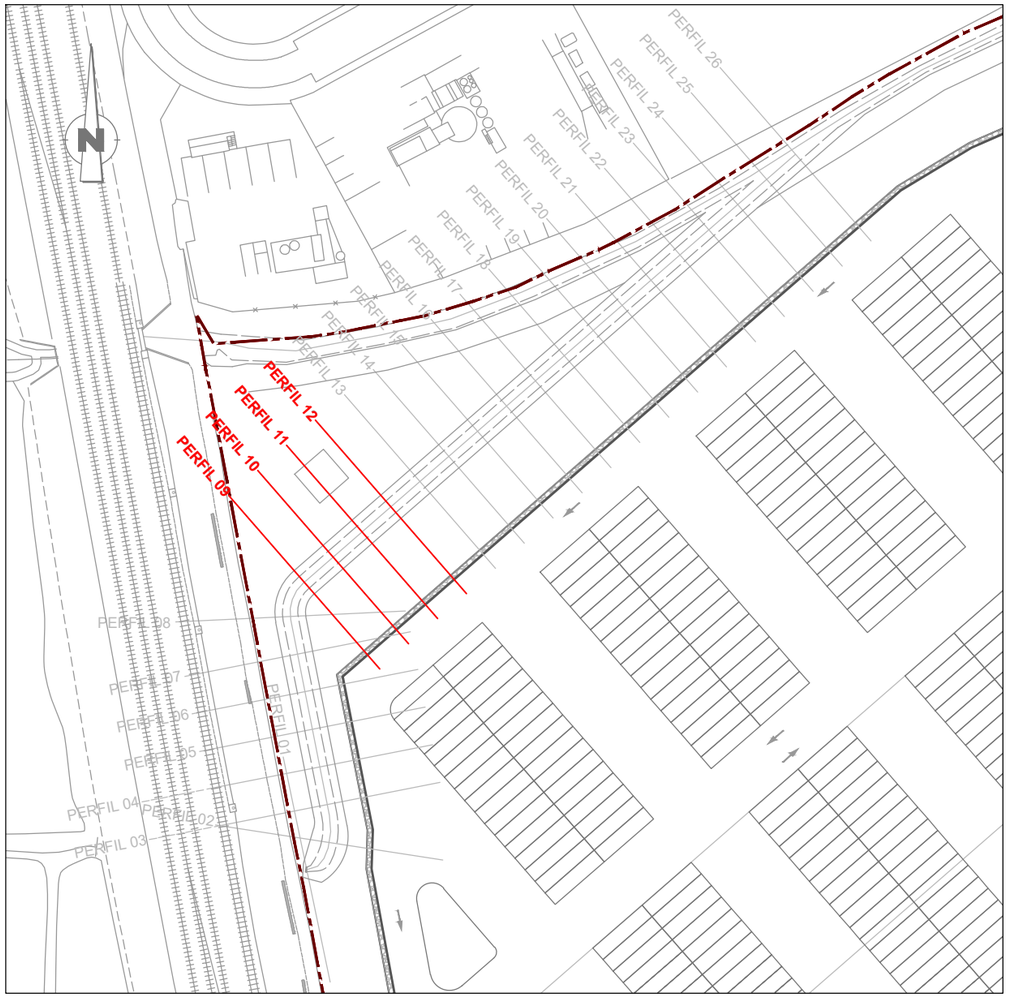


PERFIL TRANSVERSAL 11
P.K. +100,00m



PERFIL TRANSVERSAL 12
P.K. +110,00m

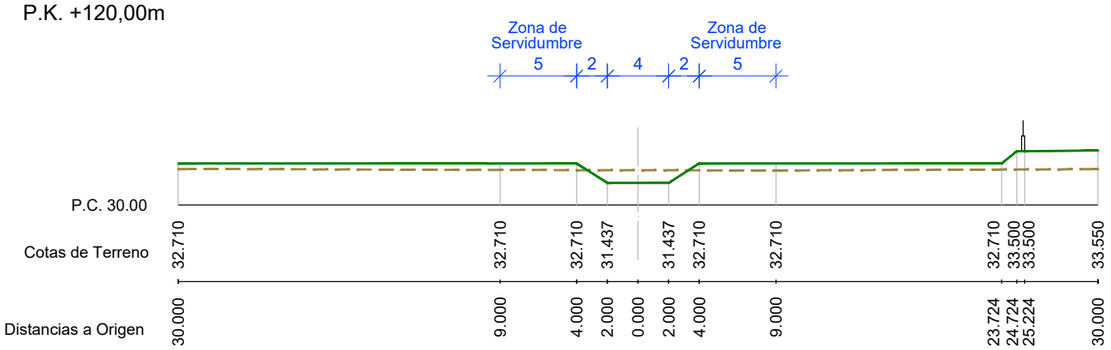




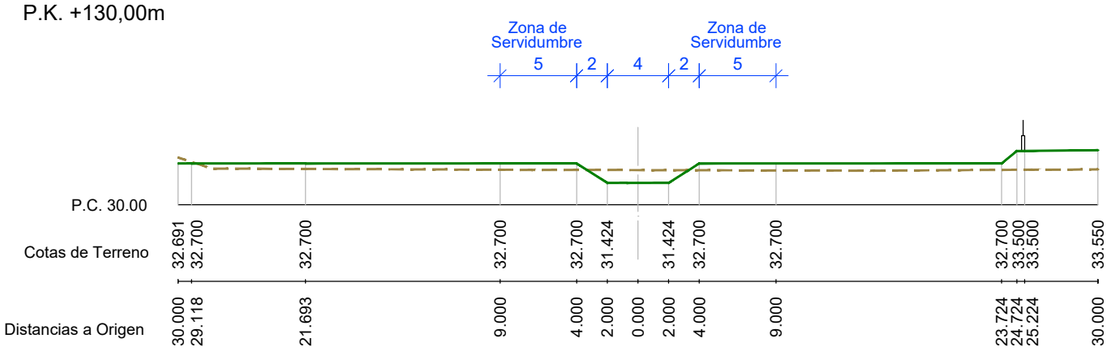
Terreno reformado
Terreno estado inicial

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DRENAJE ARTIFICIAL PERFILES TRANSVERSALES -3	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.6c

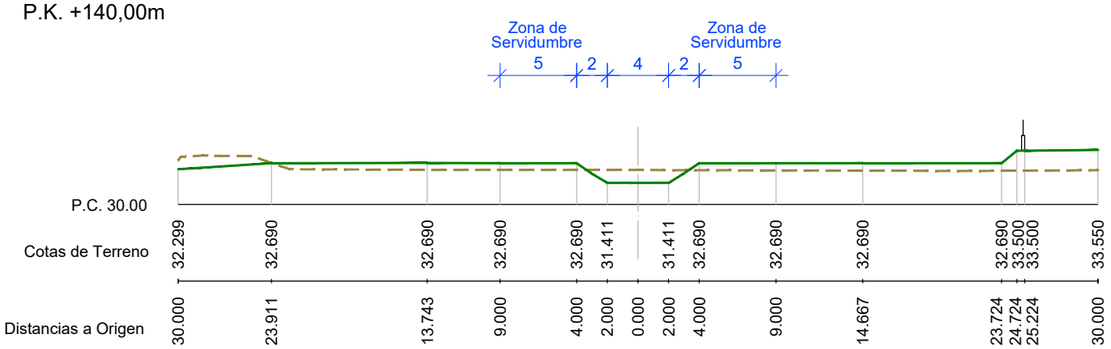
PERFIL TRANSVERSAL 13
P.K. +120,00m



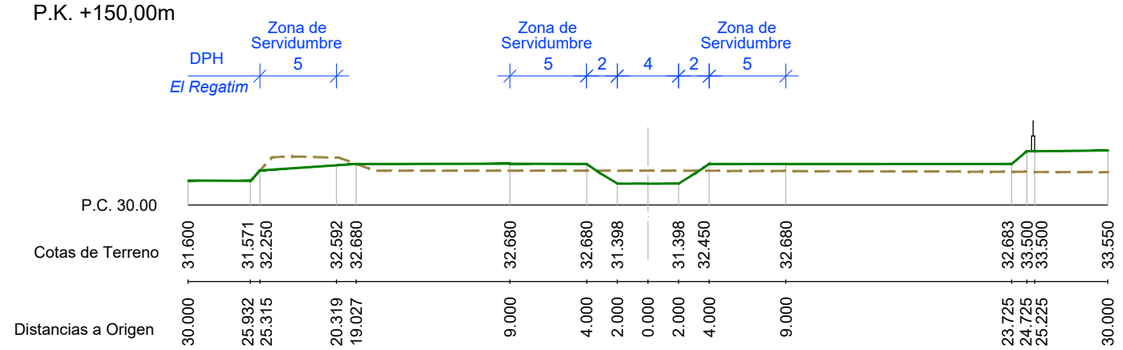
PERFIL TRANSVERSAL 14
P.K. +130,00m

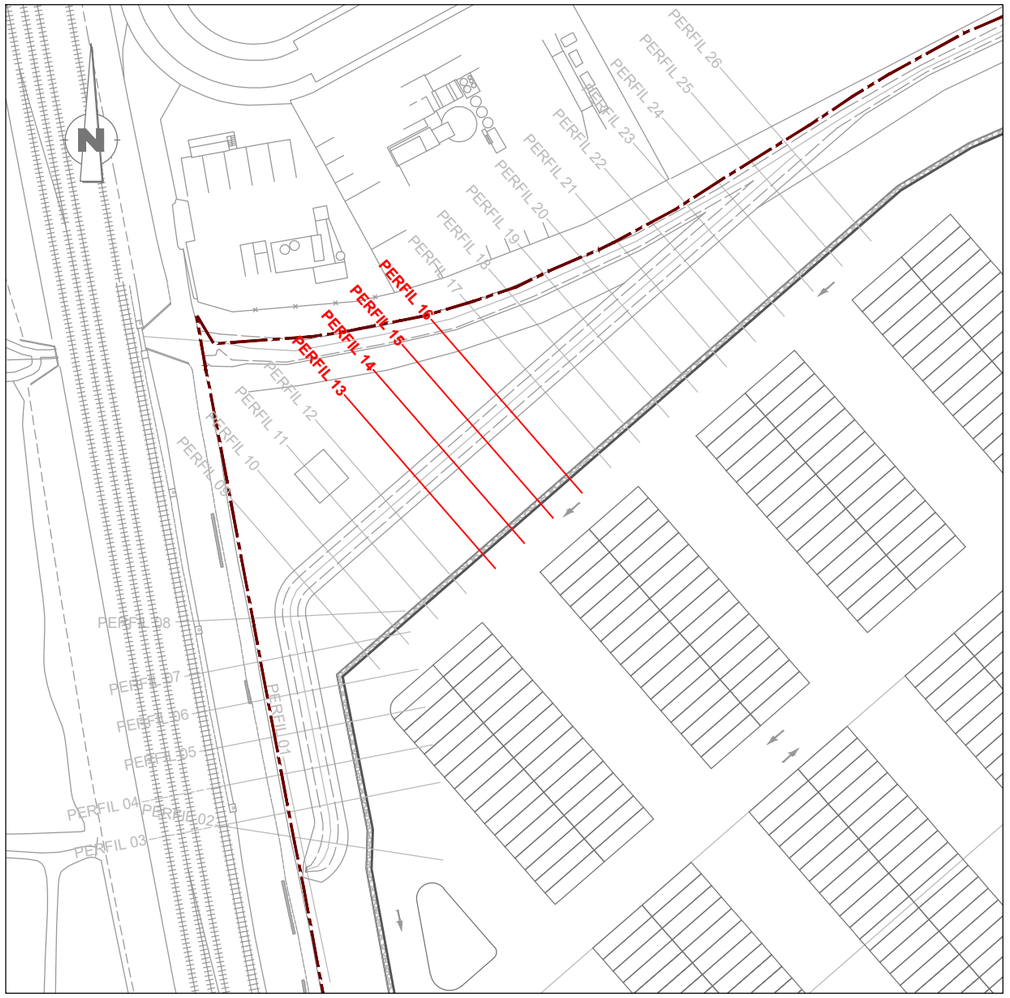


PERFIL TRANSVERSAL 15
P.K. +140,00m



PERFIL TRANSVERSAL 16
P.K. +150,00m

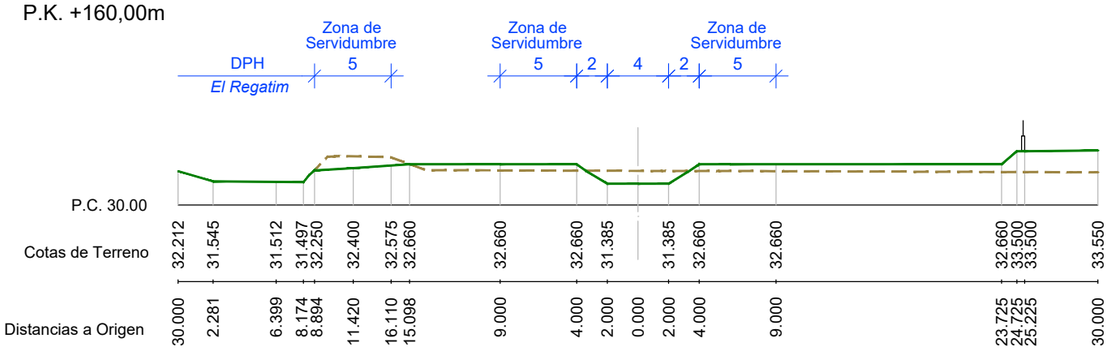




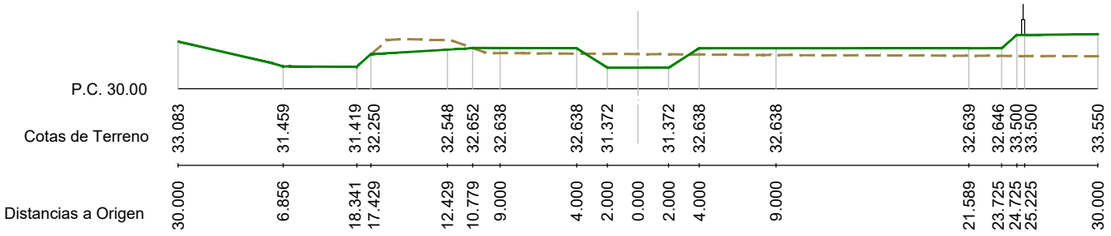
Terreno reformado
Terreno estado inicial

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DRENAJE ARTIFICIAL PERFILES TRANSVERSALES -4	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.6d

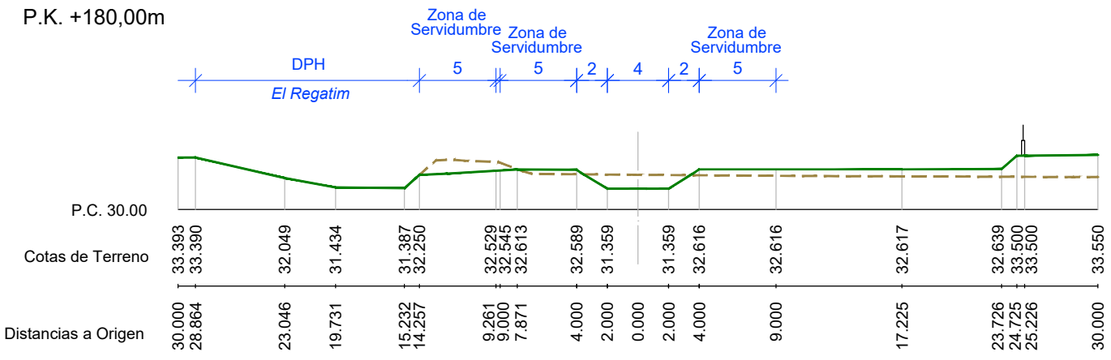
PERFIL TRANSVERSAL 17
P.K. +160,00m



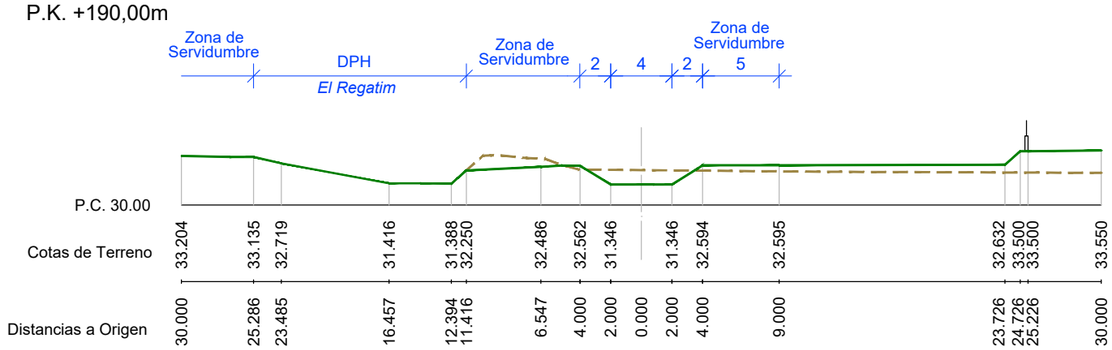
PERFIL TRANSVERSAL 18
P.K. +170,00m

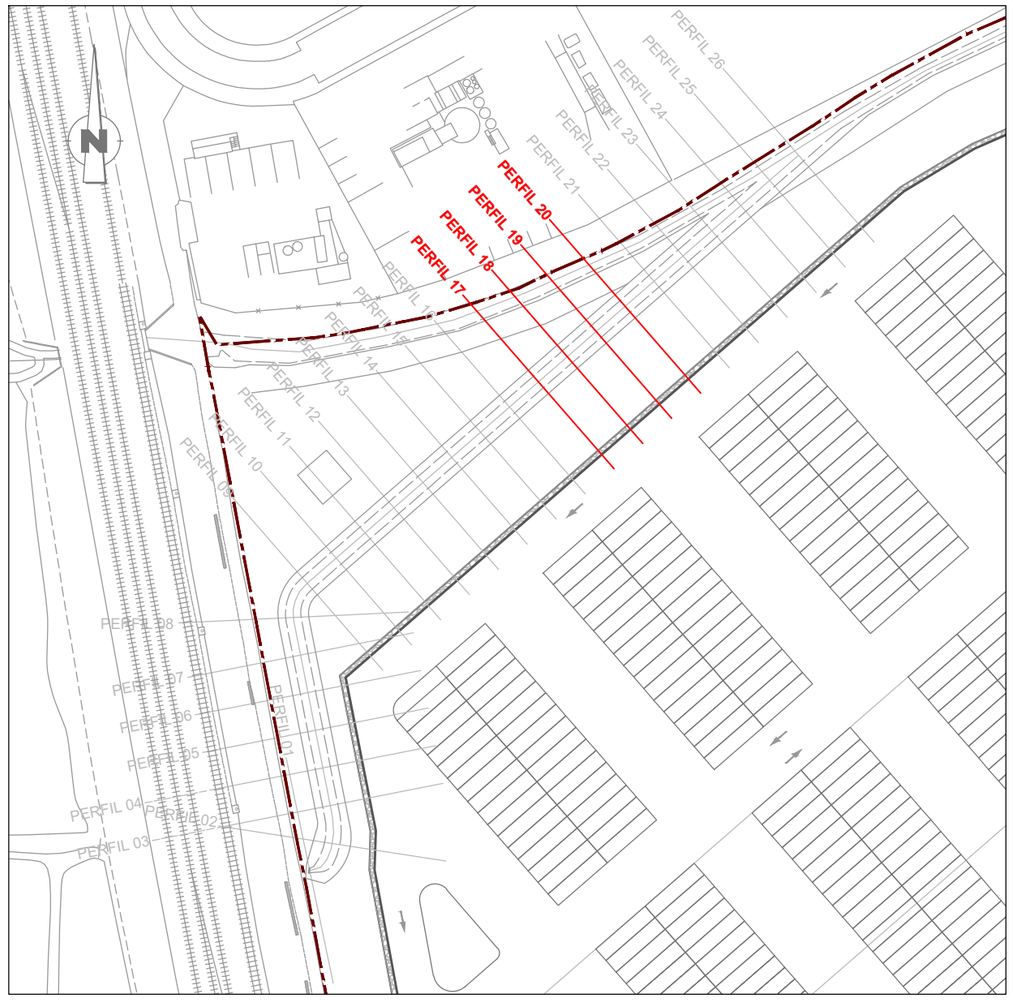


PERFIL TRANSVERSAL 19
P.K. +180,00m



PERFIL TRANSVERSAL 20
P.K. +190,00m



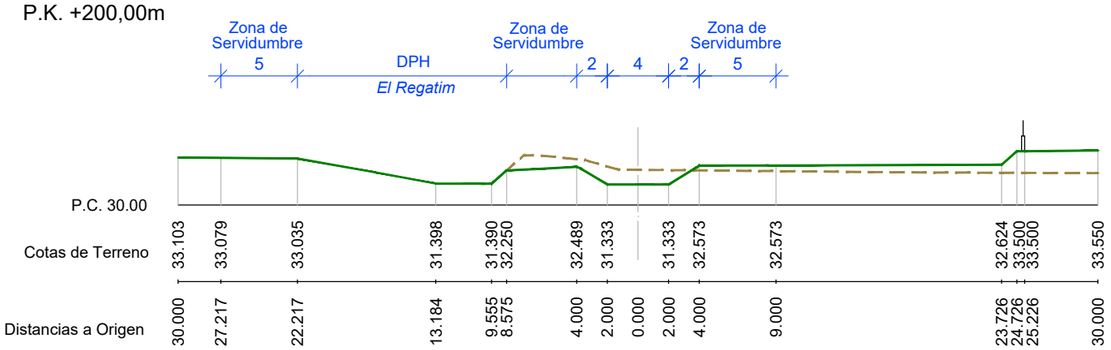


Terreno reformado

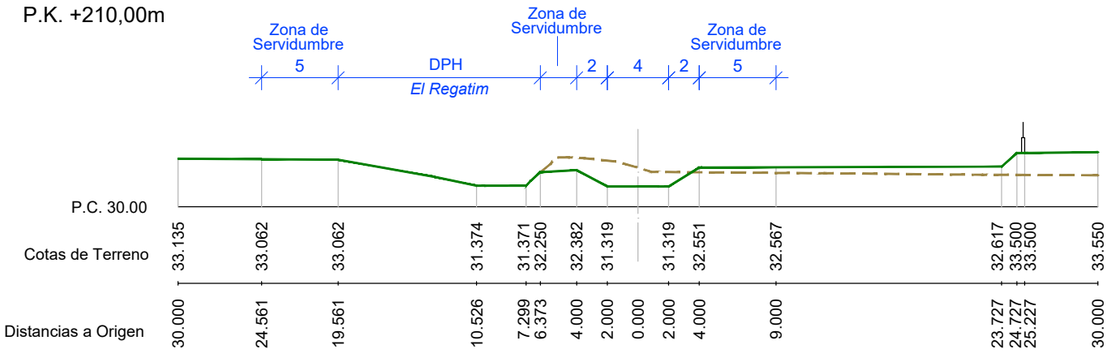
Terreno estado inicial

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DRENAJE ARTIFICIAL PERFILES TRANSVERSALES -5	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.6e

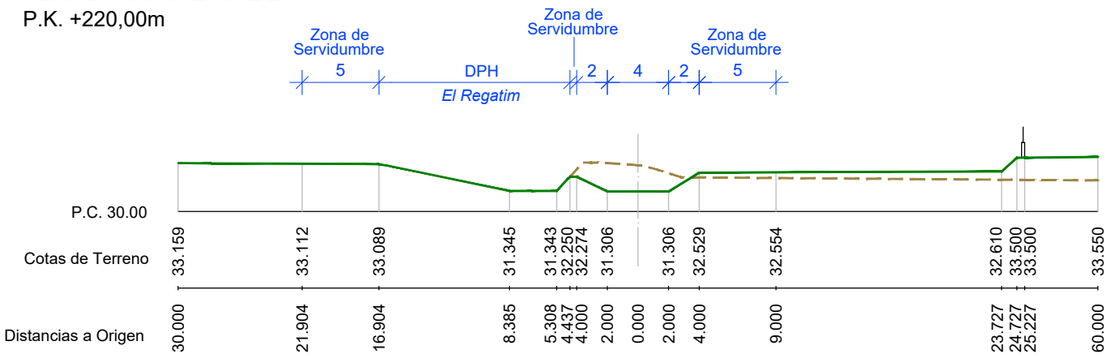
PERFIL TRANSVERSAL 21
P.K. +200,00m



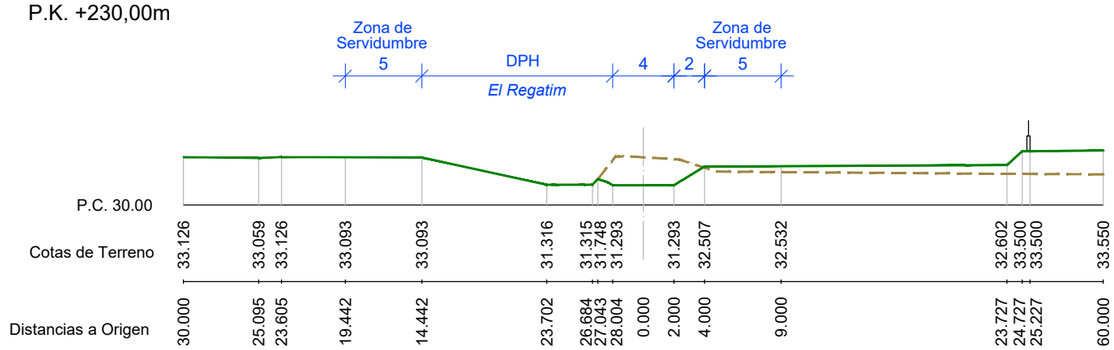
PERFIL TRANSVERSAL 22
P.K. +210,00m

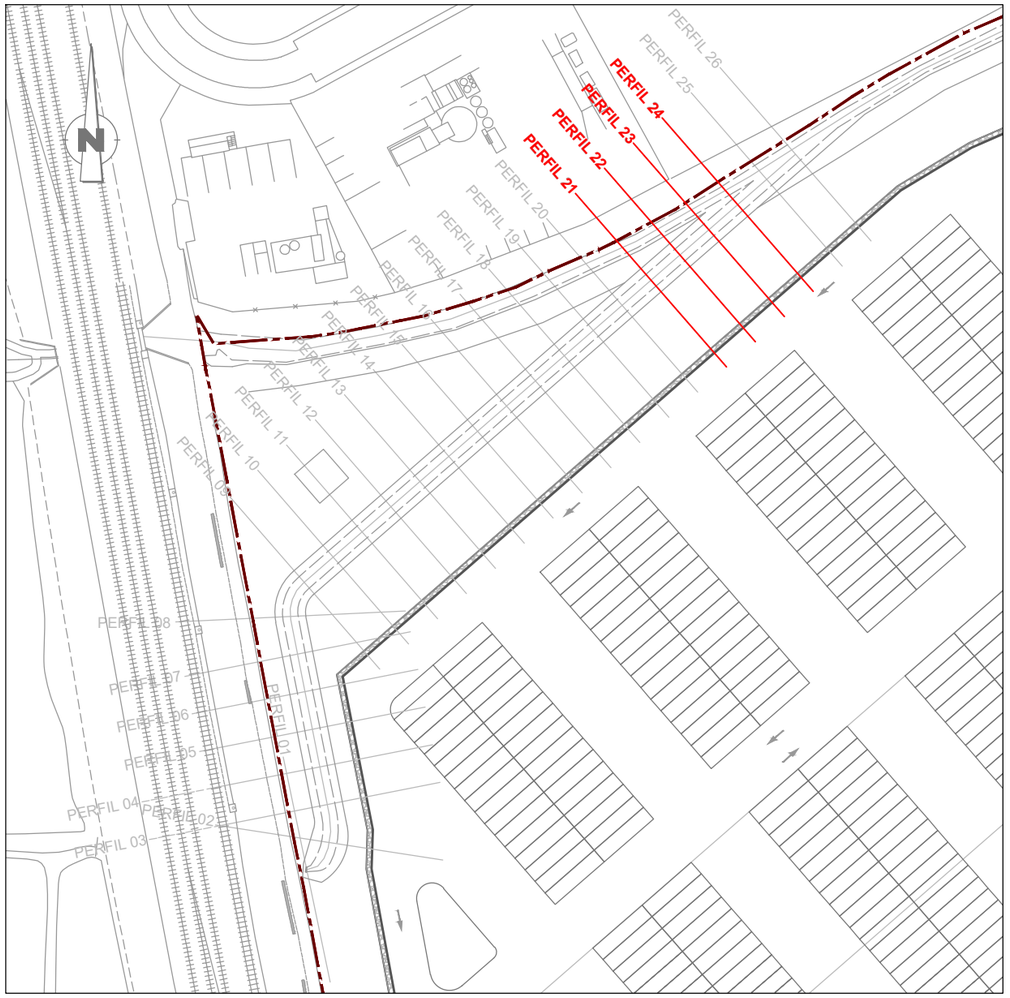


PERFIL TRANSVERSAL 23
P.K. +220,00m



PERFIL TRANSVERSAL 24
P.K. +230,00m





INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/200
A3: 1/400

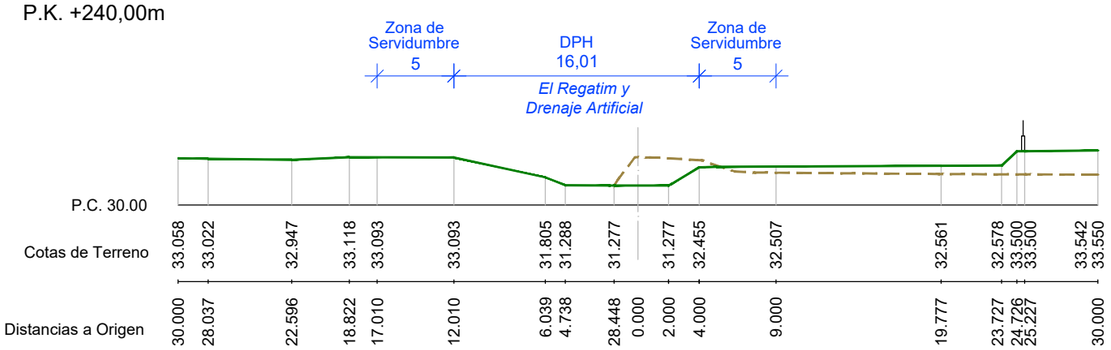
DIBUJADO: CGF
REVISADO:
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
DRENAJE ARTIFICIAL
PERFILES TRANSVERSALES -6

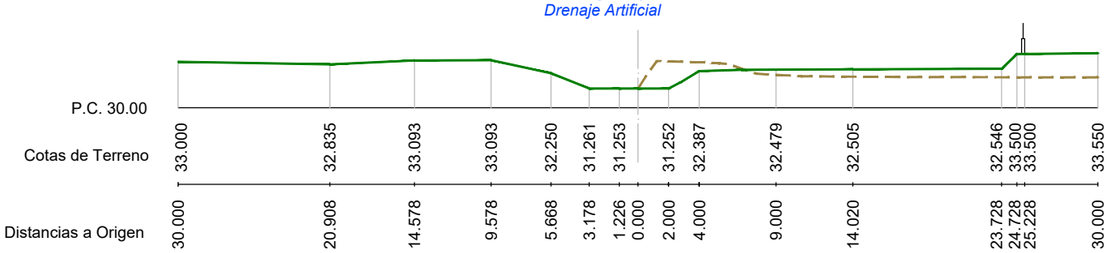
REFERENCIA: 2111B

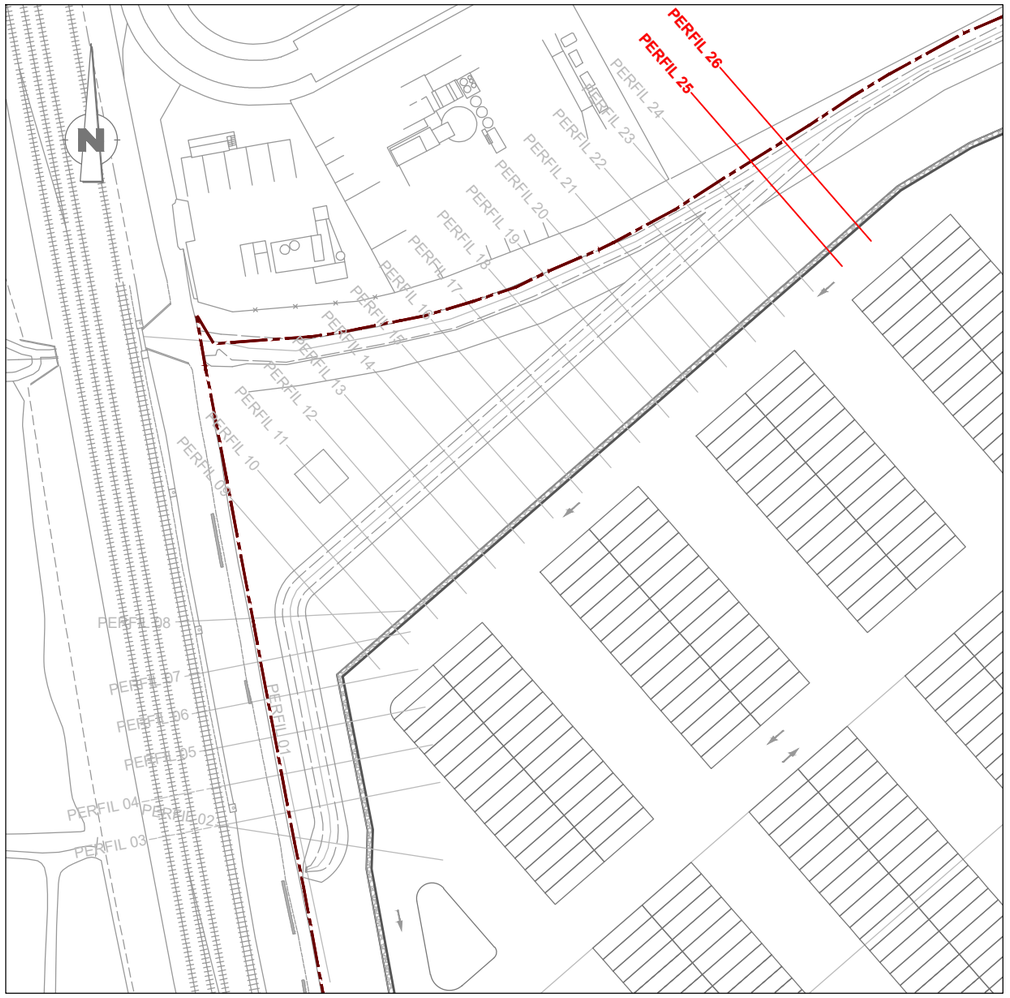
PLANO Nº: 03.6f

PERFIL TRANSVERSAL 25
P.K. +240,00m



PERFIL TRANSVERSAL 26
P.K. +250,00m





INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/200 A3: 1/400	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DRENAJE ARTIFICIAL PERFILES TRANSVERSALES -7	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.6g

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s. / artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

SUD-1

RENFE

C/ Andorra

El Regatim

Tangencia curva

R431,50

Tangencia curva

38.50

38.50

1,5%

37.43

36.96

1,5%

35.50

34.60

8.0

1,5%

33.00

33.00

8.60

33.00

2%

33.20

2%

33.20

33.20

2%

33.20

33.00

33.00

33.00

8.0

1,5%

32.00

32.08

34,00

Farolas
cada 34m

Pasarela peatonal

Junta de dilatación
puente

prolongación carril
bici, fuera del
ámbito SUD-1

Pasarela ciclista

VM 48,87

d= 163,35

301,95

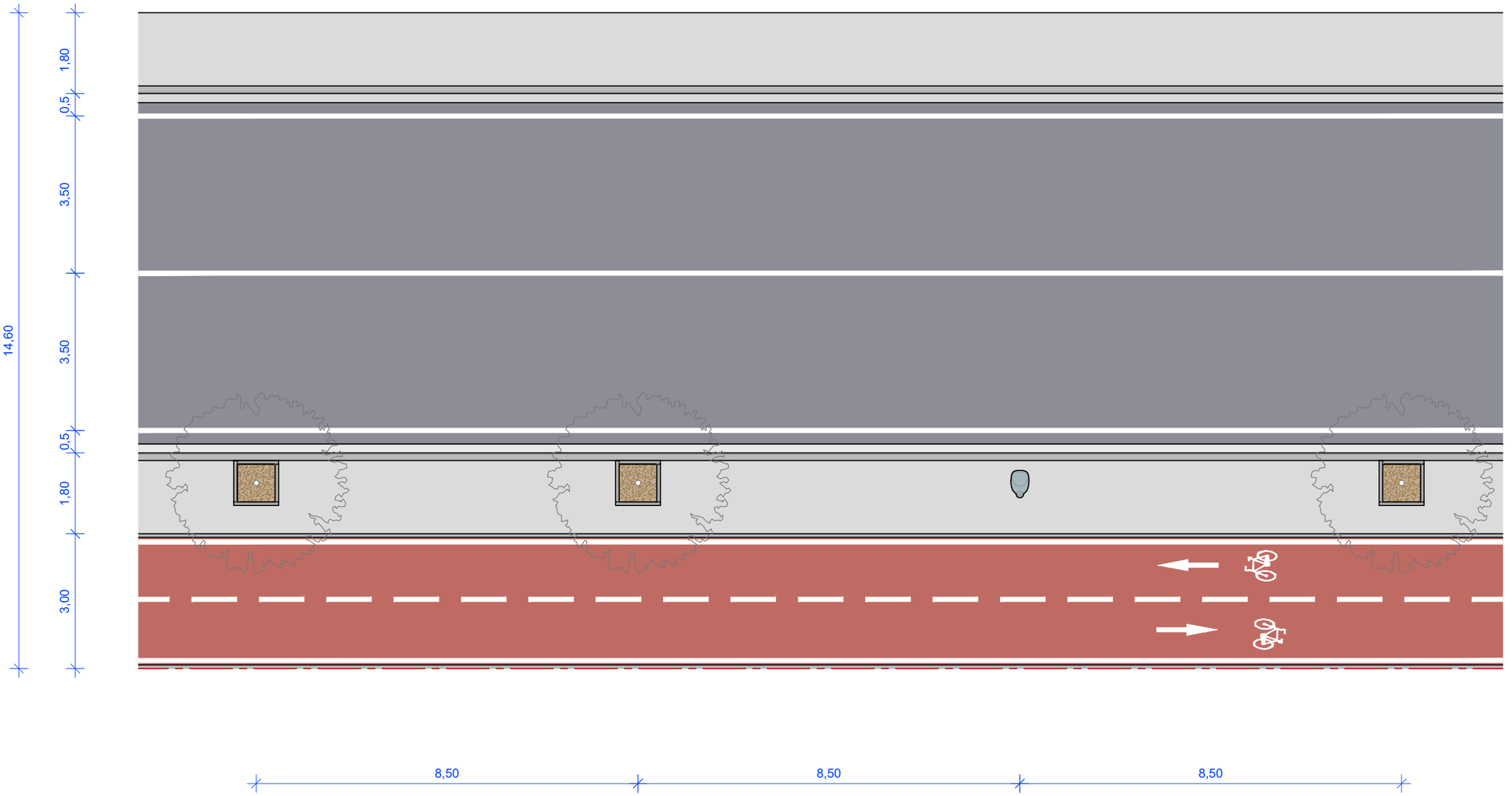
Ø 60,00

149,96

El Regatim

Longitud total nuevo vial 724,17m

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1000 A3: 1/2000	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: VIALIDAD - PLANTA GENERAL	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.1



Arbolado: Almez (Celtis australis)

Alumbrado: columna Marca: ROURA Modelo: *STB9m*
luminaria Marca: ROURA Modelo: *Nix*

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s. / artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/50
A3: 1/100

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

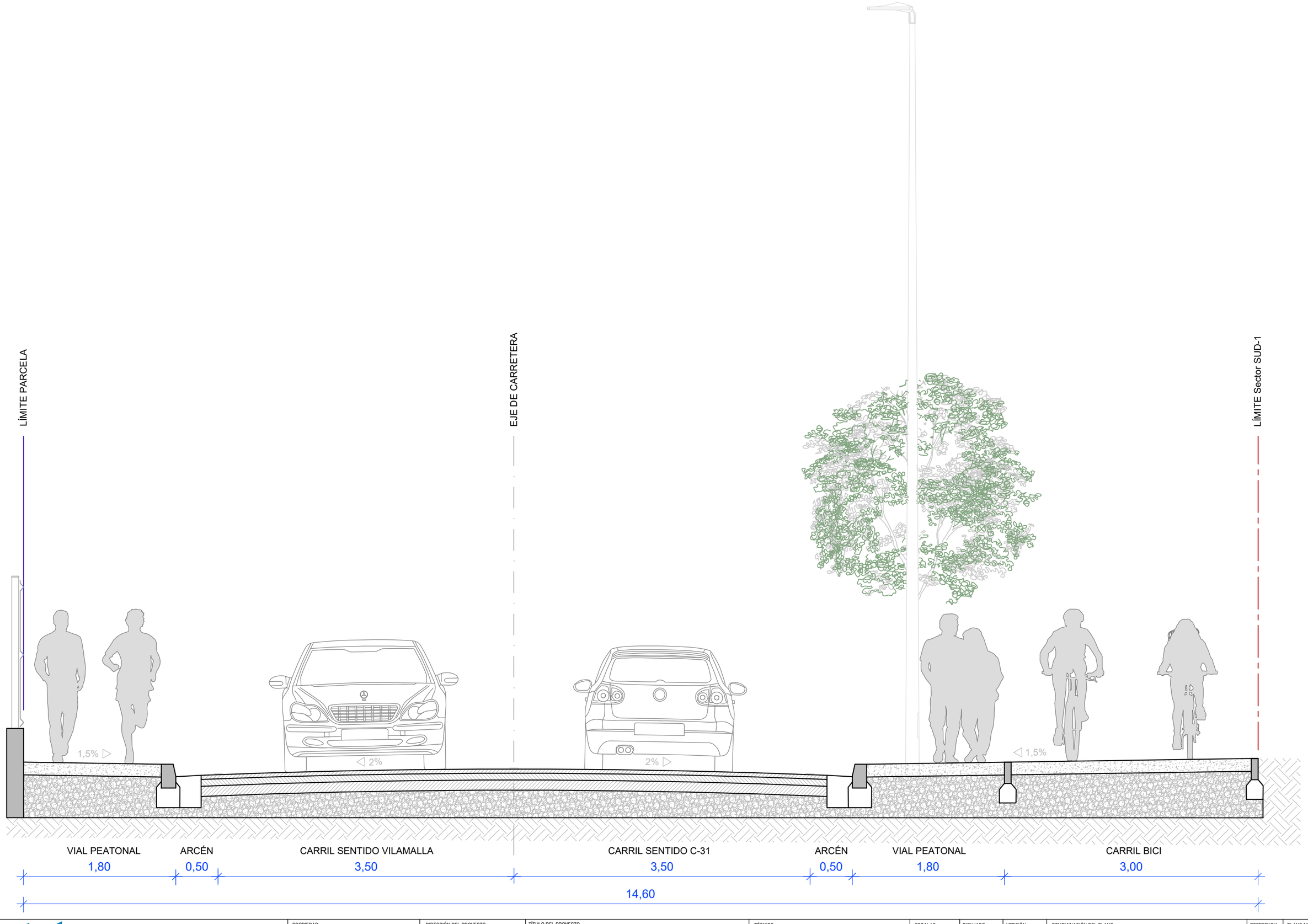
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
VIALIDAD - PLANTA TIPO

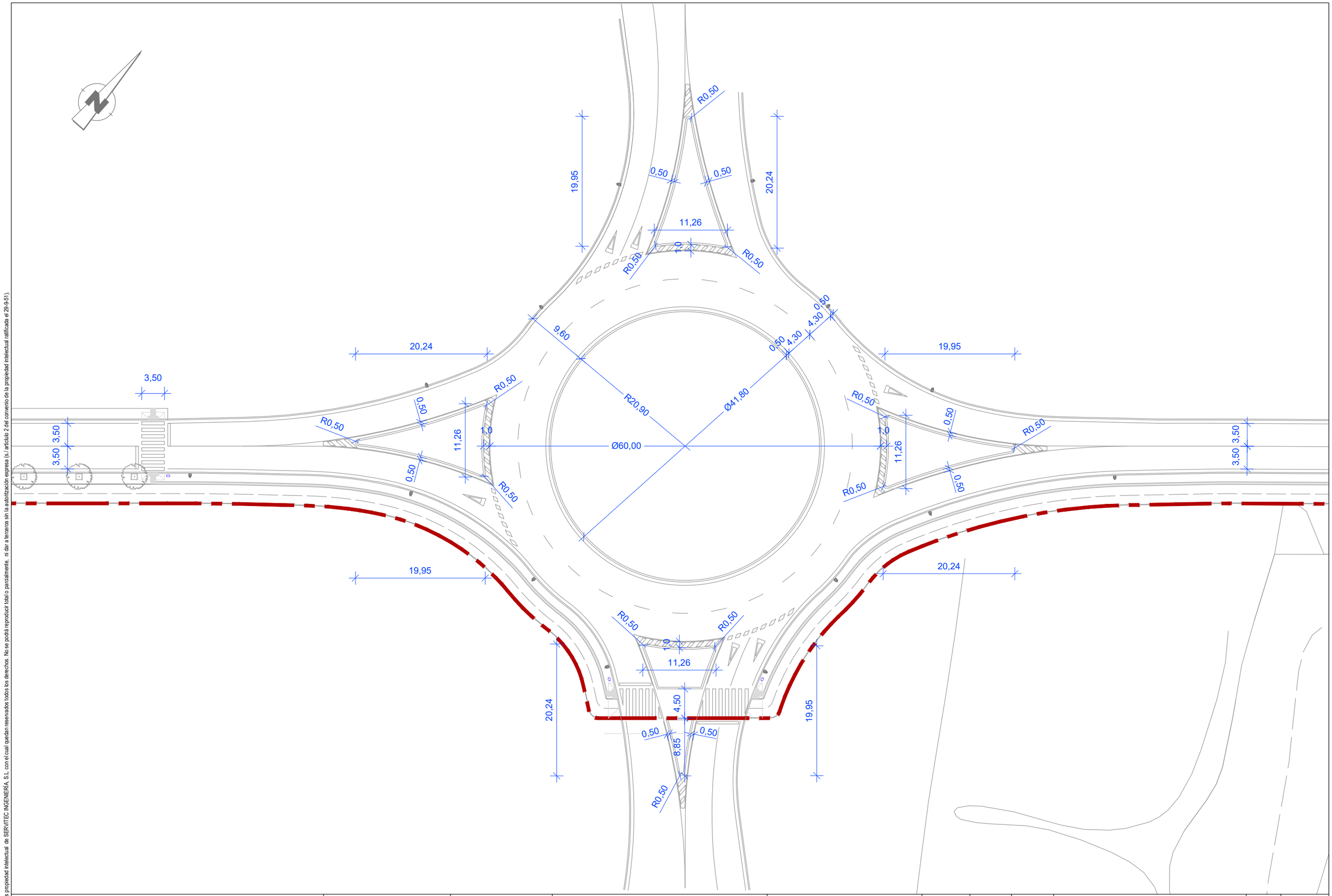
REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 04.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

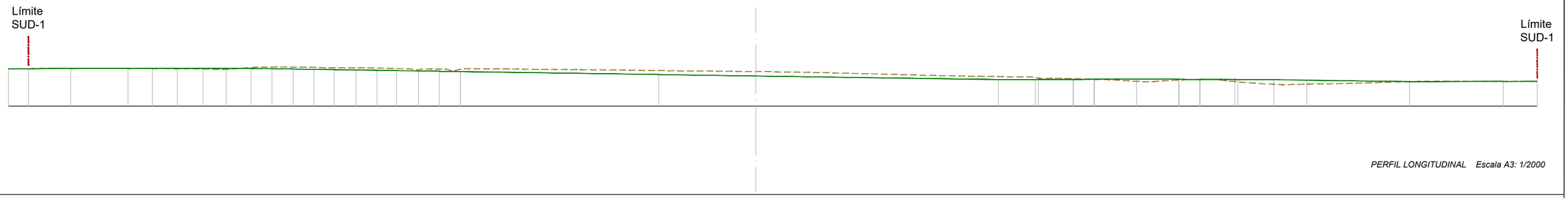


INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/20 A3: 1/40	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: VIALIDAD - SECCION TIPO	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.3

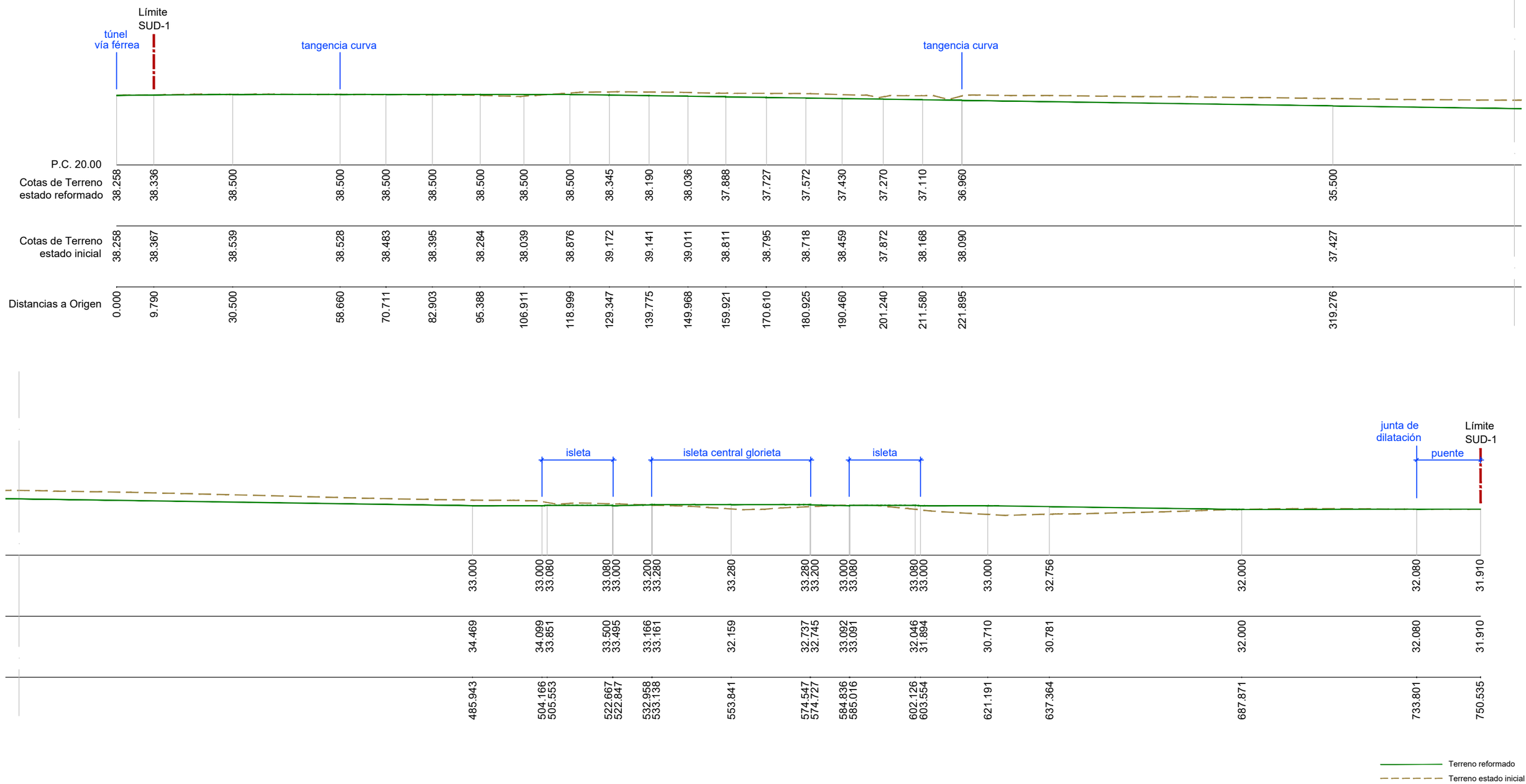


Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/250 A3: 1/500	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: VIALIDAD - TRAZADO GLORIETA	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.4

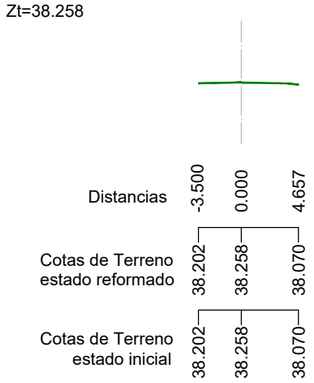


PERFIL LONGITUDINAL Escala A3: 1/2000

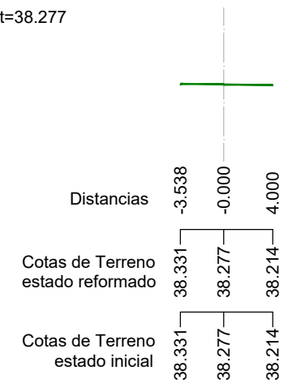


INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/500 A3: 1/1000	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: VIALIDAD - PERFIL LONGITUDINAL CARRETERA	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.6

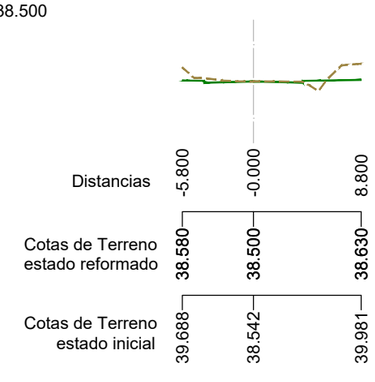
P.K.= 0.000 - Perfil nº 1
Zt=38.258



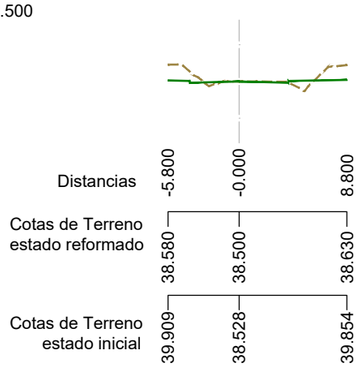
P.K.= 2.170 - Perfil nº 2
Zt=38.277



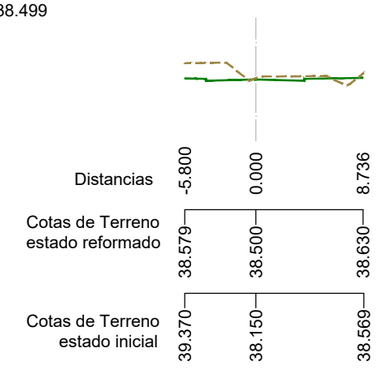
P.K.= 50.000 - Perfil nº 3
Zt=38.500



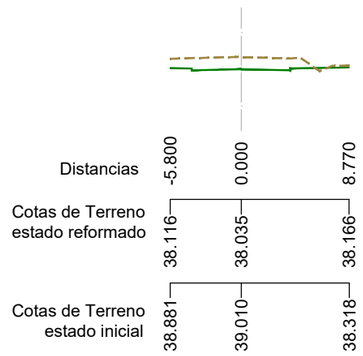
P.K.= 58.660 - Perfil nº 4
Zt=38.500



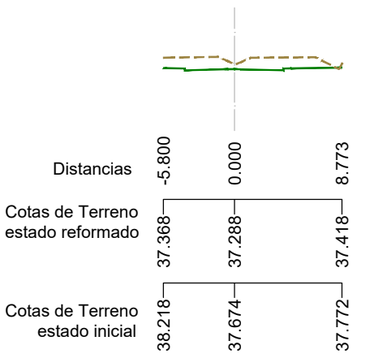
P.K.= 100.000 - Perfil nº 5
Zt=38.499



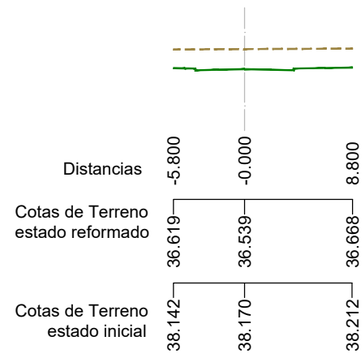
P.K.= 150.000 - Perfil nº 6
Zt=38.035



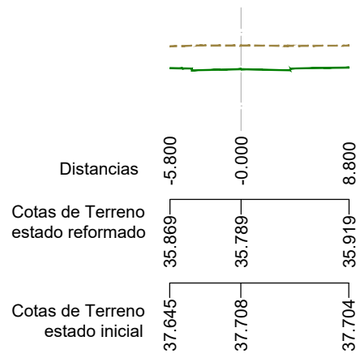
P.K.= 200.000 - Perfil nº 7
Zt=37.288



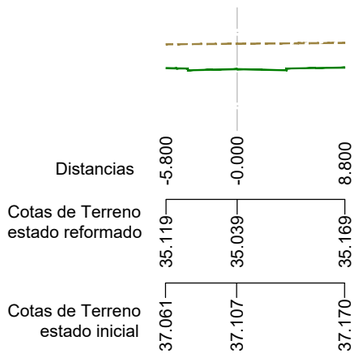
P.K.= 250.000 - Perfil nº 8
Zt=36.539

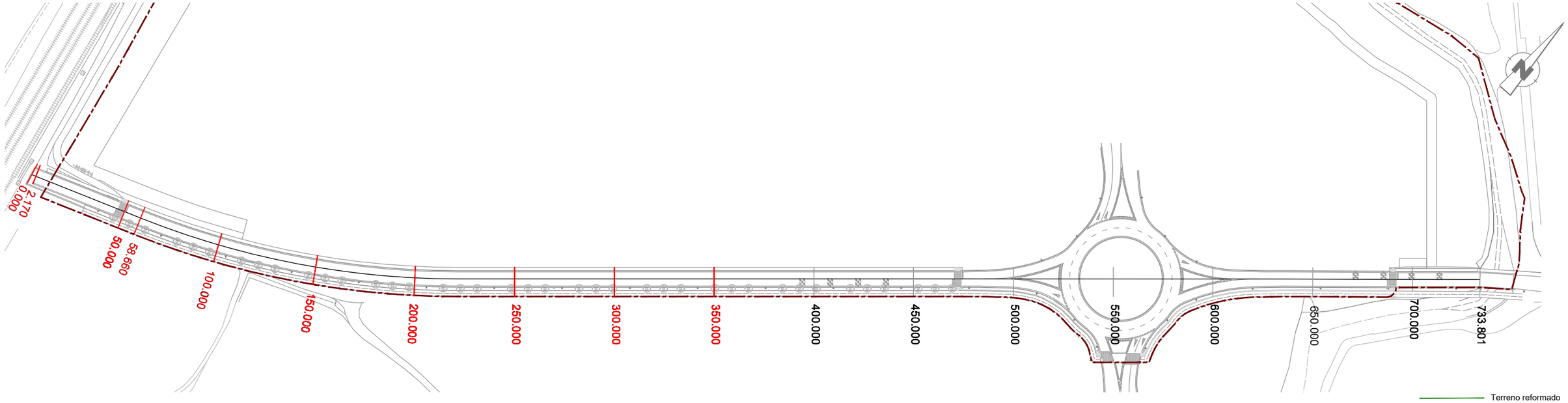


P.K.= 300.000 - Perfil nº 9
Zt=32.990



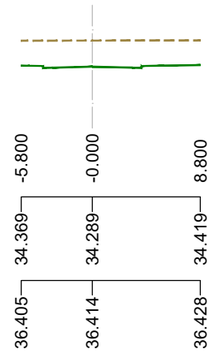
P.K.= 350.000 - Perfil nº 10
Zt=35.039



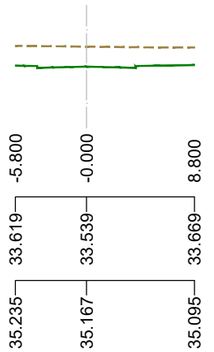


INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/250 A3: 1/500	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: VIALIDAD - PERFILES TRANSVERSALES CARRETERA 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.7a

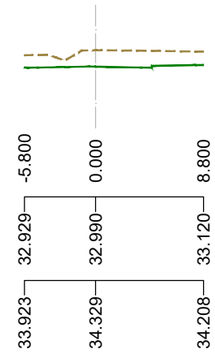
P.K.= 400.000 - Perfil nº 11
Zt=34.289



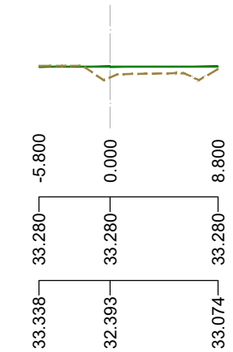
P.K.= 450.000 - Perfil nº 12
Zt=33.539



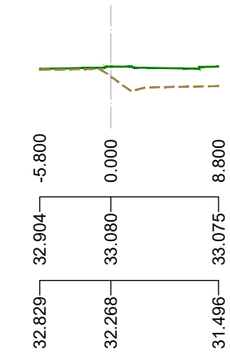
P.K.= 500.000 - Perfil nº 13
Zt=32.990



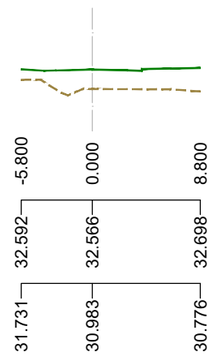
P.K.= 550.000 - Perfil nº 14
Zt=33.280



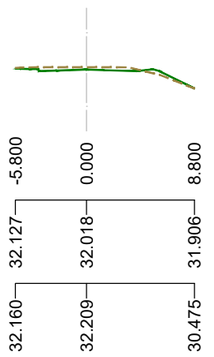
P.K.= 600.000 - Perfil nº 15
Zt=33.080



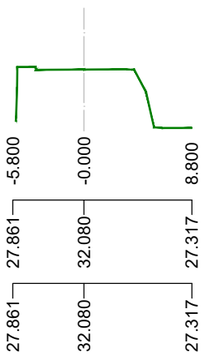
P.K.= 650.000 - Perfil nº 16
Zt=32.566

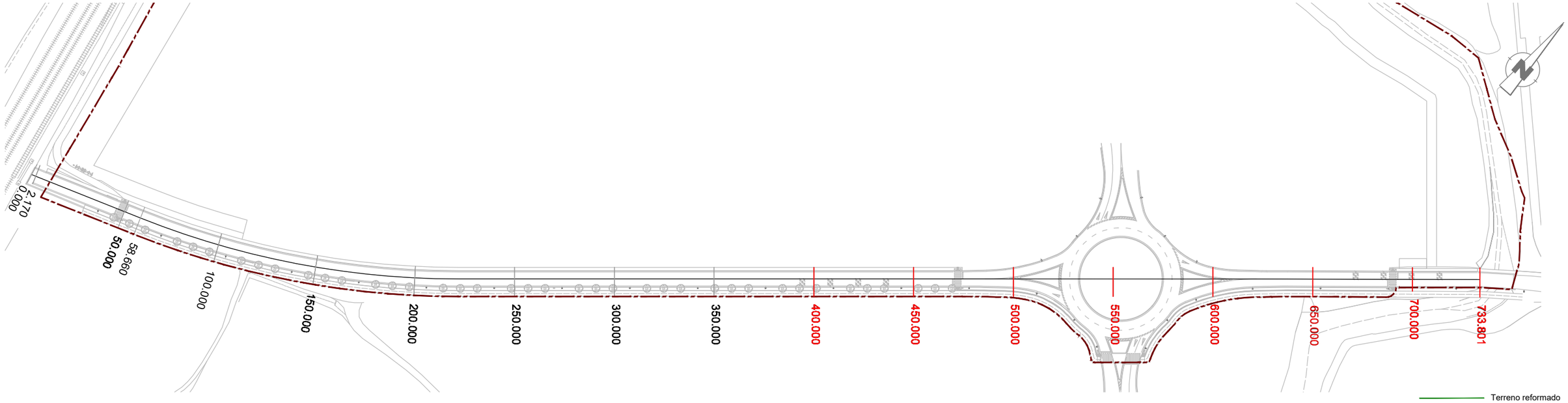


P.K.= 700.000 - Perfil nº 17
Zt=32.018

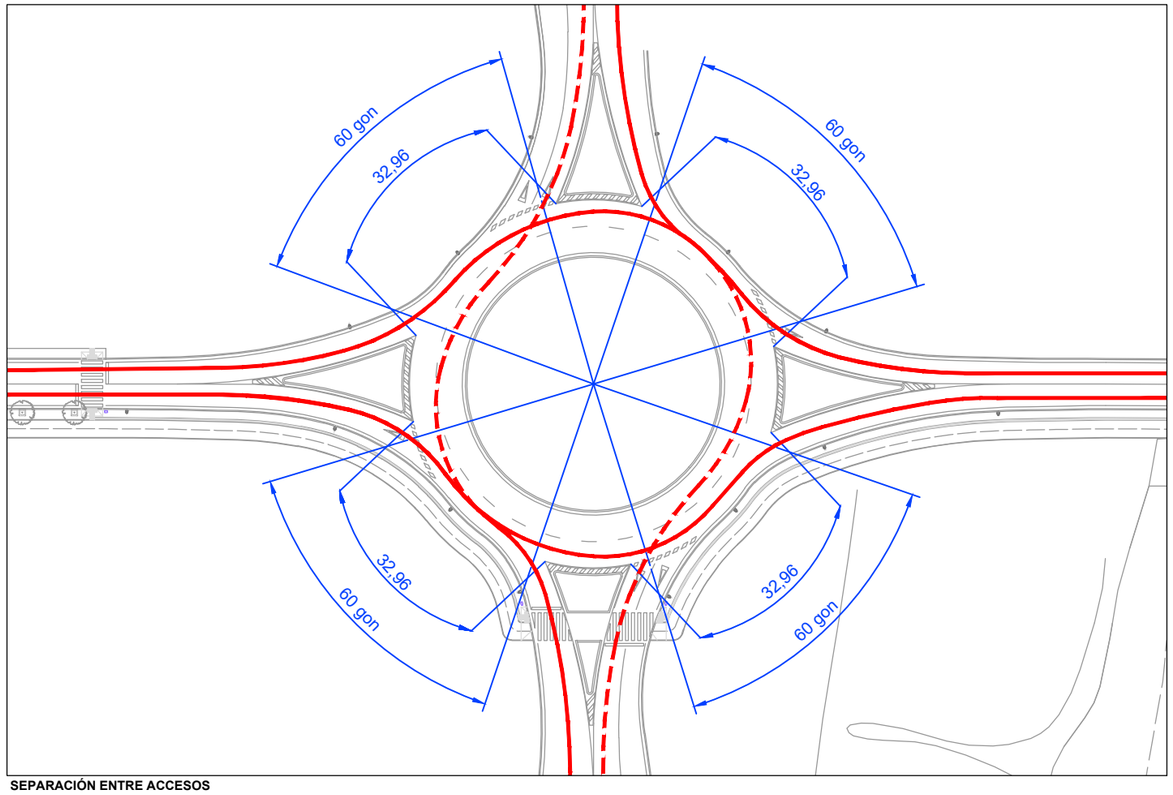


P.K.= 733.801 - Perfil nº 18
Zt=32.080





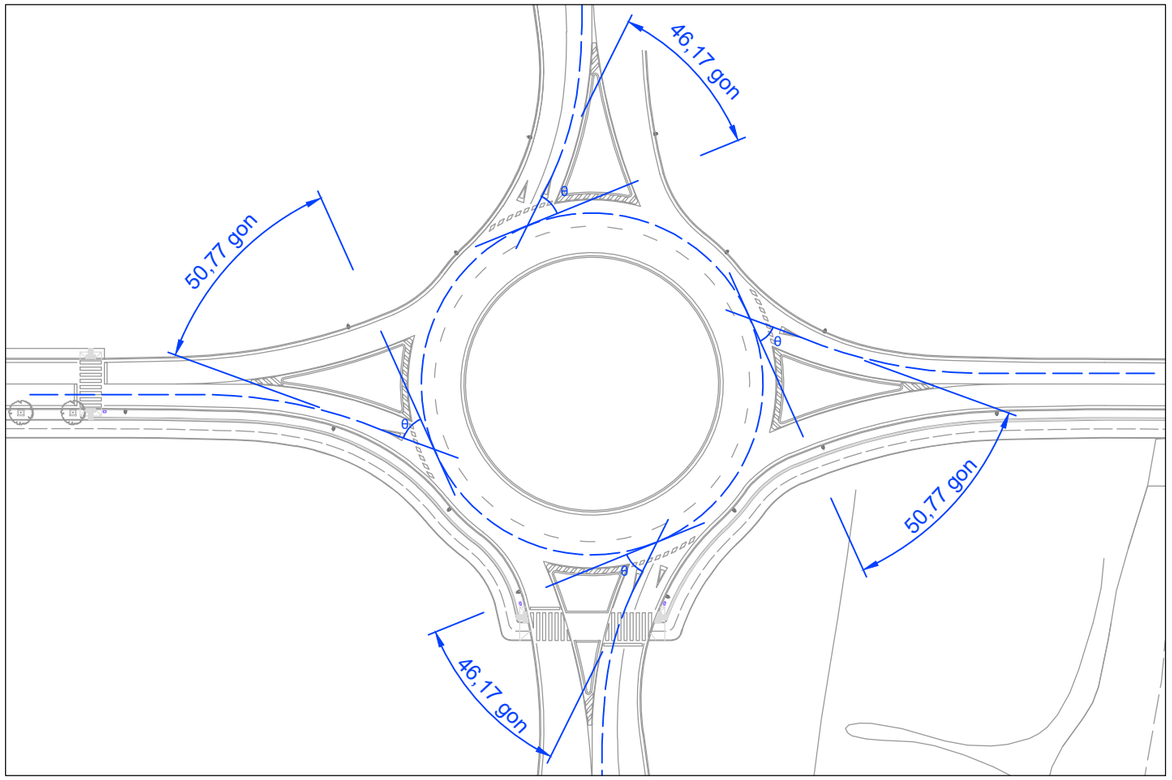
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura* — Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E, 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona), Tel.: 935.839.564/5, administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/250 A3: 1/500	DIBUJADO: CGF / REVISADO:	VERSIÓN: V2 / FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: VIALIDAD - PERFILES TRANSVERSALES CARRETERA 2	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.7b



SEPARACIÓN ENTRE ACCESOS

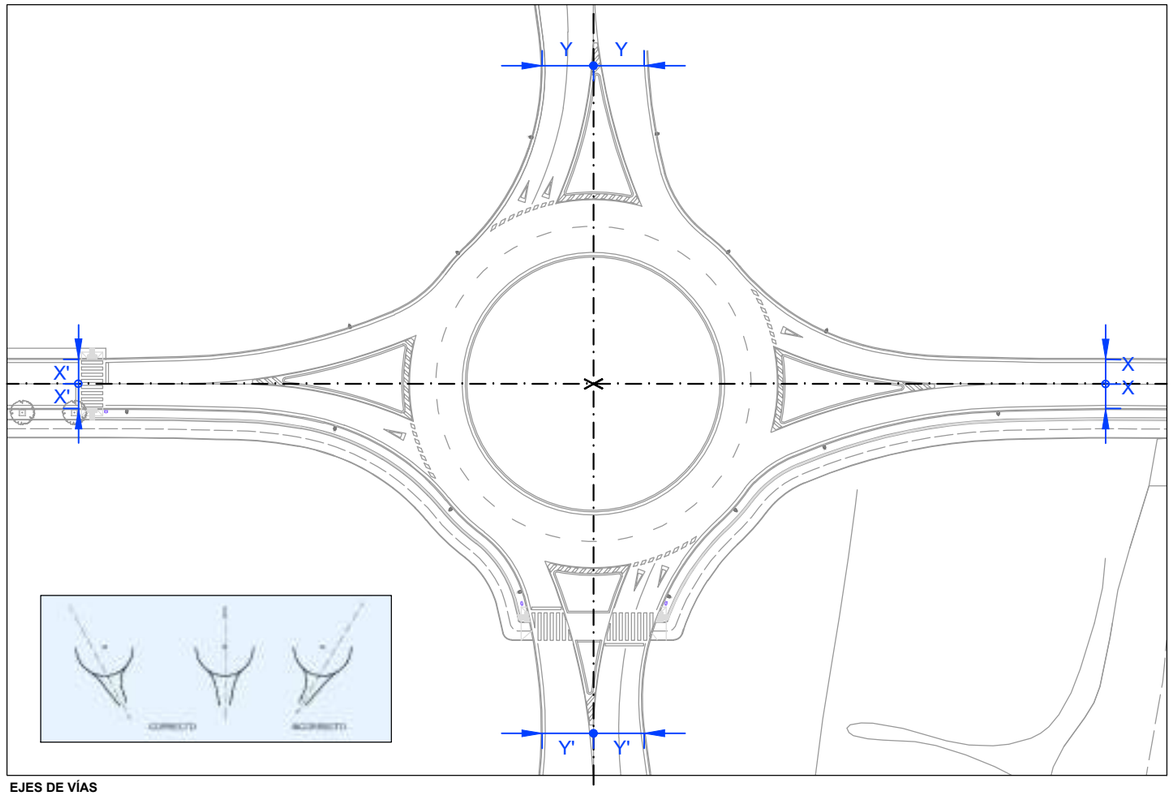
El ángulo subtendido al centro de glorieta por dos puntos de intersección de la trayectoria de acceso a salida siguiente, no será menor de sesenta (≯ 60) gonios

La separación entre accesos entre puntas de isletas será mayor o igual que veinte metros (≥ 20 m)



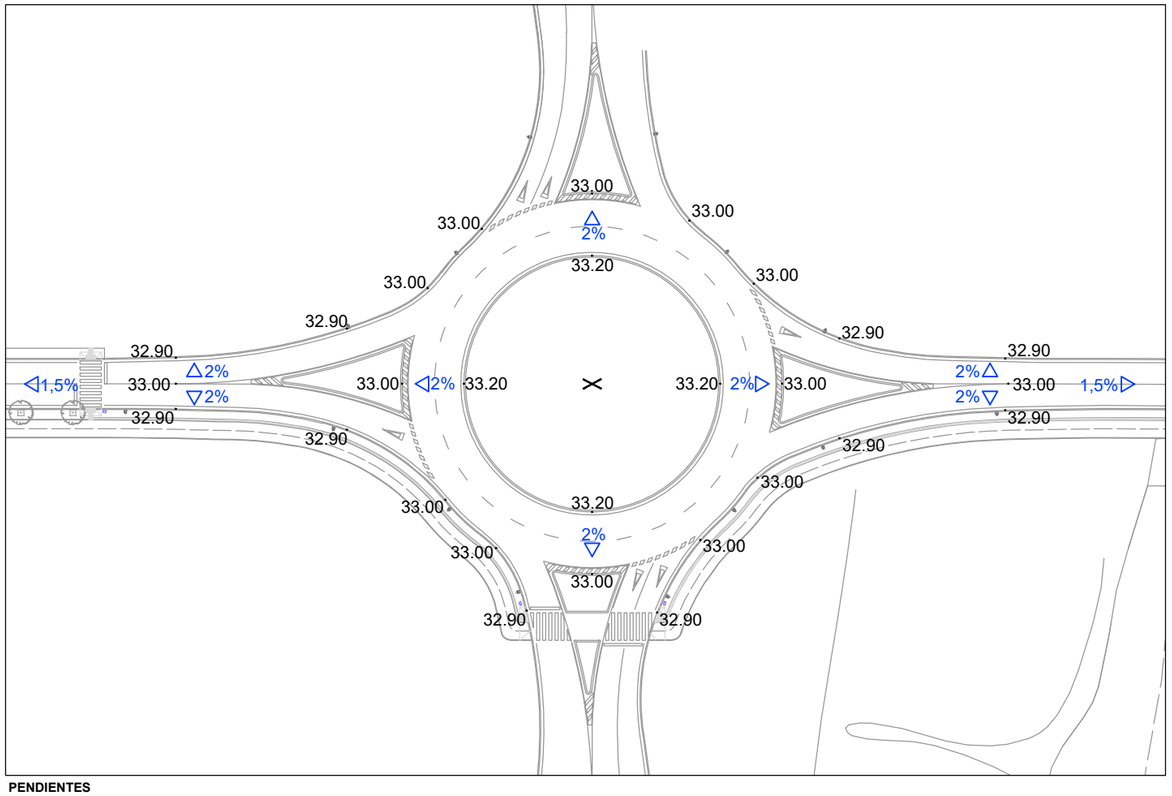
ÁNGULO TRAYECTORIAS INCORPORACIÓN

El ángulo (θ) entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora estará comprendido entre 45 gonios y 67 gonios



EJES DE VÍAS

Los ejes de todas las vías que acceden a la glorieta pasan por su centro geométrico.



PENDIENTES

Cotas de nivel y pendientes rasantes pavimento

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/500
A3: 1/1000

DIBUJADO:

REVISADO:

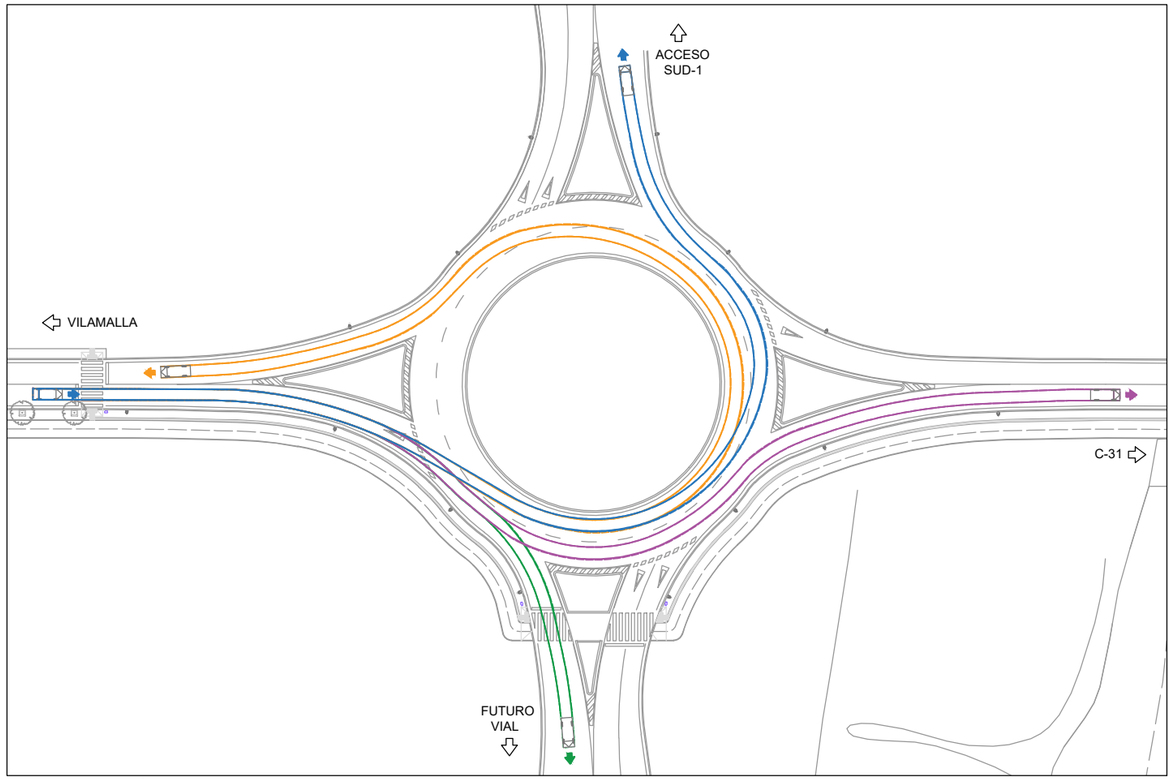
VERSIÓN:
V2

FECHA:
Mayo 2024

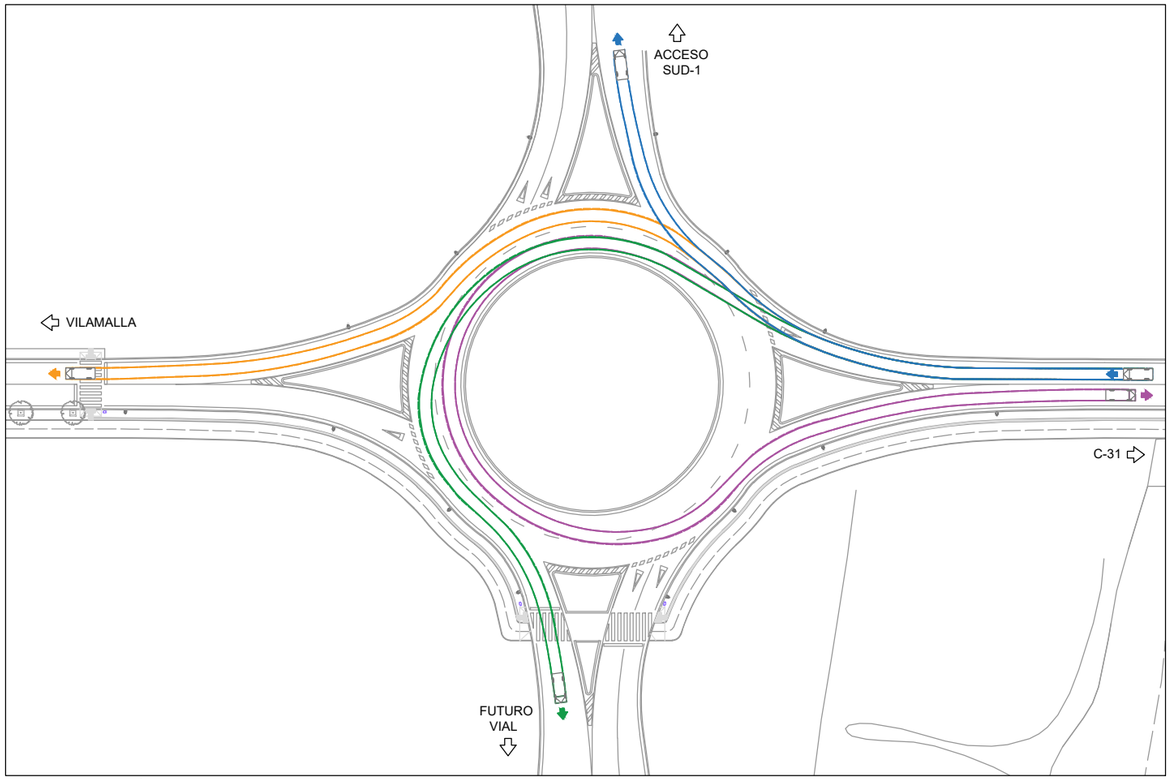
DENOMINACIÓN DEL PLANO:
JUSTIFICACIÓN PARÁMETROS
TRAZADO ROTONDA

REFERENCIA:
2111B

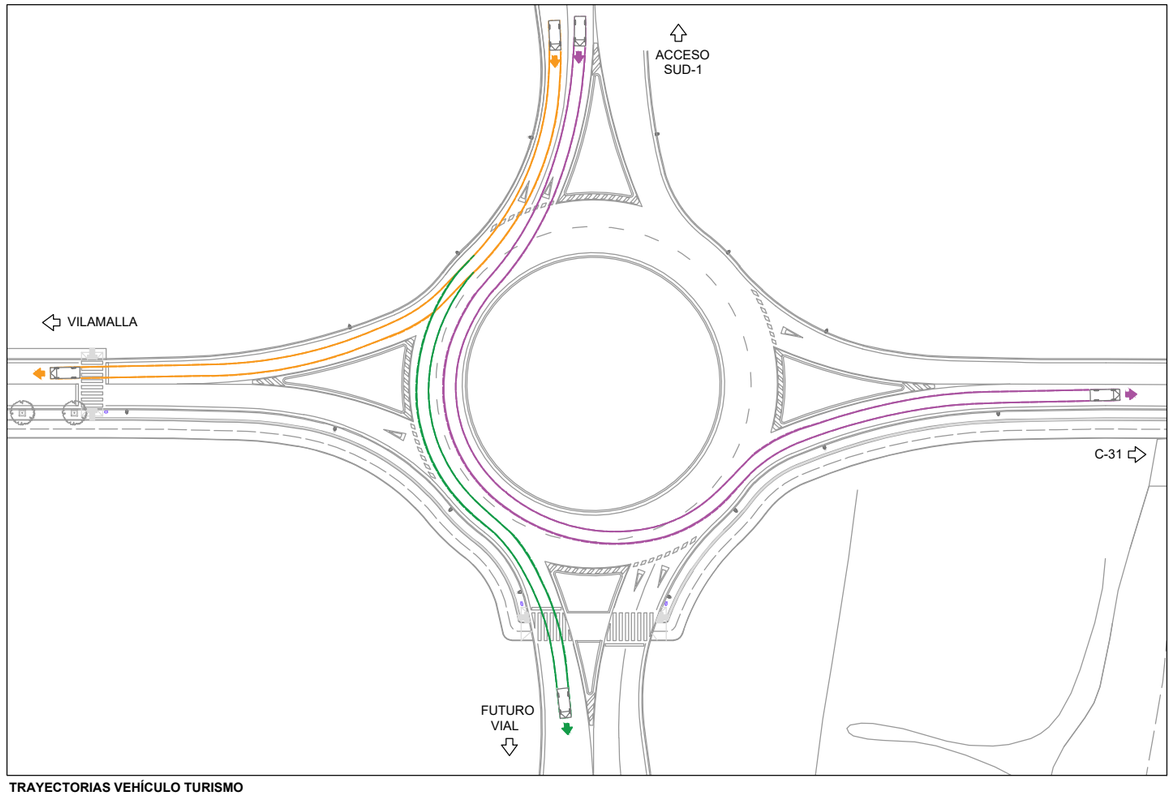
PLANO Nº:
05



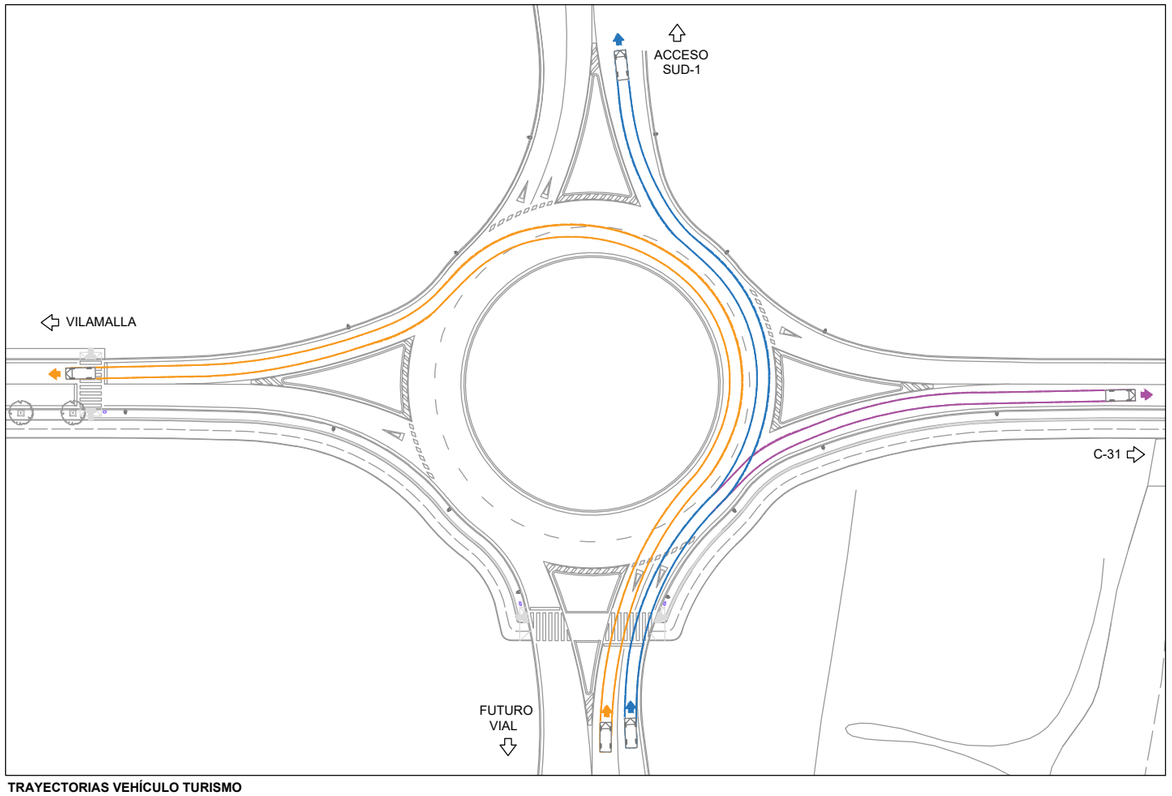
TRAYECTORIAS VEHÍCULO TURISMO
Circulación rotonda con origen en Vilamalla



TRAYECTORIAS VEHÍCULO TURISMO
Circulación rotonda con origen en carretera C-31



TRAYECTORIAS VEHÍCULO TURISMO
Circulación rotonda con origen en SUD-1



TRAYECTORIAS VEHÍCULO TURISMO
Circulación rotonda con origen en futuro vial

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/500
A3: 1/1000

DIBUJADO:

REVISADO:

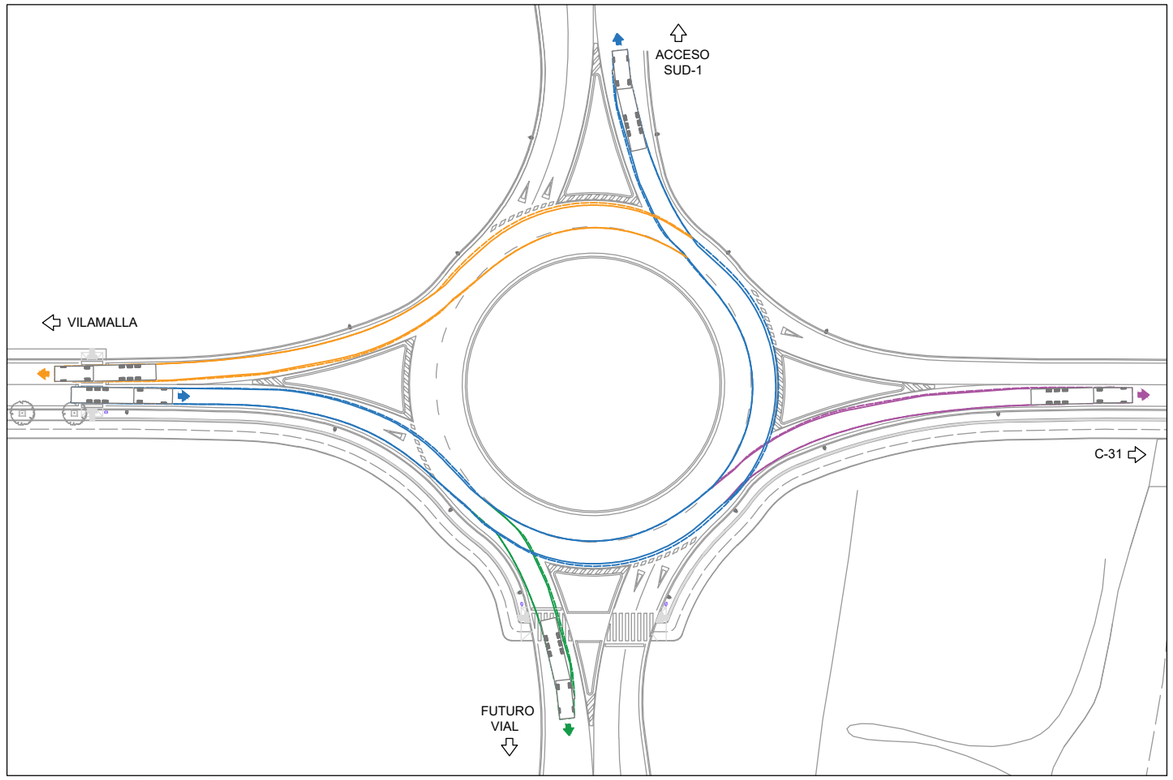
VERSIÓN:
V2

FECHA:
Mayo 2024

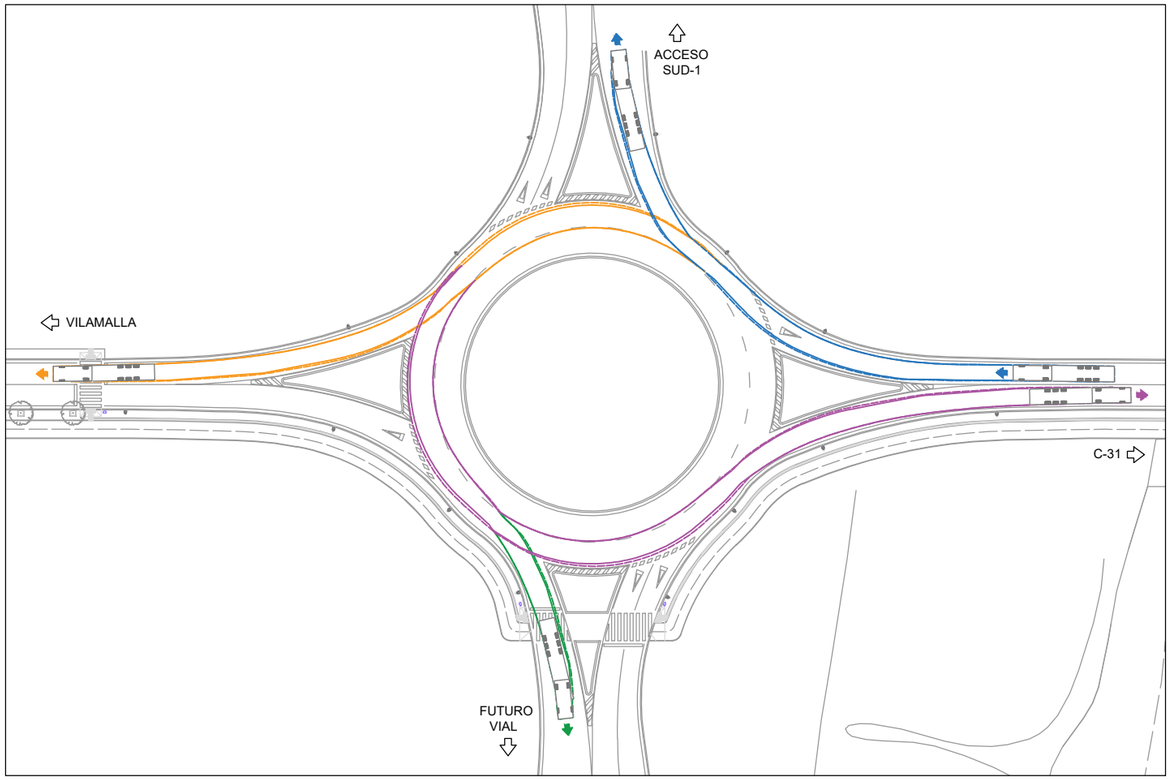
DENOMINACIÓN DEL PLANO:
JUSTIFICACIÓN PARÁMETROS TRAZADO ROTONDA TRAYECTORIAS VEHÍCULOS 1

REFERENCIA:
2111B

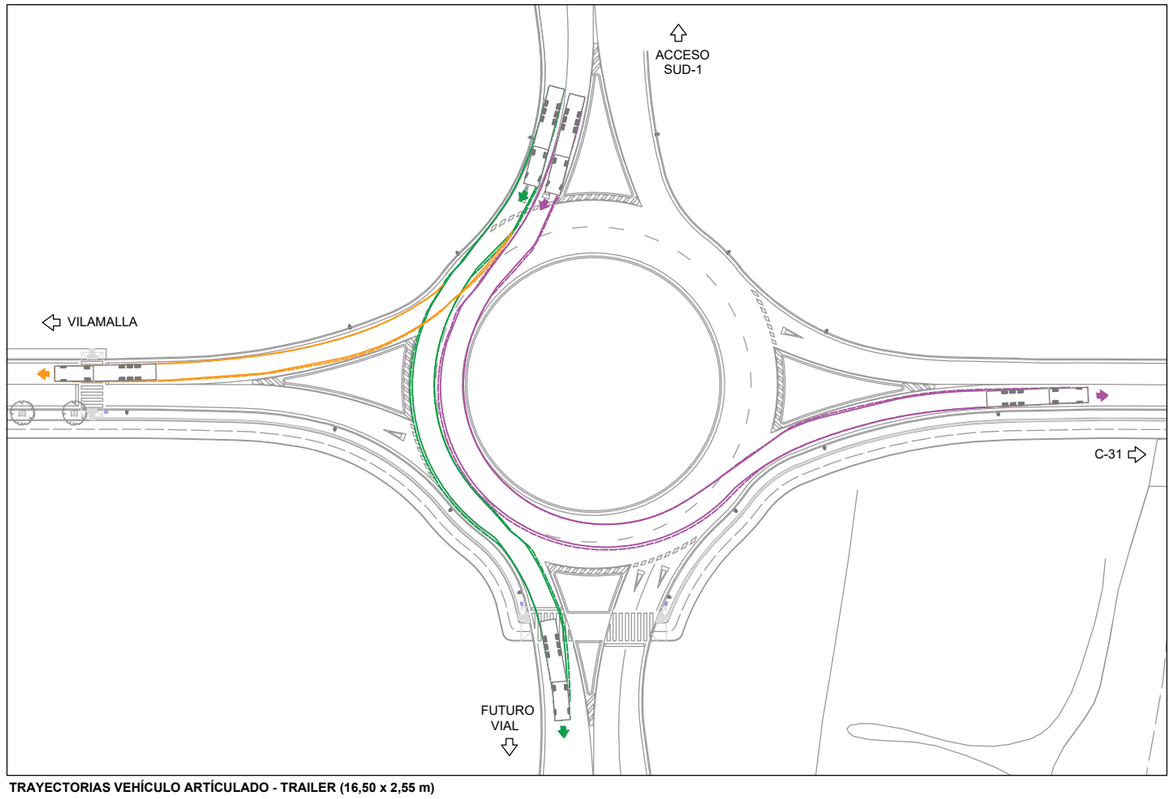
PLANO Nº:
05.1



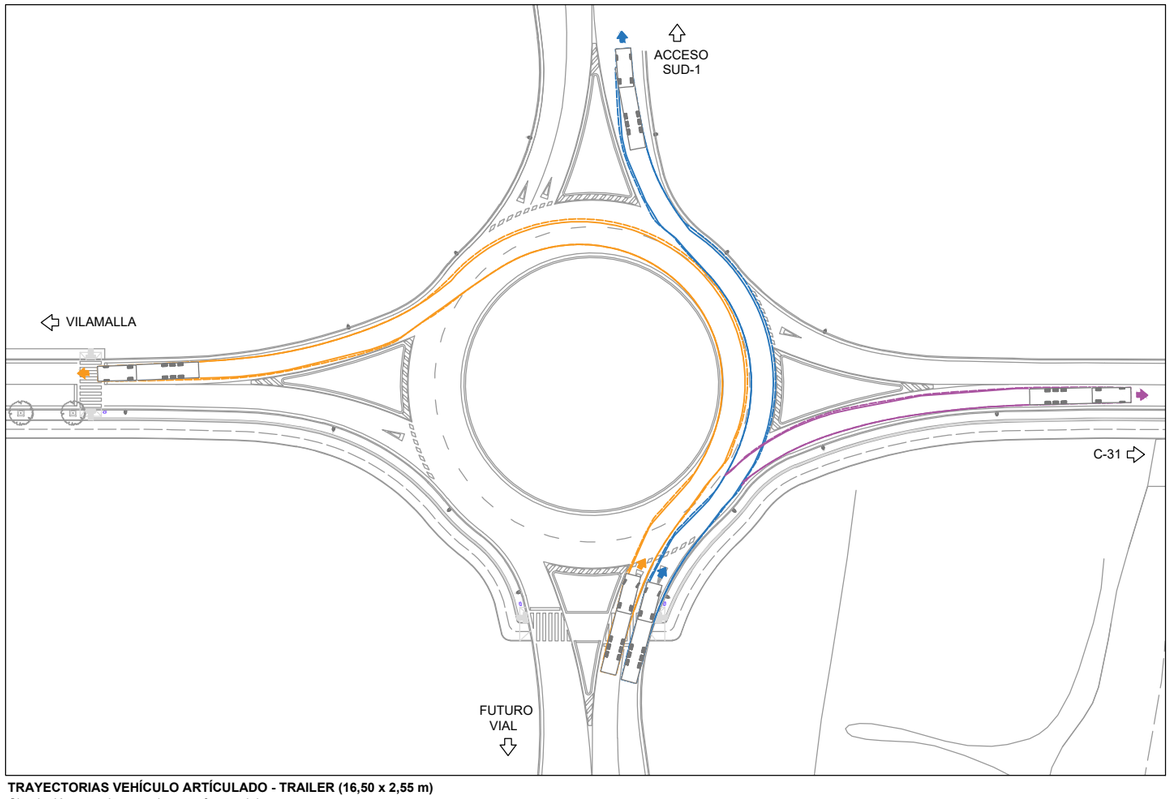
TRAYECTORIAS VEHÍCULO ARTÍCULADO - TRAILER (16,50 x 2,55 m)
Circulación rotonda con origen en Vilamalla



TRAYECTORIAS VEHÍCULO ARTÍCULADO - TRAILER (16,50 x 2,55 m)
Circulación rotonda con origen en carretera C-31



TRAYECTORIAS VEHÍCULO ARTÍCULADO - TRAILER (16,50 x 2,55 m)
Circulación rotonda con origen en SUD-1



TRAYECTORIAS VEHÍCULO ARTÍCULADO - TRAILER (16,50 x 2,55 m)
Circulación rotonda con origen en futuro vial

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/500
A3: 1/1000

DIBUJADO:

REVISADO:

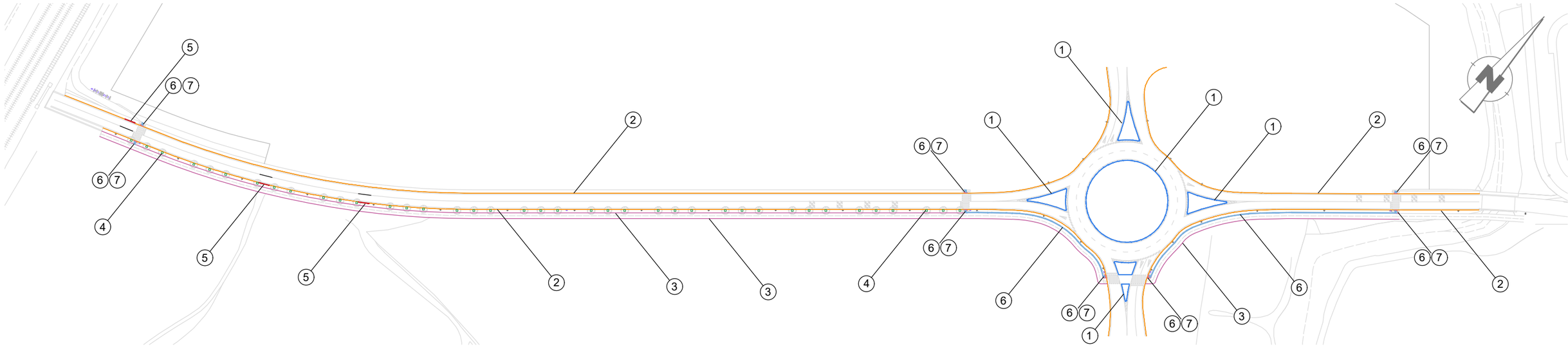
VERSIÓN:
V2

FECHA:
Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
JUSTIFICACIÓN PARÁMETROS TRAZADO
ROTONDA TRAYECTORIAS VEHÍCULOS 2

REFERENCIA:
2111B

PLANO Nº:
05.2



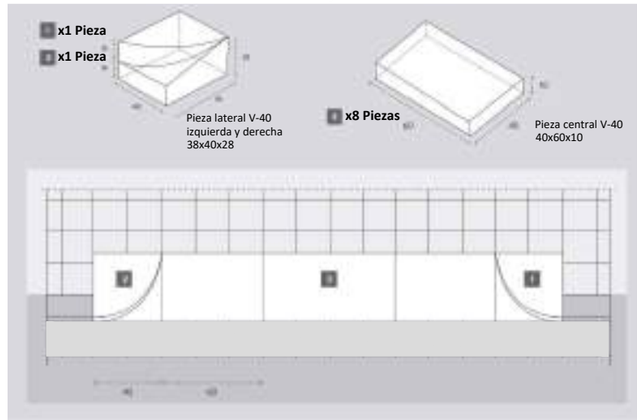
1 — Bordillo americano
341,40 m

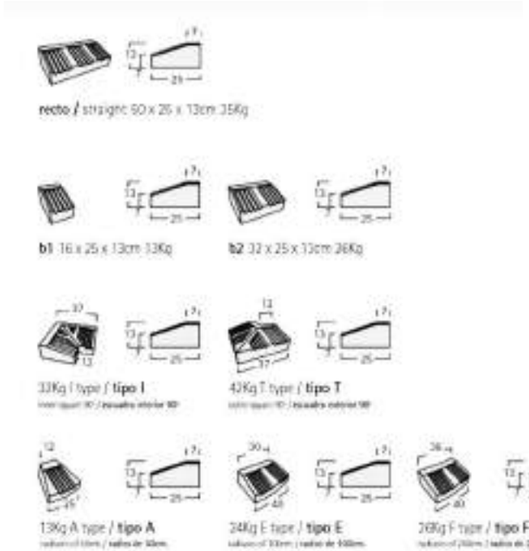
2 — Bordillo T3
1.553,16 m

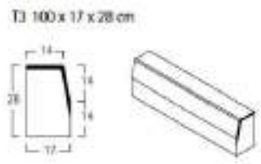
3 — Bordillo P2
1.126,45 m

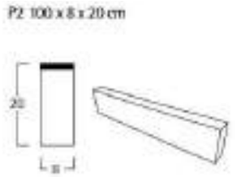
4 — Bordillo alcorque fiol
39 conjuntos

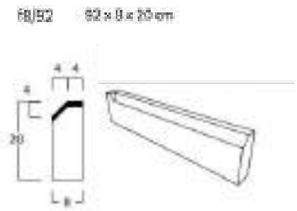
5 — Vado vehículos V40
3 conjuntos





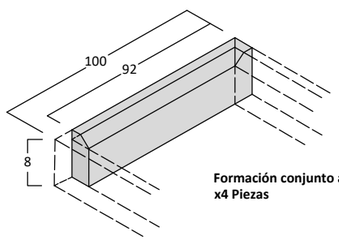




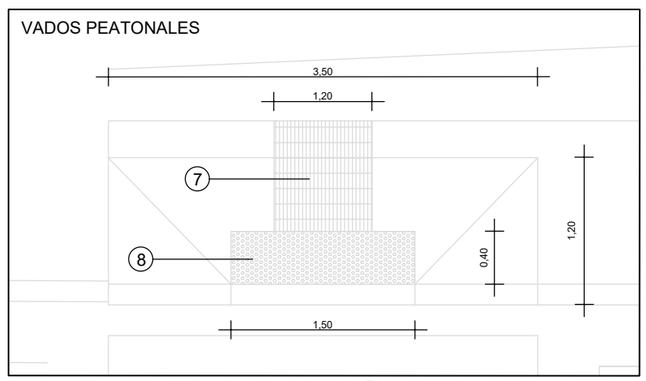


6 — Pavimento Tactile "CROSSING" bandas longitudinales
95,10 m²

7 — Pavimento Tactile "WARNING" botones
5'85 m²

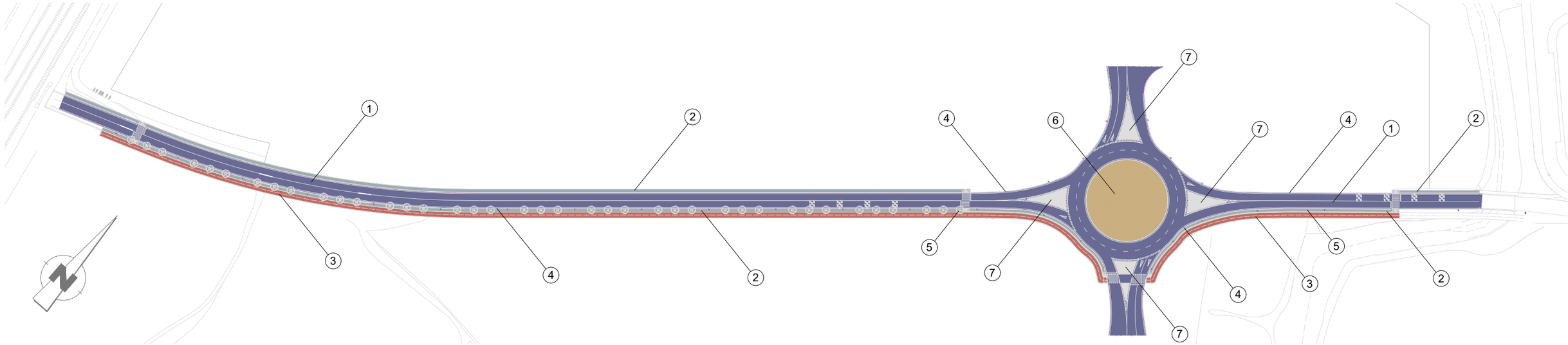


Formación conjunto alcorque x4 Piezas



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1000 A3: 1/2000	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: BORDILLOS Y PANOTS	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 06



① **FIRME - Pavimento asfáltico:**
Categoría de Tráfico T2
Capa de rodadura de mezcla bituminosa SMA AC22 SURF 50/70 S. Espesor 5cm
Riego de adherencia C60B3 ADH
Capa intermedia de mezcla bituminosa AC22 BIN 50/70 S. Espesor 8 cm
Riego de adherencia C60B3 ADH
Capa base de mezcla bituminosa AC32 Base 50/70 G. Espesor 12 cm
Riego de imprimación
Subbase Zahorra artificial. Espesor 25 cm
Explanada E2 sobre suelo tolerable (según Art. 512 del PG-3) formada por:
Capa de Suelo Tolerable estabilizado in situ 3% Espesor 25 cm
Capa de Suelo Tolerable estabilizado in situ 2% Espesor 25 cm

Superficie: 8.026,40 m²

② **Aceras :**
Pavimento de hormigón

Superficie: 3.776,10 m²

③ **Carril Bici :**
Doble capa Microaglomerado en frío MICROF 5. Espesor 7mm
(lechada bituminosa / Slurry) rojo
Sobre pavimento de hormigón acera

Superficie: 1.910,52 m²

④ **Rigola :**
Rigola de hormigón "in situ"
30 cm de ancho

1.595,63 m x 0,30 = 478,69 m²

⑤ **Alcorques:**
0,92X0,92m interior 39 uds:
Rellenado con tierra vegetal
Plantado de *Almez (Celtis australis)*

Superficie: 33,10 m²

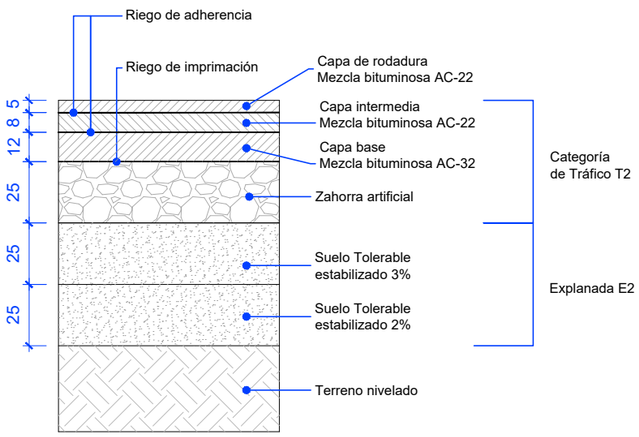
⑥ **Interior glorieta :**
Rellenado con tierra vegetal

Superficie: 1.339,65 m²

⑦ **Isletas :**
Pavimento de hormigón

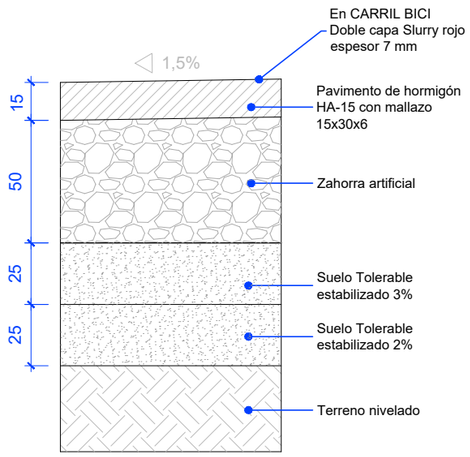
Superficie: 757,69 m²

FIRME -Pavimento asfáltico



Escala A3: 1/25
Nota: *Cotas en cm.*

ACERAS -Pavimento de hormigón



Escala A3: 1/25
Nota: *Cotas en cm.*

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/1000
A3: 1/2000

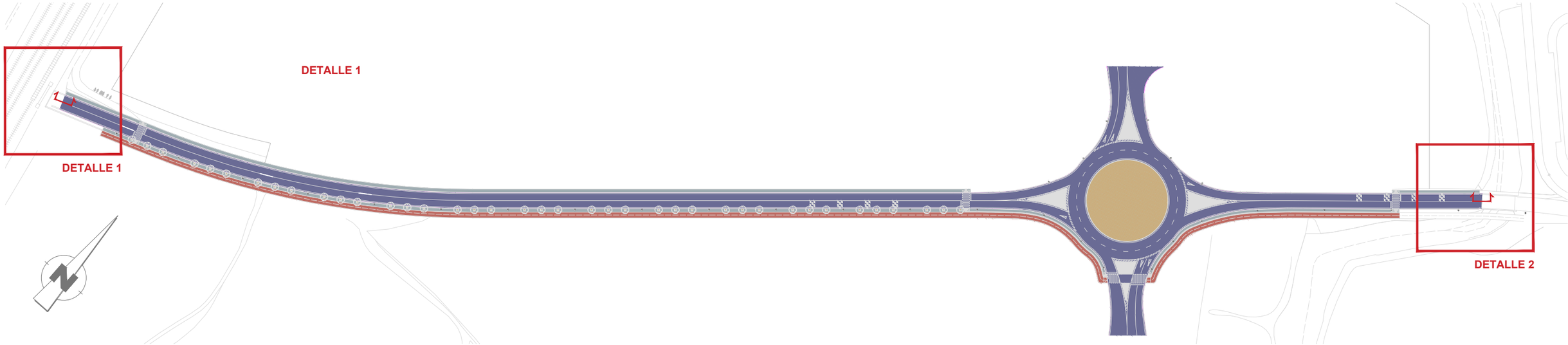
DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

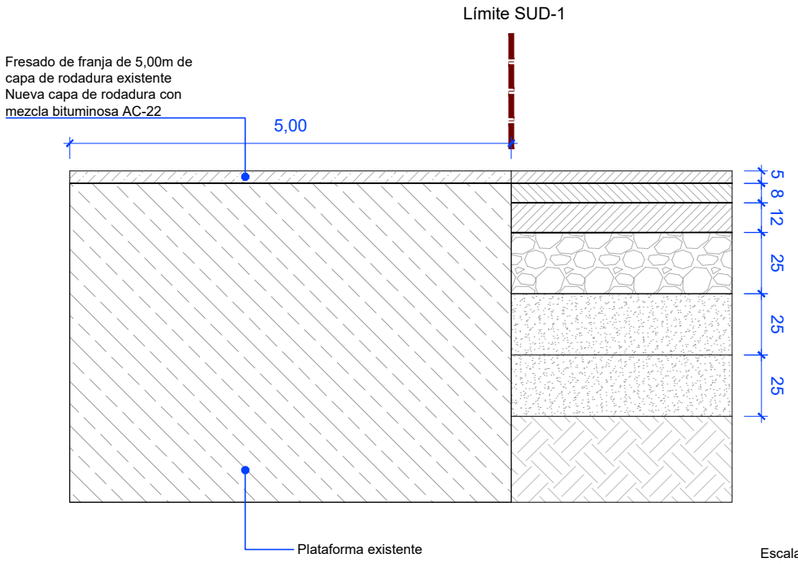
DENOMINACIÓN DEL PLANO:
PAVIMENTACIÓN

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 07a

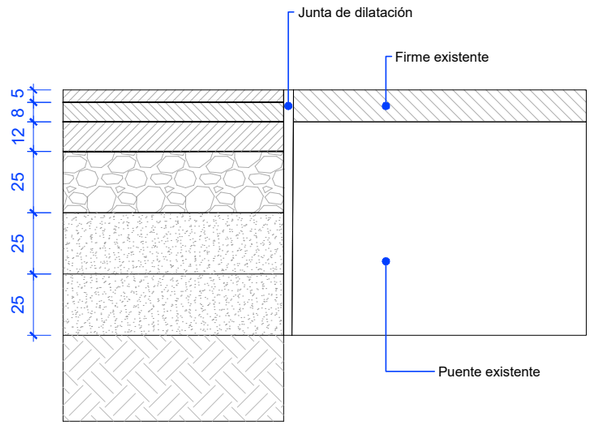


DETALLE 1 - Encuentro con túnel vía férrea



Escala A3: 1/25
Nota: *Cotas en cm.*

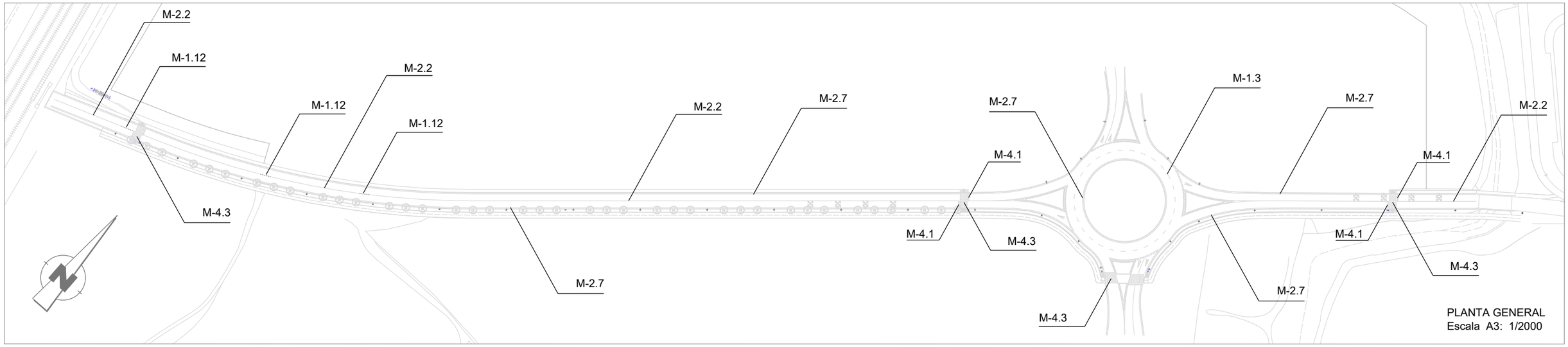
DETALLE 2 - Encuentro con puente existente



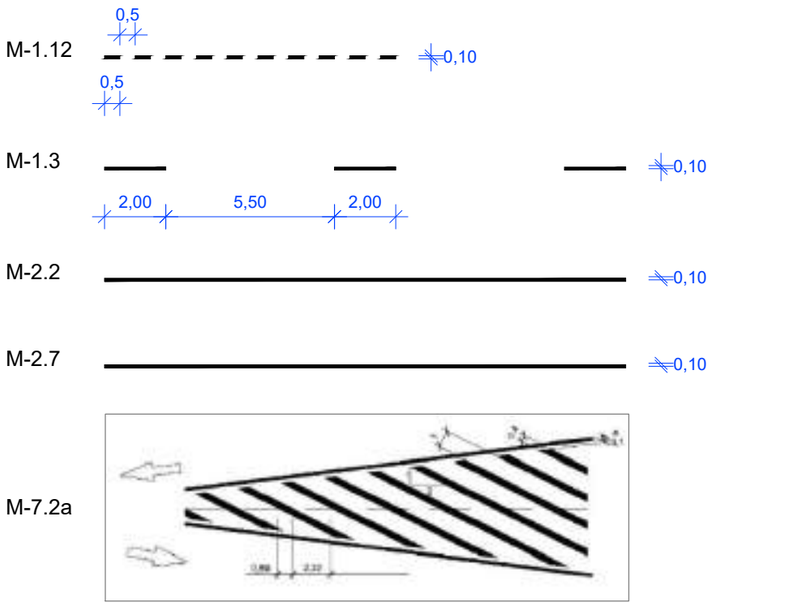
Escala A3: 1/25
Nota: *Cotas en cm.*

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1000 A3: 1/2000	DIBUJADO: MC REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN ENCUENTROS	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 07b

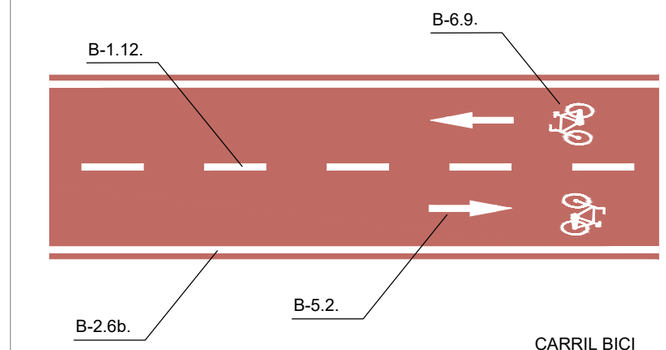


PLANTA GENERAL
Escala A3: 1/2000

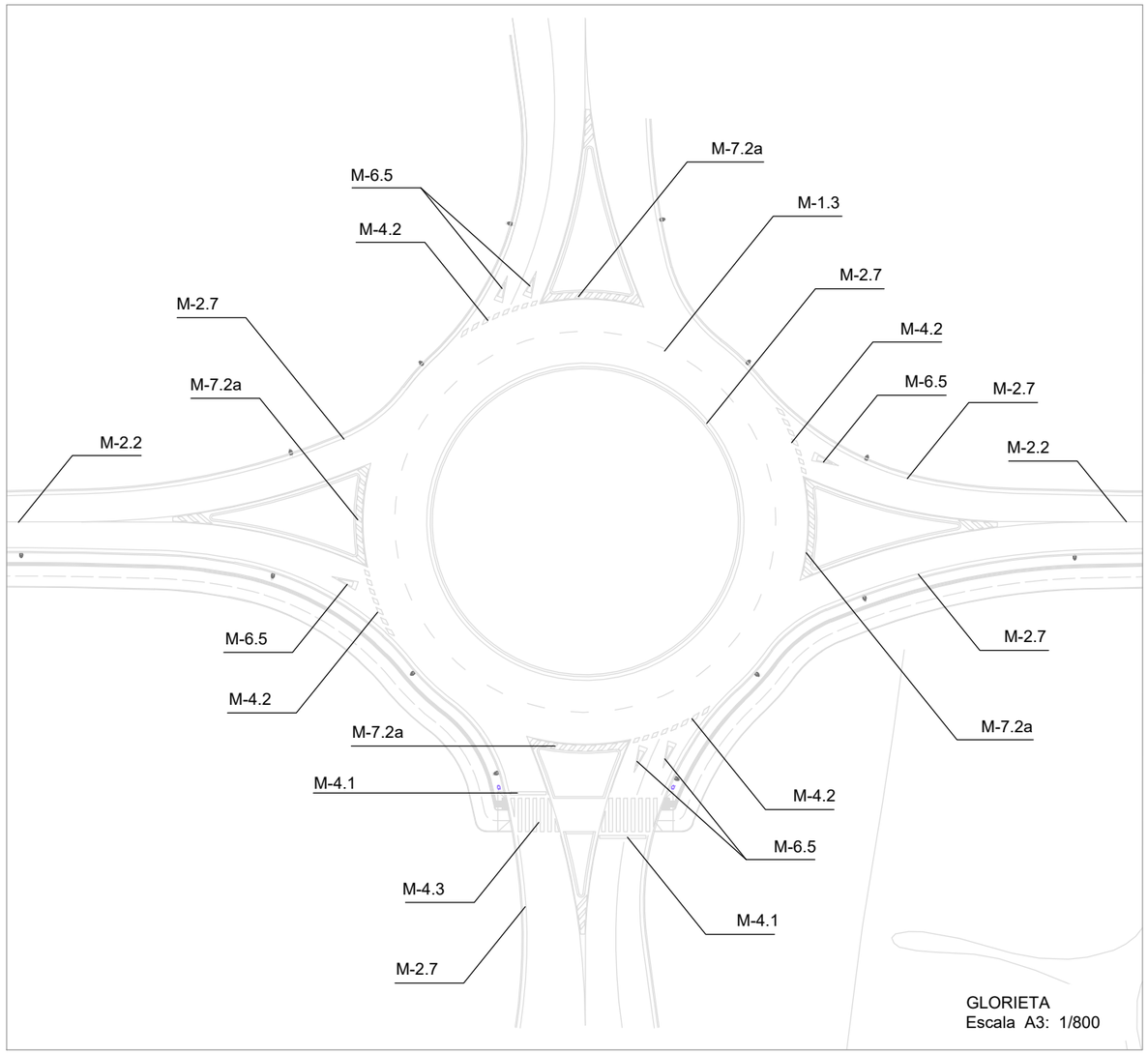


SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
Escala A3: 1/200

SIMBOLOGÍA		
	M-1.12	Marca discontinua de interrupción de marca continua y de guía en intersección
	M-1.3	Marca discontinua para separación de carriles básicos en calzada de dos carriles
	M-2.2	Para separación de carriles básicos de sentidos opuestos en calzada de dos carriles, indicando la prohibición de cualquier maniobra que implique atravesar dicha línea
	M-2.7	Línea de delimitación de borde de calzada
	M-4.1	Línea de detención
	M-4.2	Marca transversal de ceda el paso
	M-4.3	Marca de paso para peatones
	M-6.5	Ceda el paso
	M-7.2a	Cebreado



CARRIL BICI
Escala A3: 1/100

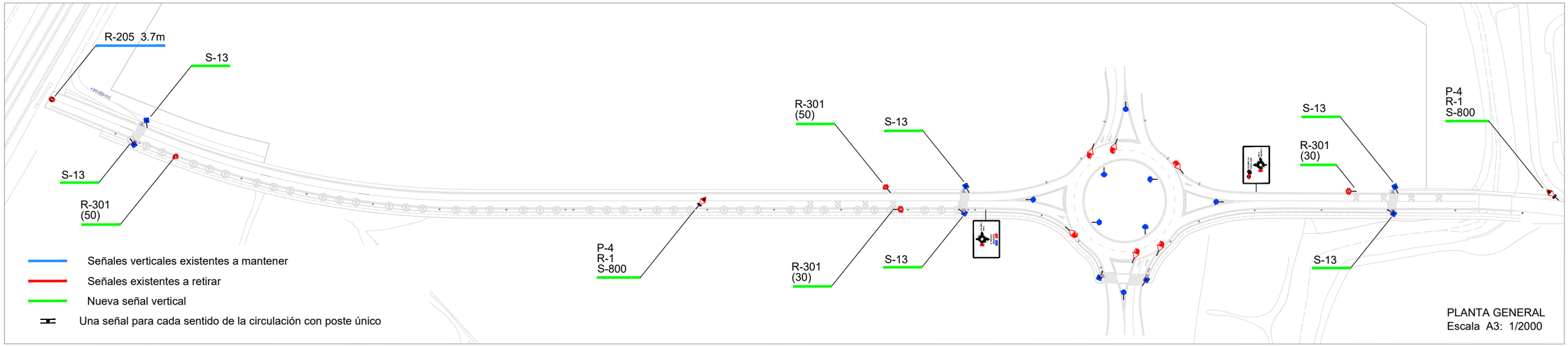


GLORIETA
Escala A3: 1/800

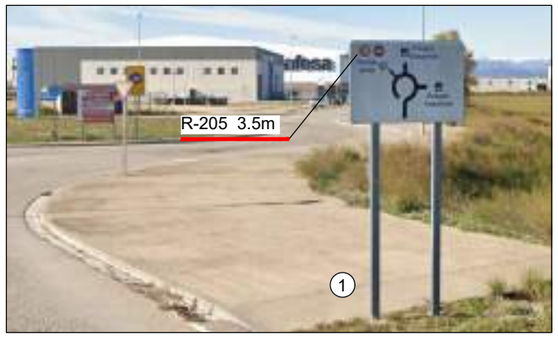
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

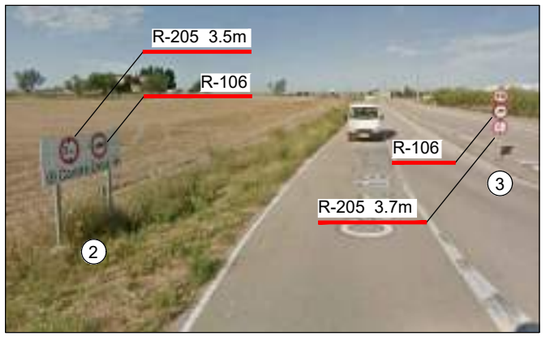
INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: CGF	VERSIÓN: V2	DENOMINACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 08
					REVISADO:	FECHA: Mayo 2024			

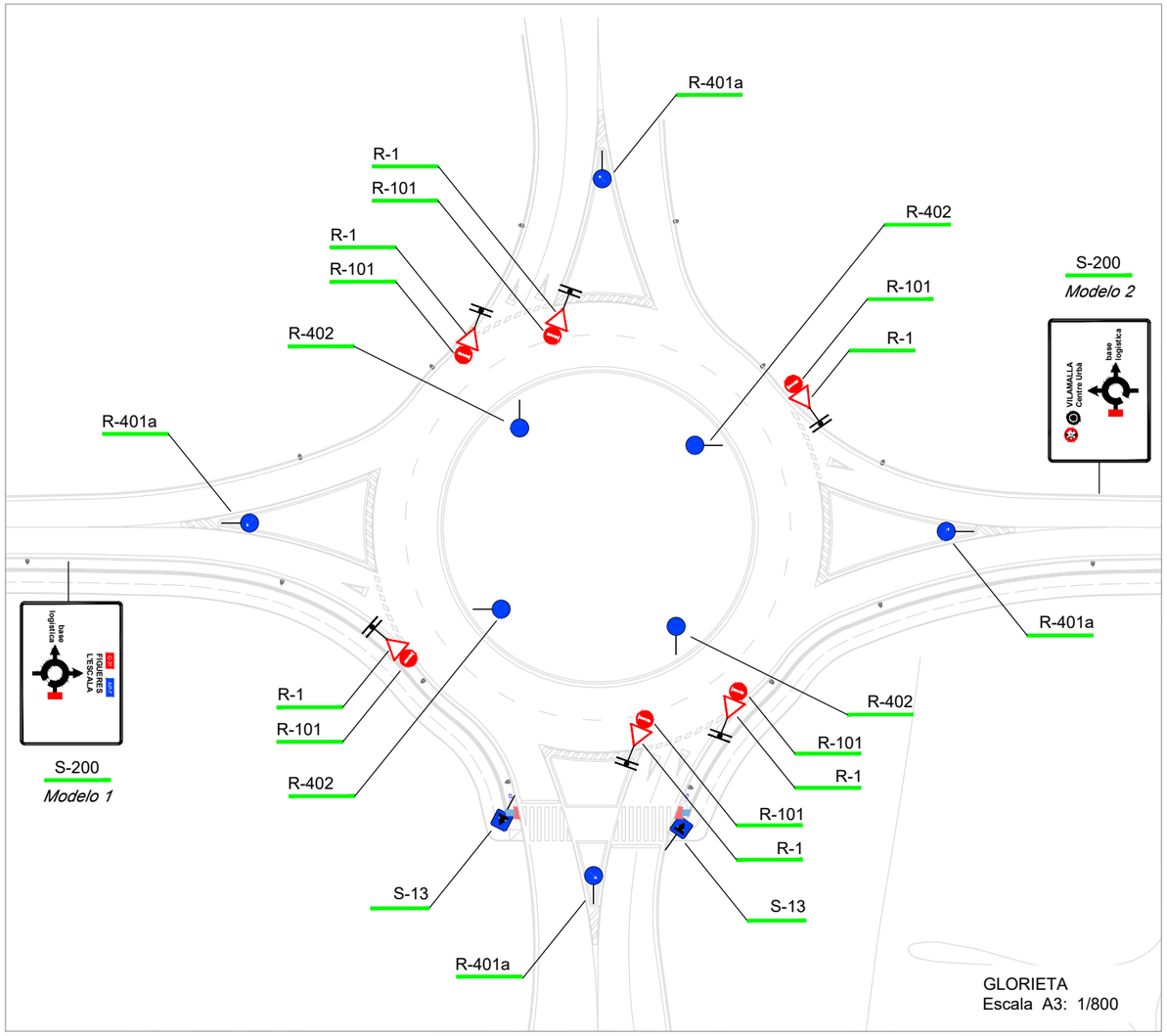


PLANTA GENERAL
Escala A3: 1/2000





SEÑALES EXISTENTES A RETIRAR



GLORIETA
Escala A3: 1/800

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN VERTICAL	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 09.1

DIMENSIONADO PLACAS SEÑALES

	DIMENSIÓN	△	○	⯃	□	□
AUTOPISTA / AUTOVÍA / VÍA RÁPIDA	L	1750	1200	1200	1200	1200
	X	-	-	-	1200	1800
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	L	1350	900	900	900	900
	X	-	-	-	900	1350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	L	900	600	600	600	600
	X	-	-	-	600	900

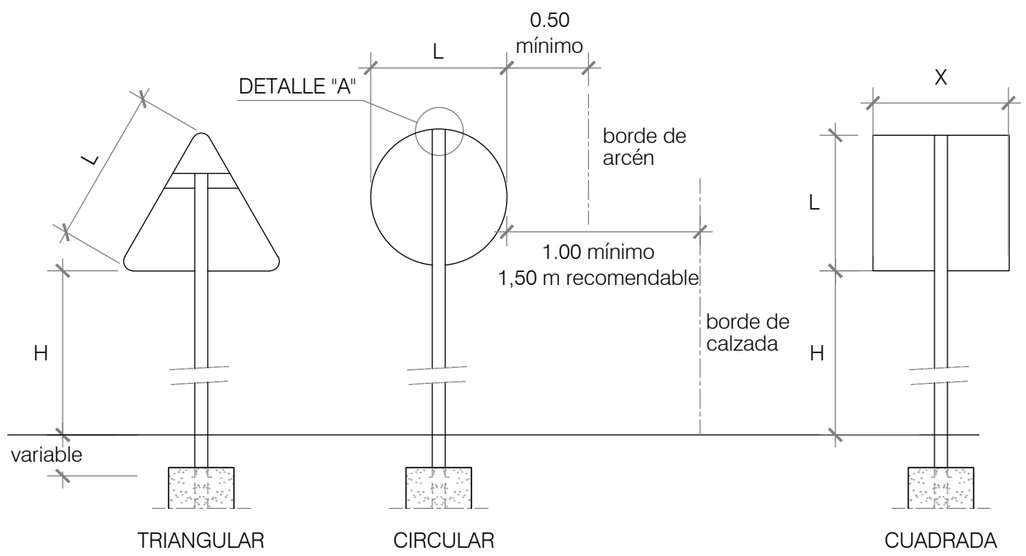
ALTURA SEÑALES SOBRE CALZADA

TIPO DE VÍA	H
AUTOPISTA / AUTOVÍA / VÍA RÁPIDA	2000
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN ≥ 1,50m	1800
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN ≤ 1,50m O SIN ARCÉN	1500
ZONA URBANA SOBRE ACERAS O ZONA DESTINADA A LA CIRCULACIÓN DE PERSONAS	2200

Cotas en mm.

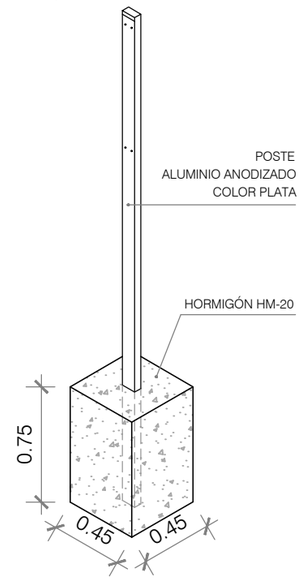
SEÑALIZACIÓN VERTICAL (PLACAS)

ESCALA S/E



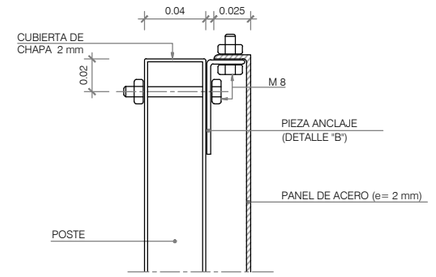
POSTE SOPORTE SEÑALES

ESCALA S/E



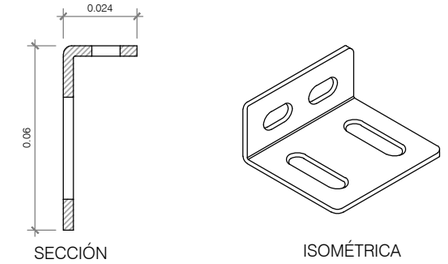
DETALLE "A"

ESCALA S/E



DETALLE "B" - PIEZA ANCLAJE

ESCALA S/E



R-1 — 8 uds.
CEDA EL PASO
Obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime o al carril que pretende incorporarse.

R-101 — 6 uds.
ENTRADA PROHIBIDA
Prohibición de acceso a toda clase de vehículos

R-401a — 4 uds.
PASO OBLIGATORIO
La flecha señala el lado del refugio por el que los vehículos han de pasar.

S-800 — 2 uds.
DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCIÓN
Indica la distancia desde el lugar donde está la señal a aquél en que comienza el peligro o comienza a regir la prescripción de aquélla.

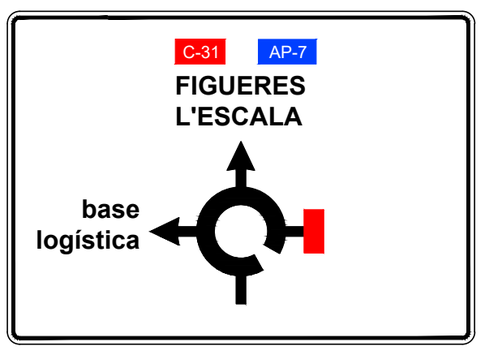
R-301 — 2 uds.
VELOCIDAD MÁXIMA
Prohibición de circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, a la indicada en la señal (30Km/h)

R-402 — 4 uds.
INTERSECCIÓN DE SENTIDO GIRATORIO OBLIGATORIO
Las flechas señalan la dirección y el sentido del movimiento giratorio que los vehículos deben seguir.

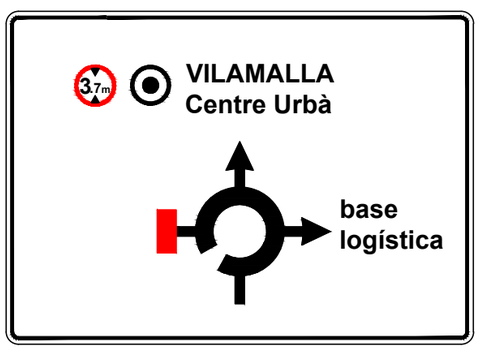
P-4 — 2 uds.
INTERSECCIÓN CON CIRCULACIÓN GIRATORIA
Peligro por la proximidad de una intersección donde la circulación se efectúa de forma giratoria en el sentido de las flechas

R-301 — 2 uds.
VELOCIDAD MÁXIMA
Prohibición de circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, a la indicada en la señal (50Km/h)

S-13 — 8 uds.
ISITUACIÓN DE UN PASO PARA PEATONES
Indica la situación de un paso para peatones



S-200 *Modelo 1*
1 ud.



S-200 *Modelo 2*
1 ud.

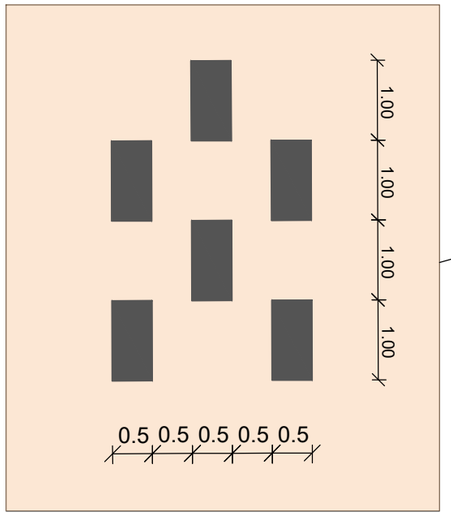
S-200
PRESEÑALIZACIÓN DE GLORIETA
Indica las direcciones de las distintas salidas de la próxima glorieta.

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

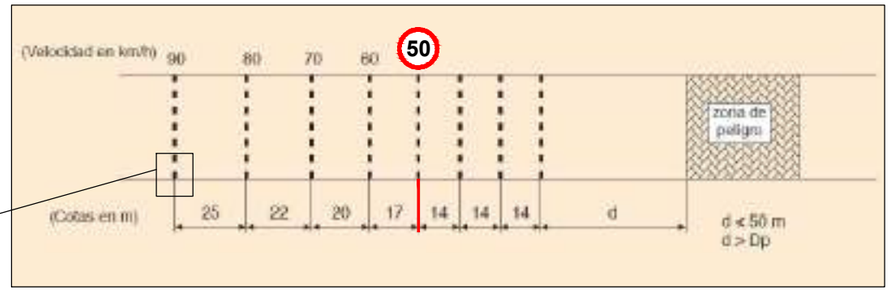
INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN VERTICAL DETALLES	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 09.2

BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA (BTA)

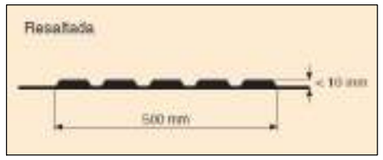
-Resaltada



Detalle distribución módulo

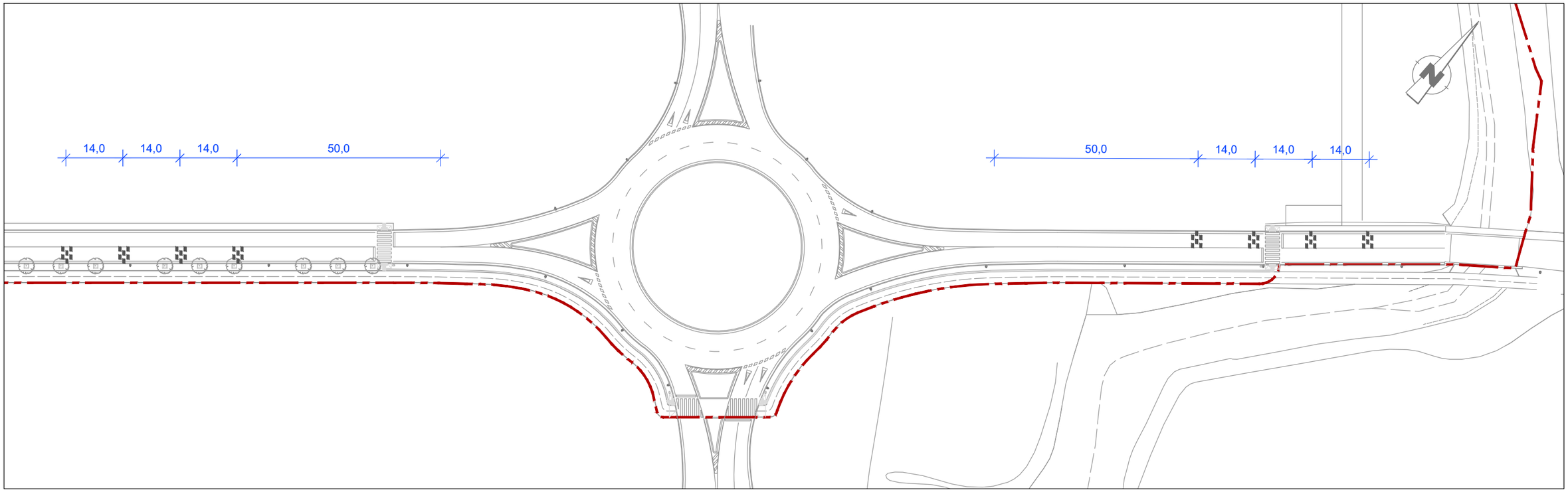


Disposición longitudinal



Altura

Fotografía



Según Orden FOM/3053/2008 de 23 de septiembre

Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la red de Carreteras del estado

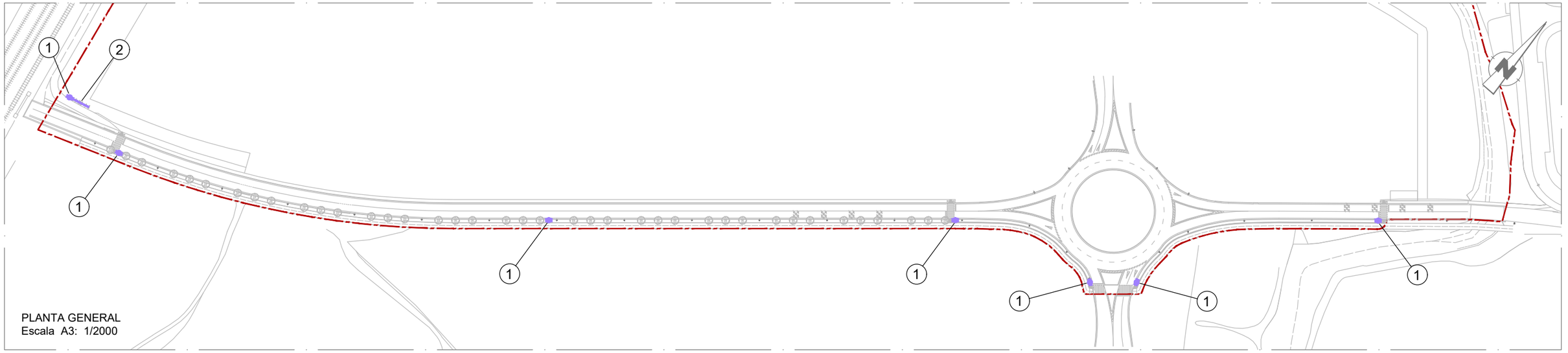
del MINISTERIO DE FOMENTO

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autentización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*

Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	A1: 1/500 A3: 1/1000
DIBUJADO:	CGF
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA (BTA)
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	10

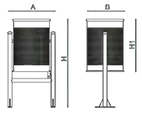


PLANTA GENERAL
Escala A3: 1/2000

1 - Papelera
Marca: NOVATILU Modelo: BARCELONA INOX Ref: UP3I
7 uds.

CARACTERÍSTICAS

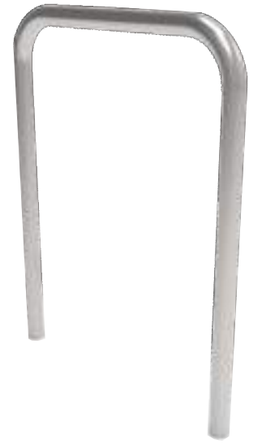
Fabricación:	Cubeta y estructura en acero inoxidable AISI-304. Tubo en forma de "H" de 40mm de diámetro, Pletinas para anclaje en el suelo. La cubeta de plancha perforada, abatible y sistema de bloqueo antivuelco.
Acabado:	Inoxidable pulido y brillante. Opcional en color gris RAL 7011.
Instalación:	Fijación al suelo mediante 4 tornillos Ø8, no suministrados.



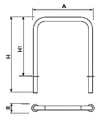
CUADRO TÉCNICO

REF.	A	B	H	H1
UP3I	540mm	380mm	885mm	540mm

2 - Aparca bicicletas
Marca: BENITO Modelo: UNIVERSAL Ref: VBU01
12 uds. (capacidad 24 bicicletas)



Aparcabicis fabricado en acero galvanizado.
Anclaje recomendado: Mediante anclaje en hormigón.



Ref	A	B	H	H1
VBU01	790	Ø90	955	750

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

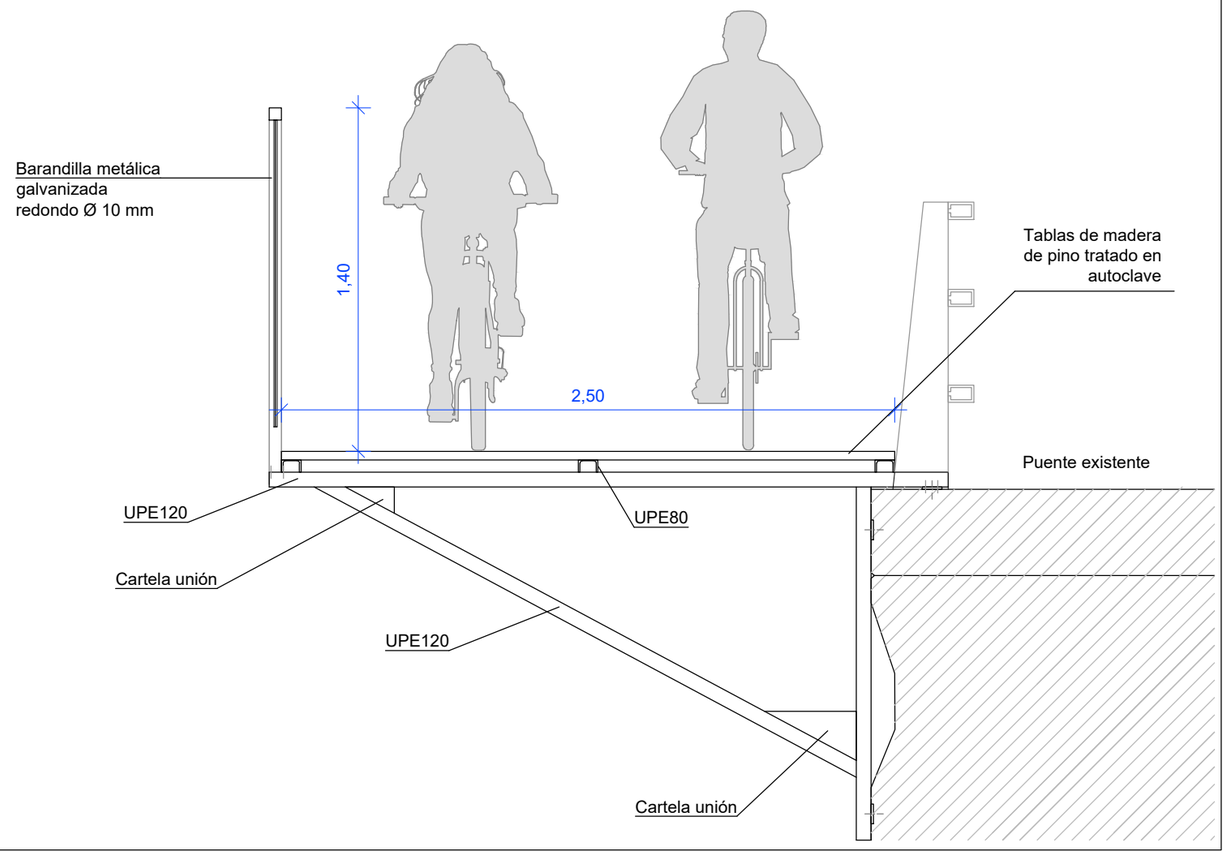
DENOMINACIÓN DEL PLANO:
MOBILIARIO URBANO

REFERENCIA: 2111B

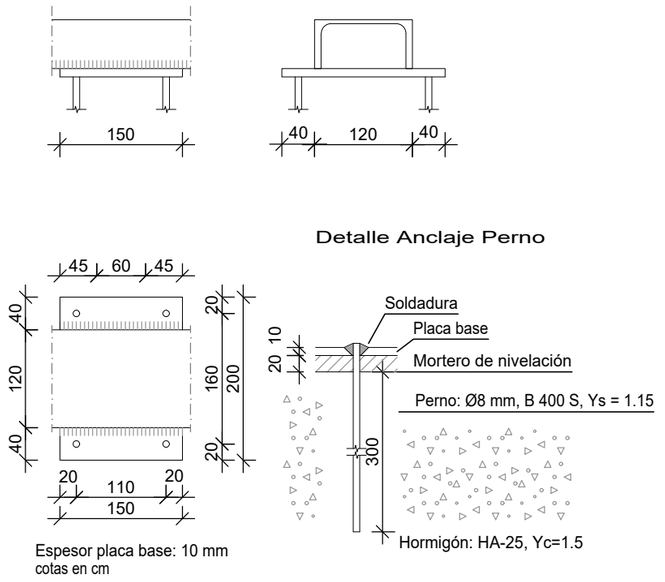
PLANO Nº: 11

DETALLE PASARELA CICLISTA

Escala A3: 1/25



DETALLE FIJACIONES PASARELA PEATONAL EXISTENTE



Ubicación pasarela ciclista

Pasarela peatonal existente

Punto de inicio de pasarela ciclista

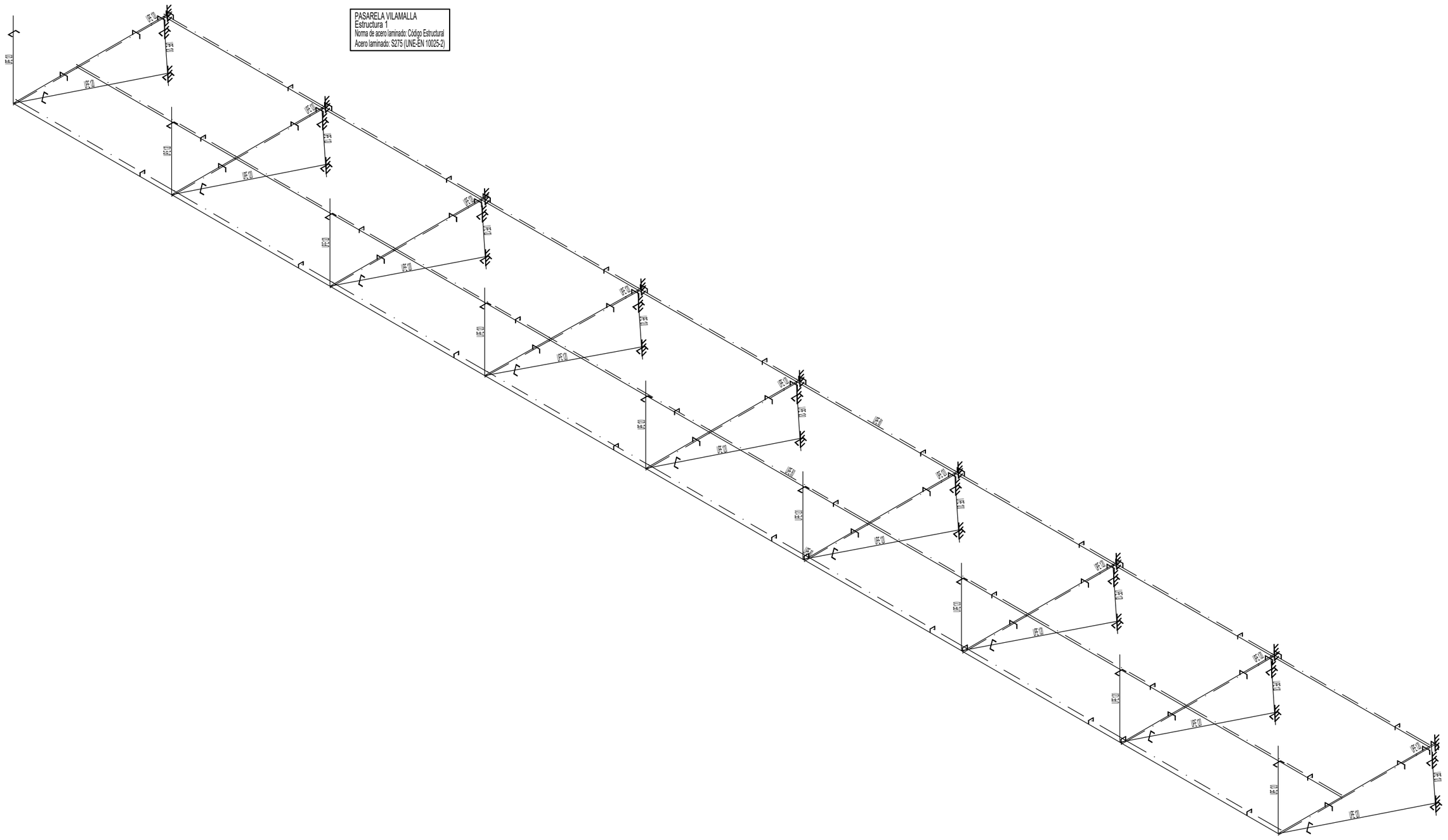
Detalle placa

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/250 A3: 1/500	DIBUJADO: BC REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: PASARELA CICLISTA	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: E01.1

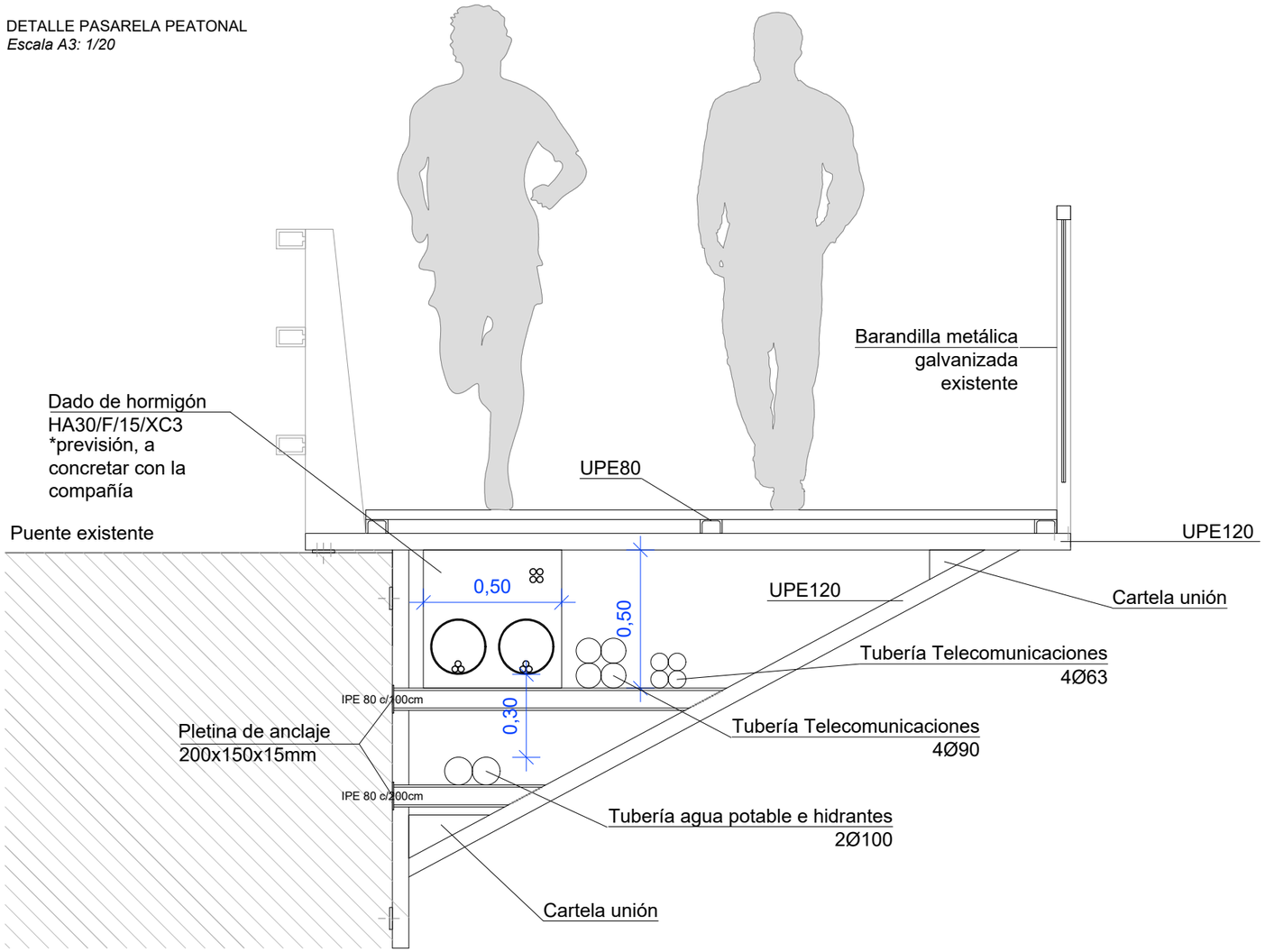
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

PASARELA VILAMALLA
Estructura 1
Norma de acero laminado: Código Estructural
Acero laminado: S275 (UNE-EN 10025-2)



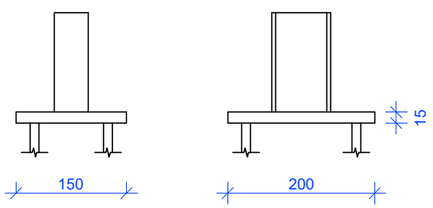
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: BC REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: ESTRUCTURA PASARELA CICLISTA	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: E01.2

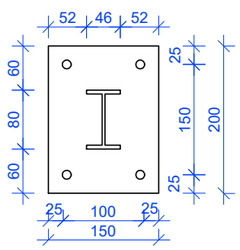
DETALLE PASARELA PEATONAL
Escala A3: 1/20



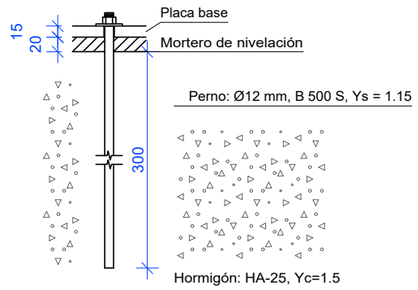
Pasarela peatonal existente

DETALLE PLETINA DE ANCLAJE

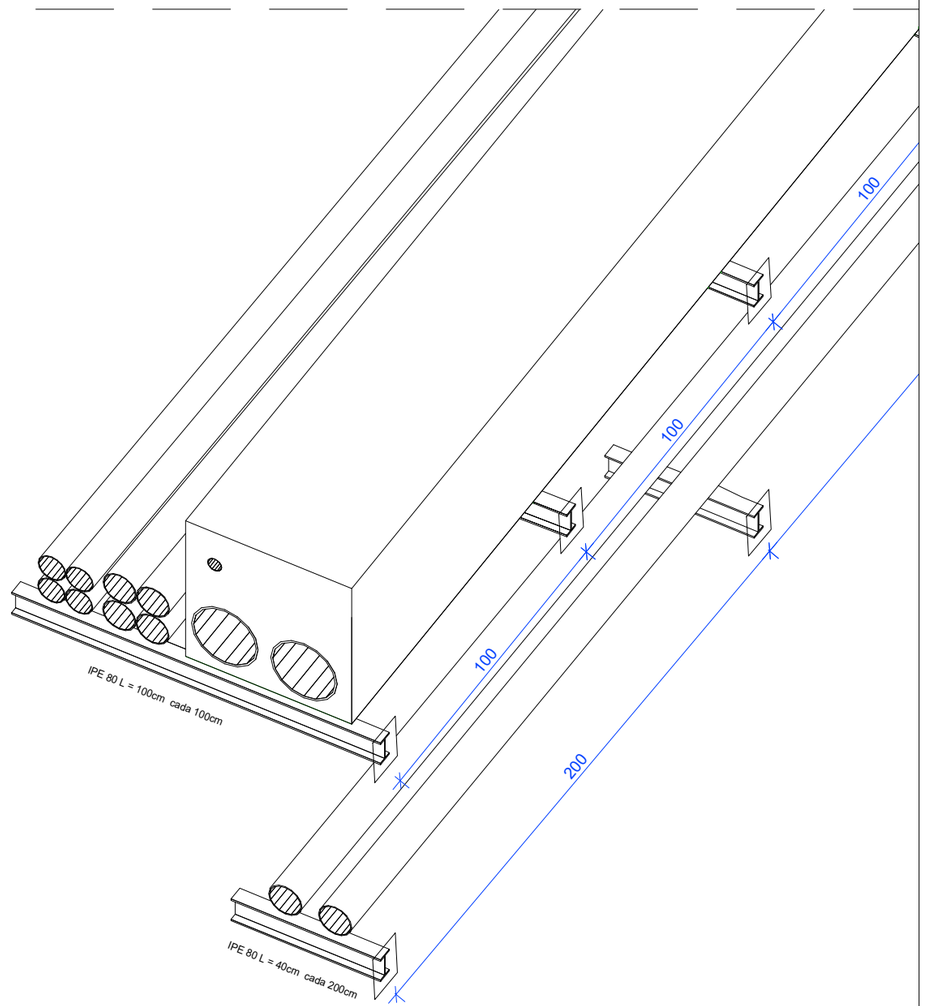




Espesor placa base: 15 mm



Hormigón: HA-25, Yc=1.5



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: MJ REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: PASARELA PEATONAL	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: E01.3

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

Zona Verde

Zona Verde

Zona Verde

Zona Verde

Zona Verde

Zona Verde

MURO 1 (Muro 1 Nivel)
MURO 2 (Muro 2 niveles)
MURO 3 (Muro 3 niveles)

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/1000
A3: 1/2000

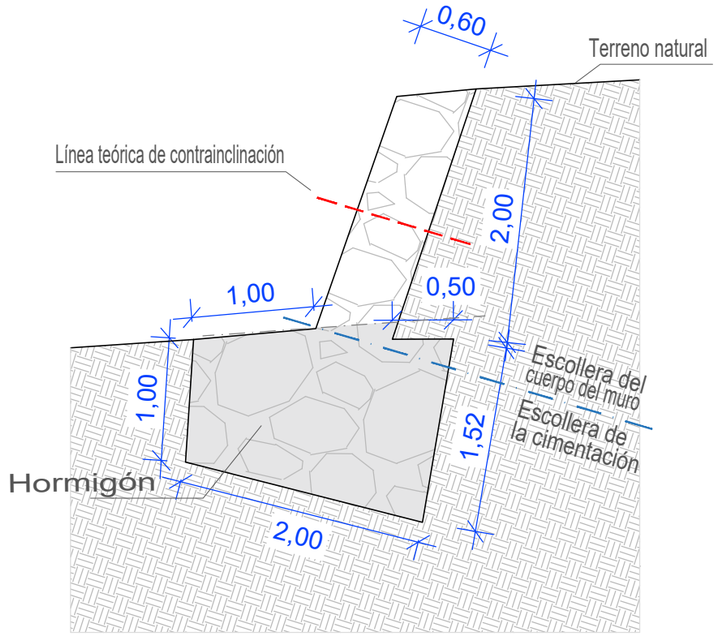
DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

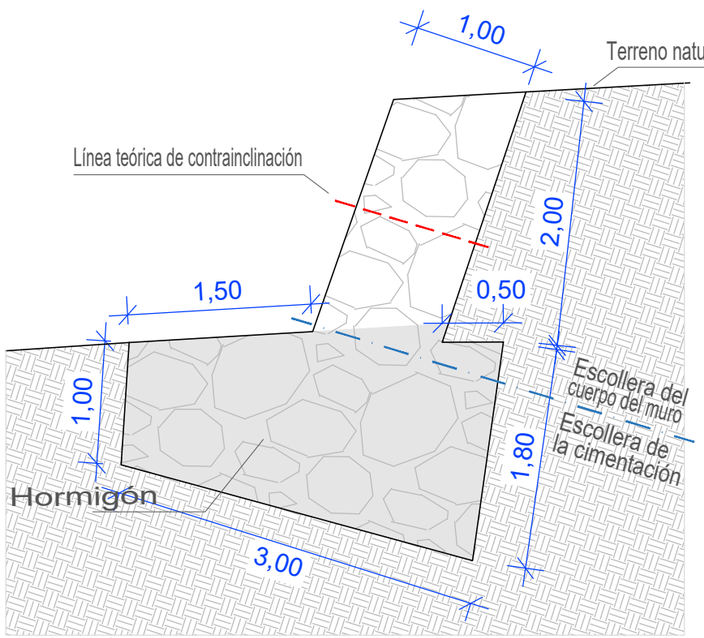
DENOMINACIÓN DEL PLANO:
PLANTA MUROS CONTENCION
Sector SUD-1 Zona 1

REFERENCIA: 2111B

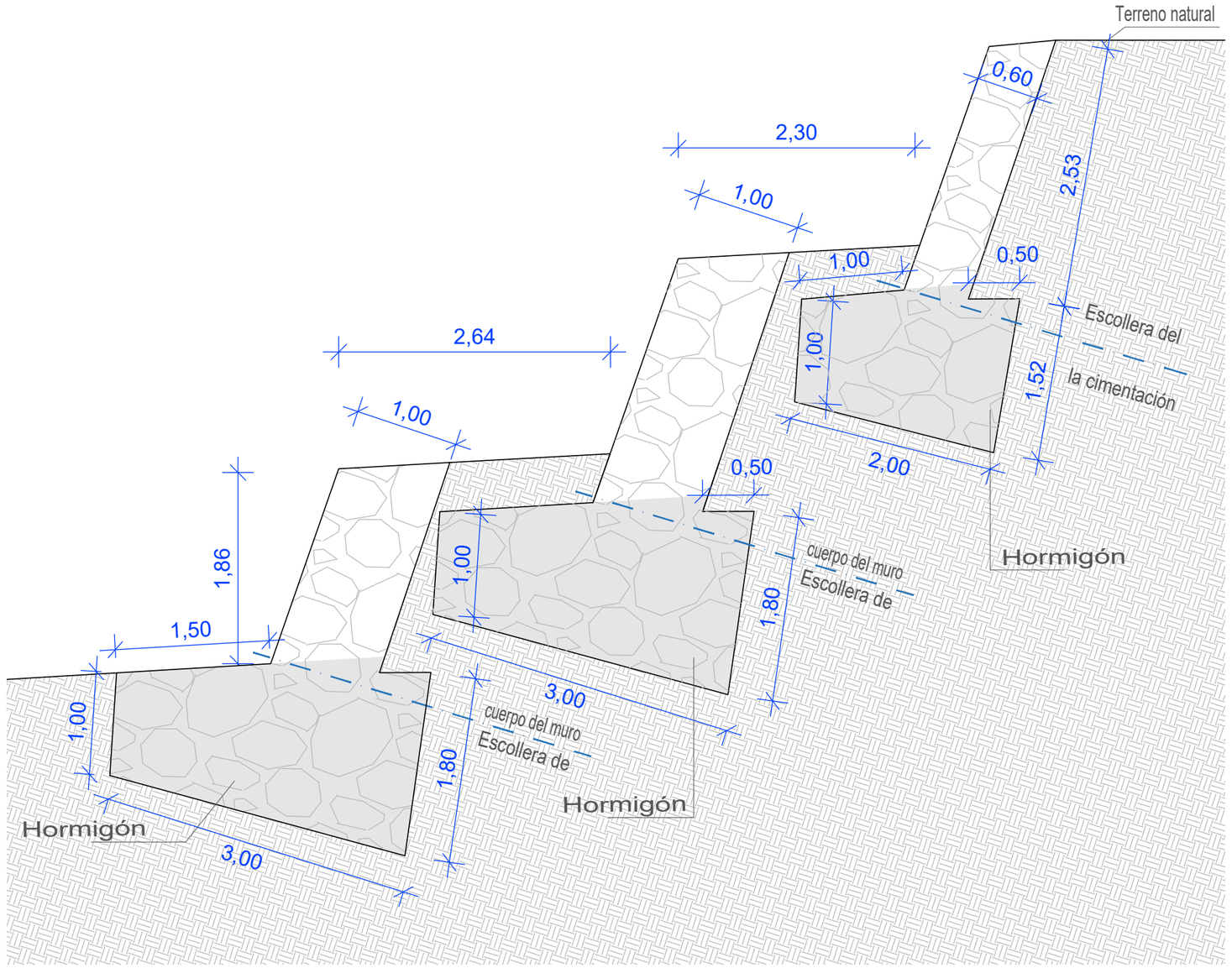
PLANO Nº: E02.1



Detalle Muro 1 (primer nivel)



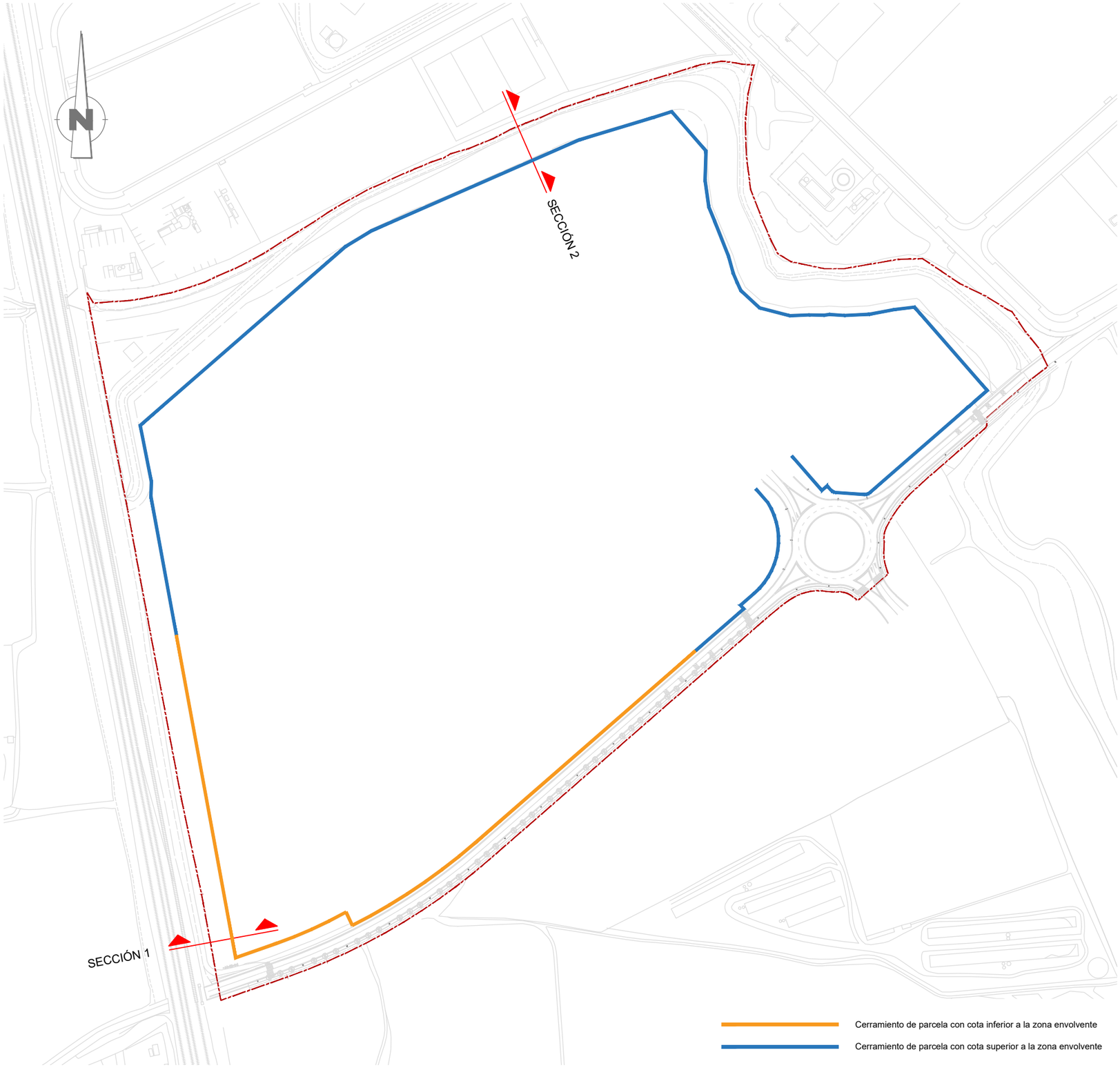
Detalle Muro 2 y 3 (segundo y tercer nivel)



Disposición muro (tres niveles)

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

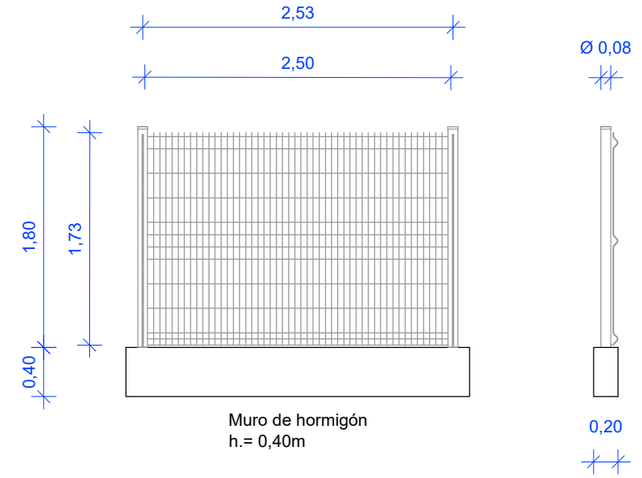
INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1000 A3: 1/2000	DIBUJADO: RFF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DETALLE MUROS DE CONTENCION	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: E02.2



RIVISA - CERJA FAX 2'00h

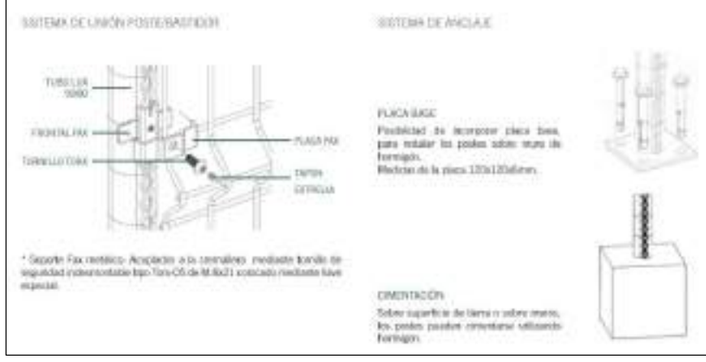
Color verde RAL-6005

Poste tipo Lux Ø8 x 200 cada 253 cm con cremallera longitudinal para fijación. Bastidor 2'495 -- x 1'93 l



Muro de hormigón
h.= 0,40m

Escala A3: 1/50



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

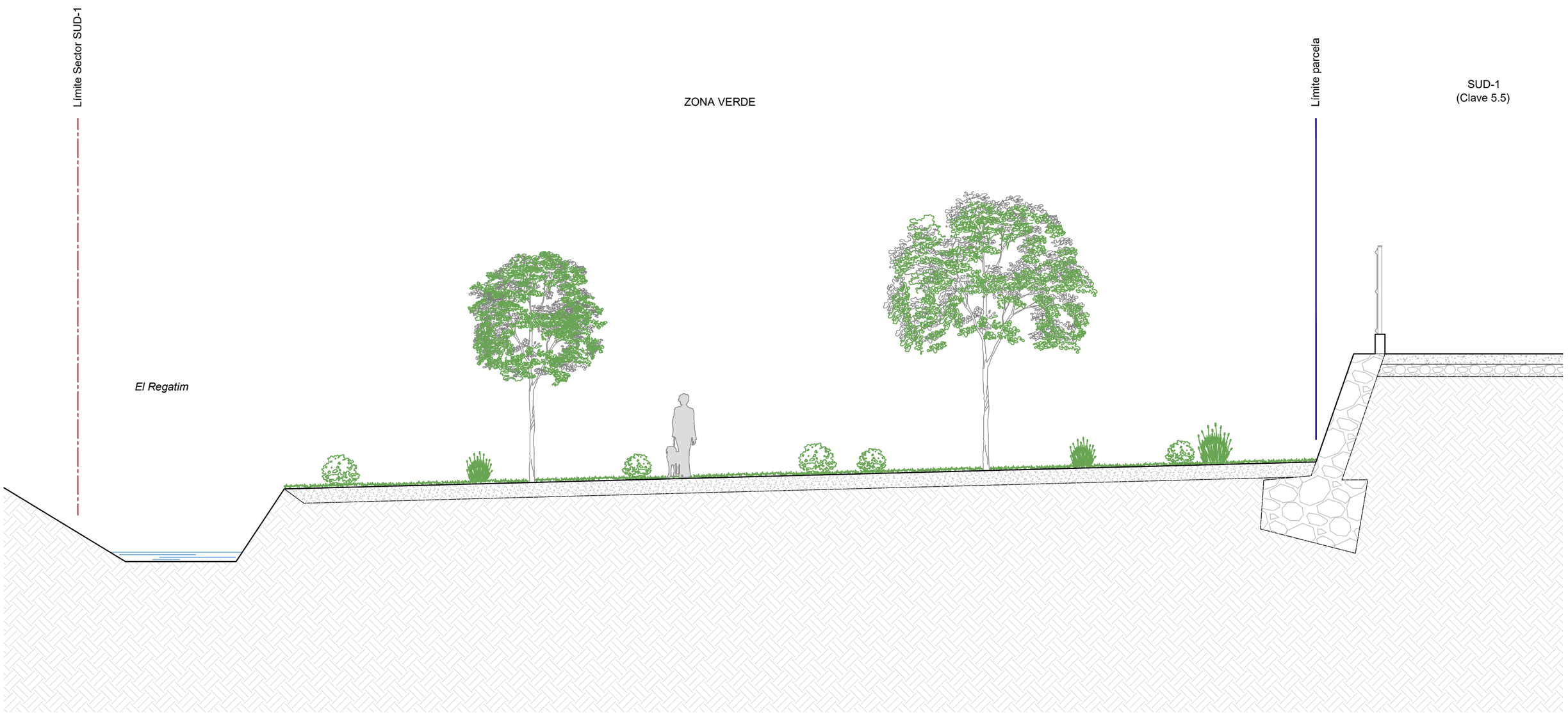
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1500 A3: 1/3000	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: CERRAMIENTOS	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: E03

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

Cerramiento de parcela con cota inferior a la zona envolvente

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/40 A3: 1/80	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: CERRAMIENTOS SECCIÓN 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: E03.1

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).



Cerramiento de parcela con cota superior a la zona envolvente

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/40 A3: 1/80	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: CERRAMIENTOS SECCIÓN 2	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: E03.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L., con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

SUD-1

LEYENDA:

- Hidrante
- Aguas Pluviales: Pozos
- Aguas Pluviales: Tramos
- Aguas Pluviales: Imbornales
- Aguas Residuales: Pozos
- Aguas Residuales: Tramos
- Telecomunicaciones: Arqueta
- Telecomunicaciones: Poste línea aérea
- Telecomunicaciones: Línea aérea
- Red Eléctrica: Torre
- Red Eléctrica: Poste de hormigón
- Línea Eléctrica aérea 132Kw
- Línea Eléctrica enterrada 132Kw
- Agua Potable: Arquetas
- Agua Potable: Tramos

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/1250
A3: 1/2500

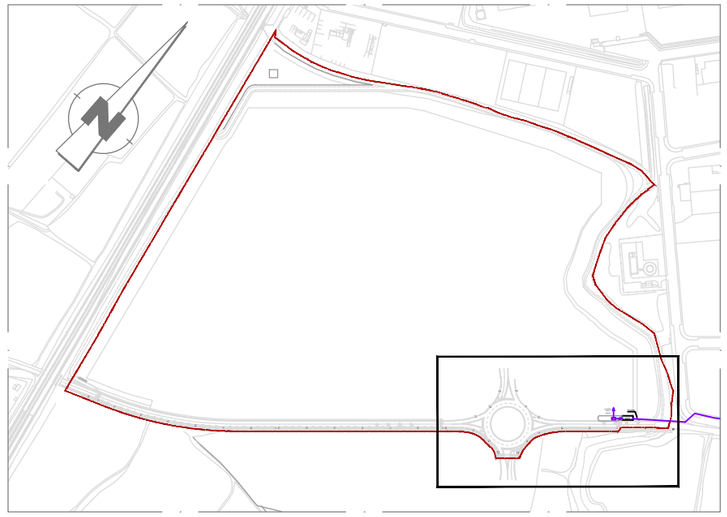
DIBUJADO: CGF
REVISADO:
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

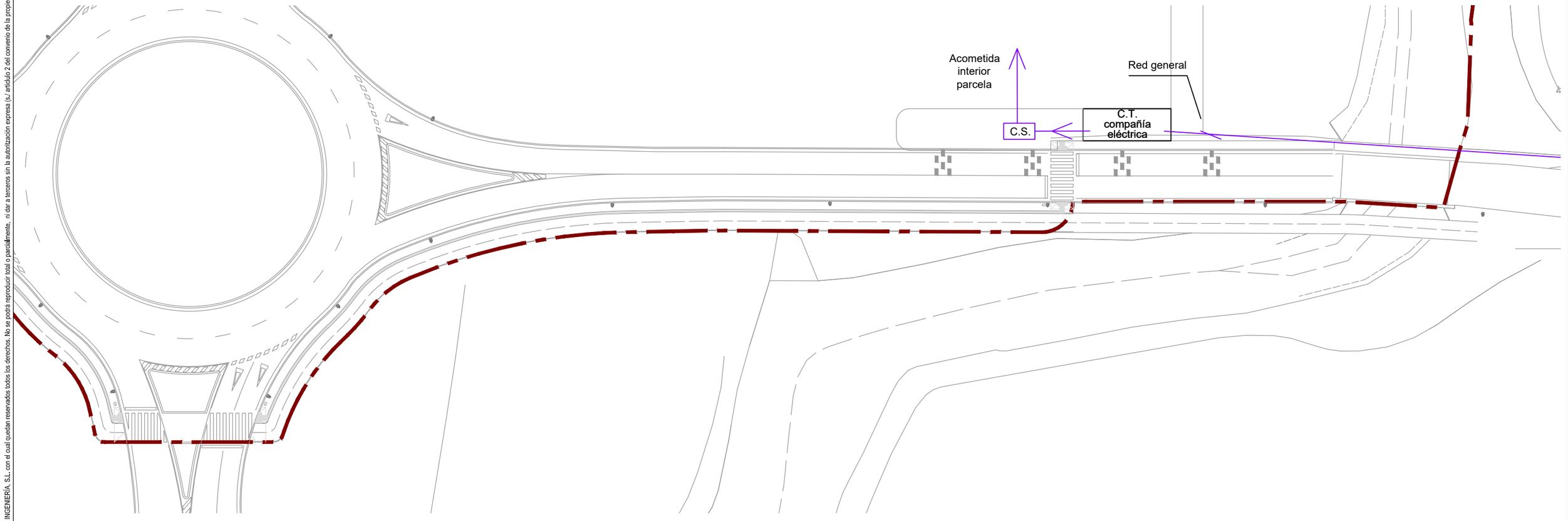
DENOMINACIÓN DEL PLANO:
INSTALACIONES EXISTENTES
Sector SUD-1 Zona 1

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: I00.1

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).



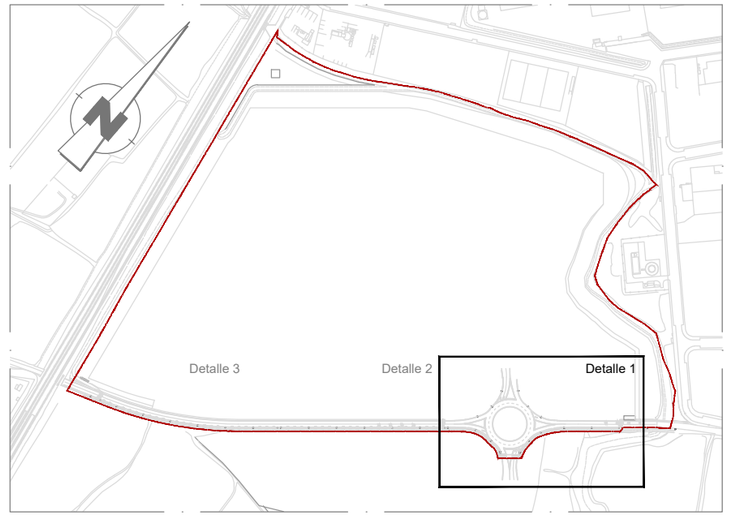


LEYENDA:

C.S. Centro de Seccionamiento (privado)

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura* — Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E, 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona), Tel.: 935.839.564/5, administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/300 A3: 1/600	DIBUJADO: CGF / REVISADO:	VERSIÓN: V2 / FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES MEDIA TENSIÓN SUD-1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I01.1

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).



Cable alimentación farolas pares

Cable alimentación farolas impares

Arquetas registro cada 40,00 m

Armario

C.T. compañía eléctrica

Arqueta

Cable alimentación farolas impares

Cable alimentación farolas pares

Farola y Arqueta registro a 34,00 m

Farola y Arqueta registro a 68,00 m

LEYENDA:

- Armario para CPM y cuadro eléctrico
- Canalización eléctrica
- Arqueta de registro
- Farola:
  - columna Marca: ROURA Modelo: *STB9m*
  - luminaria Marca: ROURA Modelo: *NIX*

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/300
A3: 1/600

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

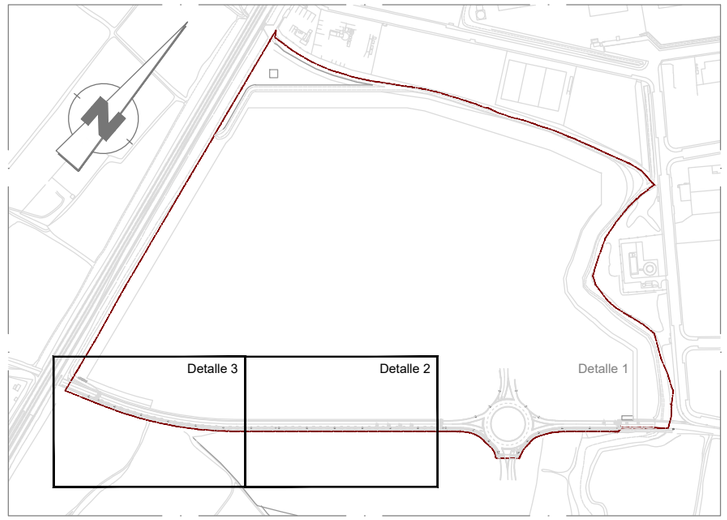
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
INSTALACIONES ALUMBRADO PUBLICO SUD-1 Zona 1

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: I01.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).



Detalle 3

Cable alimentación farolas impares

Cable alimentación farolas pares

Arquetas registro cada 40,00 m

Farolas cada 34,00 m

Detalle 2

Detalle 2

Cable alimentación farolas impares

Cable alimentación farolas pares

Arquetas registro cada 40,00 m

Farolas cada 34,00 m

Detalle 1

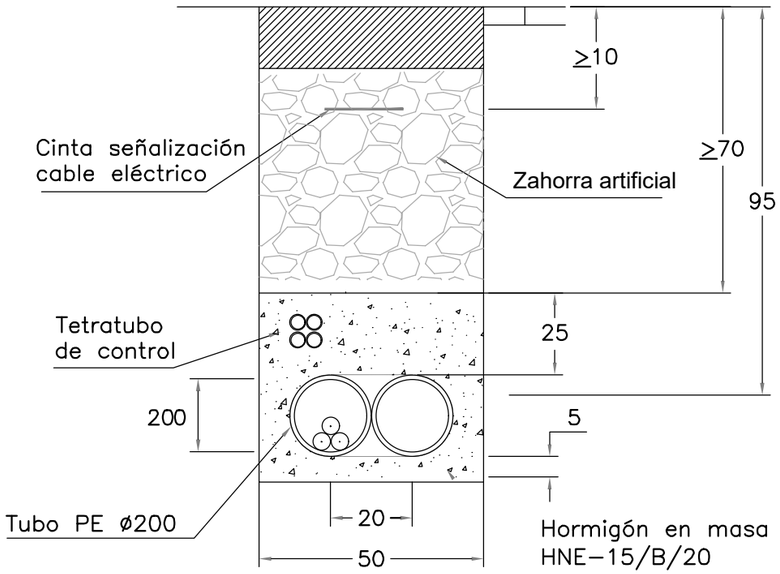
LEYENDA:

- Armario para CPM y cuadro eléctrico
- Canalización eléctrica
- Arqueta de registro
- Farola:
  - columna Marca: ROURA Modelo: *STB9m*
  - luminaria Marca: ROURA Modelo: *NIX*

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/300 A3: 1/600	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES ALUMBRADO PUBLICO SUD-1 Zona 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I01.3

DETALLE ZANJA MT

(EN ACERA TUBO HORMIGONADO)



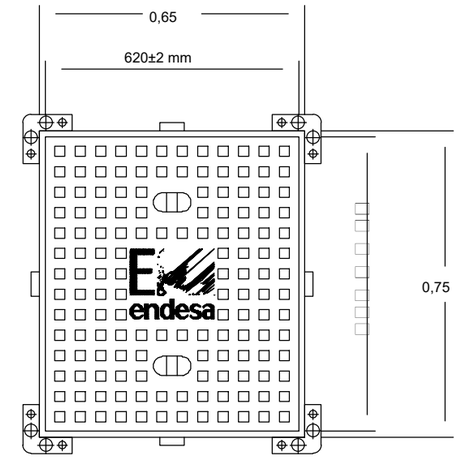
1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT 25 kV (LSMT)

CABLE tipo RH5Z1 AL de 3x(1x240) mm²

Capacidad teórica de la línea 8 MVA

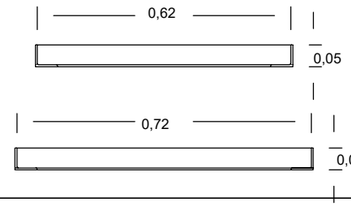
Canalización 1 tubo de Ø200 + 1 reserva Ø200 de Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.

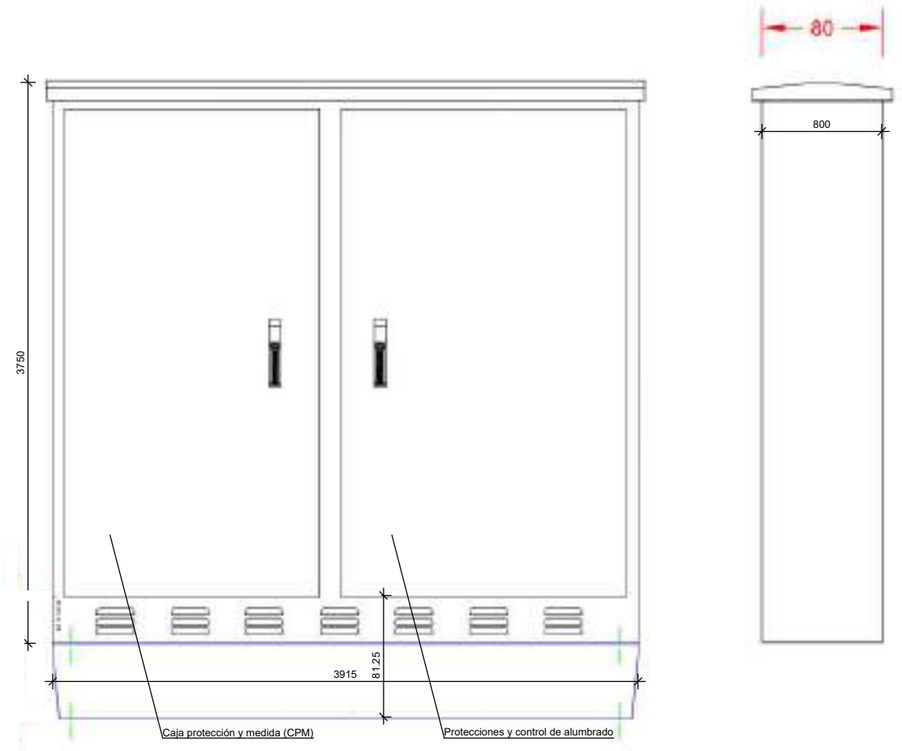
PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A1



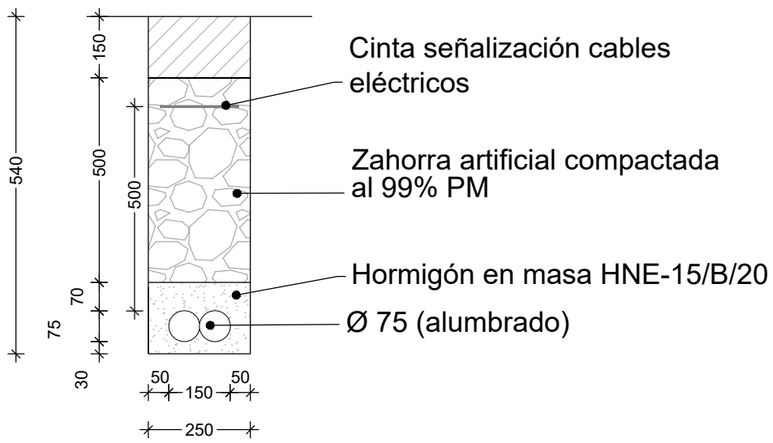
DETALLE SECCIÓN TAPA

SECCIÓN MARCO A-1



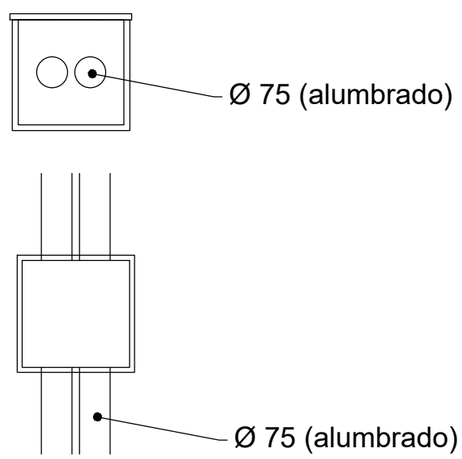


DETALLE ZANJA ALUMBRADO



2 LÍNEAS ALUMBRADO DE RZ1-K (AS) - 2x6 + TT16 mm²

DETALLE ARQUETA ALUMBRADO



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura* — Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E, 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona), Tel.: 935.839.564/5, administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L., Carretera A-7 (km 596), 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1, Vilamalla, (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: -- A3: 1/15	DIBUJADO: BC / REVISADO:	VERSIÓN: V2 / FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACION ELECTRICA - DETALLES Y ZANJAS	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I01.4

ROURA

Nix

Luminaria urbana pensada para ofrecer un equilibrio entre estética, fotometrías de altas prestaciones y una rápida amortización de la inversión.

Urban luminaire thought to offer esthetical and photometrical equilibrium with high features. It allows achieving a quick return of investment.

Cuenta con un sistema de fijación adaptable a brazos o columnas, con distintos ángulos de inclinación.

Fixing system that can be adjusted to arms or columns in different angles.

Características eléctricas Electrical characteristics

Consumo Power:	LED: Configurable de 15 a 146W LED: Configurable from 15 to 146W
Tensión de funcionamiento Mains voltage:	220-240V 50-60 Hz
Protección eléctrica:	10/10kV
Surge protection:	10/10kV
Clase eléctrica Isolation classification:	Clase I, Clase II
Factor de potencia Power factor:	0,95 min.

Características lumínicas Light characteristics

Fuente de luz Light source:	LED de alta eficacia High efficiency LED
Cantidad de LEDs Qty. of LEDs:	16, 24, 32, 48 LEDs
Rendimiento de las lentes Lenses efficacy:	94%
Índice de reproducción cromático Color rendering index:	>70
Vida útil L70B10 Lifetime L70B10:	100.000 h Ta=25ºC 350 mA 85.000 h Ta=25ºC 700 mA
Rango de temperatura de funcionamiento: Operating temperature range:	de -20ºC a 50ºC from -20ºC to 50ºC
Fuente de alimentación: Power supply:	Driver de corriente constante Constant current driver
Regulación Dimming:	1-10V, DALI, regulador en cabecera, línea de mando, sensor de movimiento, regulación autónoma 5 niveles 1-10V, DALI, mains dimming, 5 step dimming, movement sensor
Ópticas Optic:	Combinación de lentes para clases de alumbrado CE, ME y S, según RD1890/2008. Lenses combination for CE, ME and S class.

Materiales Materials

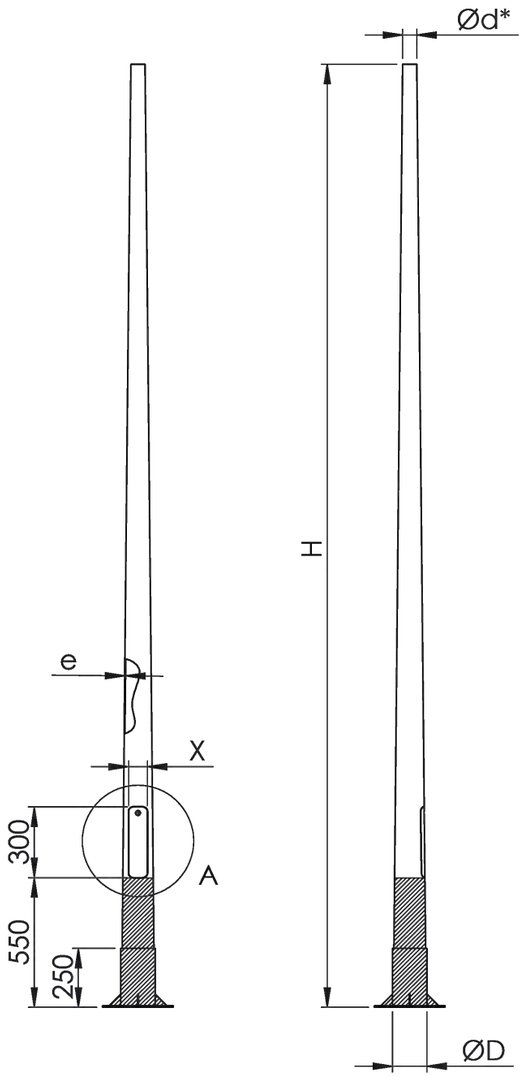
Materiales Material:	Fundición de aluminio inyectado AS12, no corrosivo Injected cast aluminium AS12, non corrosive
Difusor Optical cover:	Vidrio templado Tempered flat glass
Color Colour:	Carta RAL o AKZO disponible bajo demanda RAL or AKZO colors available under request

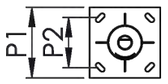
Características mecánicas Mechanical characteristics

Peso Weight:	7Kg
Superficie expuesta al viento Max SCx:	0,17 m²
Instalación Installation:	TOP Ø60x70 / SIDE Ø60x100
Norma Norm:	EN60598-1 / IEC 55015

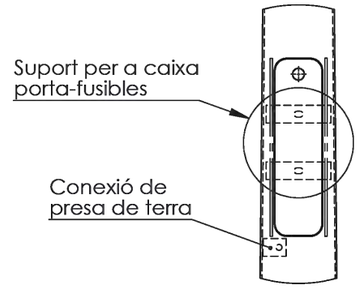
		18 LEDS		24 LEDS		32 LEDS		48 LEDS	
		Efficacy (lm/W)	flux (lm)	Power (W)	flux (lm)	Power (W)	flux (lm)	Power (W)	flux (lm)	Power (W)
PC AMBER	350mA	104	1869	18	2503	24	3337	32	5006	48
	550mA	90	2355	26	3533	39	4711	52	7066	78
	700mA	82	2777	34	4165	51	5553	67	8330	101
2700K	350mA	135	2069	15	3103	23	4138	31	6207	46
	550mA	126	3088	25	4632	37	6177	49	9265	74
	700mA	120	3797	32	5696	47	7594	63	11391	95
	1050mA	109	5290	49	7934	73	10579	97	15869	148
3000K	350mA	154	2355	15	3533	23	4711	31	7066	46
	550mA	143	3516	25	5274	37	7032	49	10548	74
	700mA	137	4323	32	6484	47	8646	63	12969	95
	1050mA	124	6022	49	9033	73	12044	97	18066	148
4000K	350mA	163	2483	15	3724	23	4965	31	7448	46
	550mA	151	3706	25	5559	37	7412	49	11118	74
	700mA	144	4557	32	6835	47	9113	63	13670	95
	1050mA	130	6347	49	9521	73	12695	97	19042	148

Normas de aplicación/Implementing rules: EN 60598-1 / EN 60598-2-3 / UNE 61000-3-2:/EN 50082-1 / EN 50081-1 / RD1890/2008





Reforç suplementari amb aportació de material equivalent a l'obertura de 80 x 4,5 mm



DETALLE A
ESCALA 1 : 10

Tots els elements inclouen:

- Tractament complementari al tram entre la base i la portella de registre amb una imprimació de epoxi poliamida de 2 components i dos mans de capa d'acabat amb pintura acrílica de 2 components amb color RAL 7005

- Placa de presa de terra, d'acer galvanitzat de 500 x 500 x 3 mm. amb elements de connexió soldats per soldadura d'alt punt de fusió.

* Maniguet d'adaptació, de longitud i diàmetre adequat a la lluminaria a instal·lar, segons norma UNE 72-402-80

Referència	H	d*	D	Conicitat	e	P1	P2	X	Perns
STB4m	4000	60	140	20 ‰	3	300	215	80	M16 x 500
STP4m	4000	60	140	20 ‰	4	300	215	80	M16 x 500
STB6m	6000	60	132	12 ‰	3	300	215	90	M16 x 500
STP6m	6000	60	132	12 ‰	4	300	215	90	M16 x 500
STB9m	9000	60	168	12 ‰	3	400	285	110	M22 x 700
STP9m	9000	60	168	12 ‰	4	400	285	100	M22 x 700

*Funcionalitat prèmium: gruix del fust de 4mm per zones de fort vent o elevat nombre de lluminàries o projectors

ROURA

Material:	Acer estructural S235JRH	Dibuixat per: JGG	Data: 29/03/2023
Pes net (Kg):	-	Revisat per: O.Gonçalves	Tamany de fulla: A4
Comentaris:	Galvanitzat per inmersió en calent segons EN ISO 1461:1999		

Denominació:

Columnes troncocòniques d'acer galvanitzat

Escala: 1:25

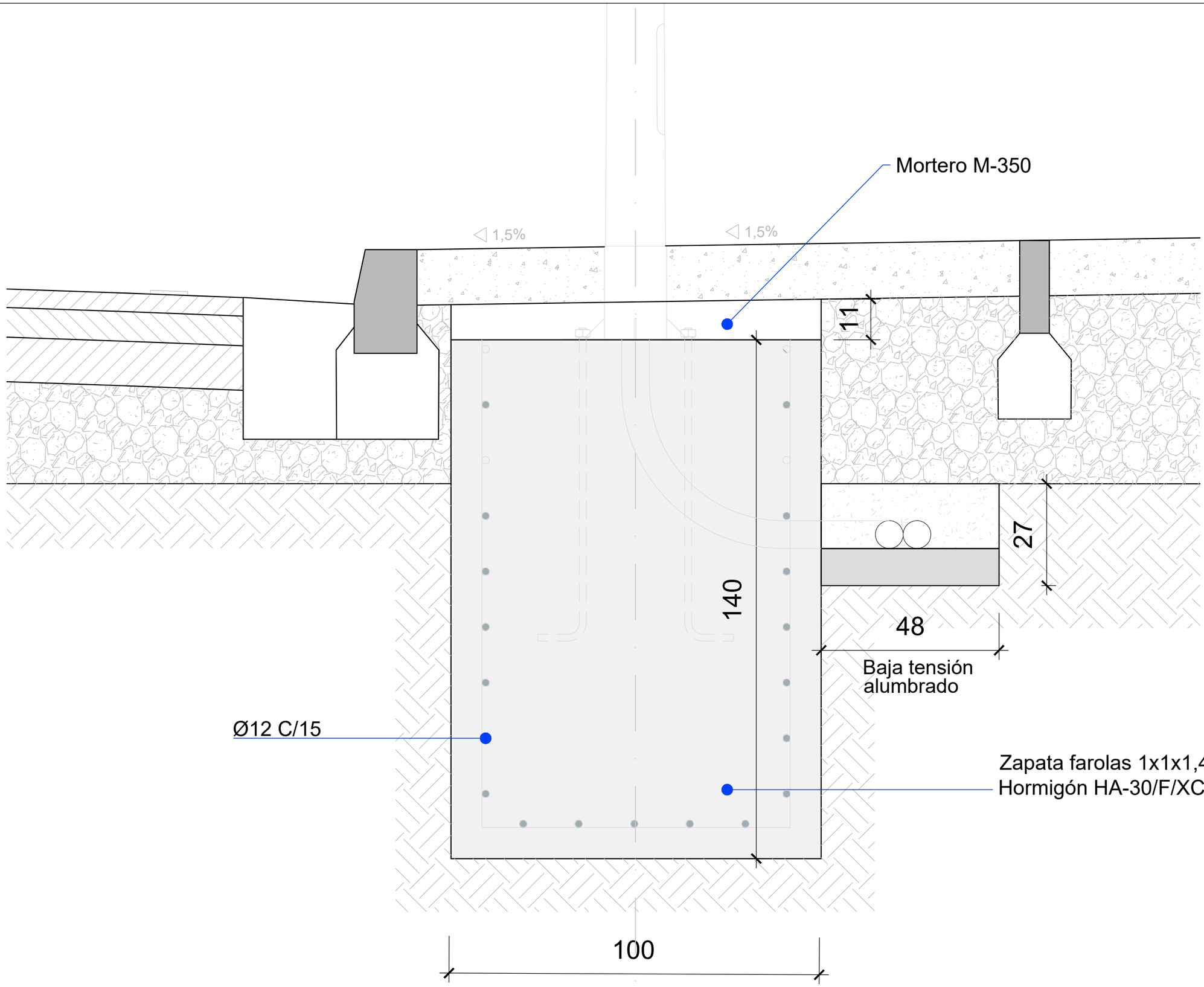
Plànol nº:

Aquest plànol es propietat delluminación ROURA, S.A. Està prohibida la seva reproducció y entrega a tercers sense previa autorització de la empresa. Tolerància: +/- 1 mm

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).

INGENIERIA:	**SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: -- A3: --	DIBUJADO: BC REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES - ALUMBRADO PUBLICO -DETALLES	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I01.5

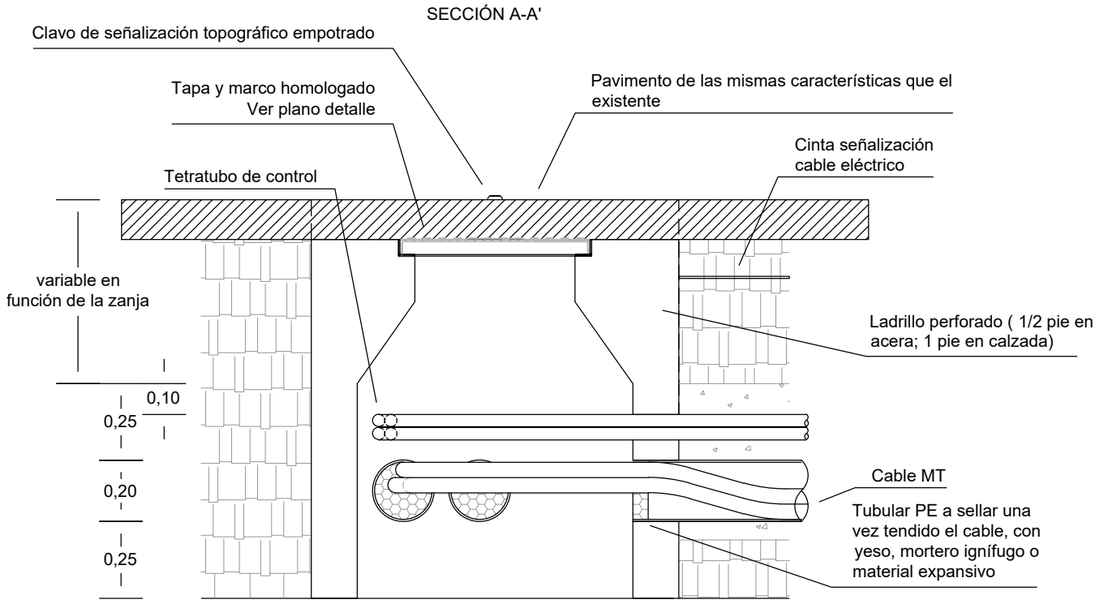
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).



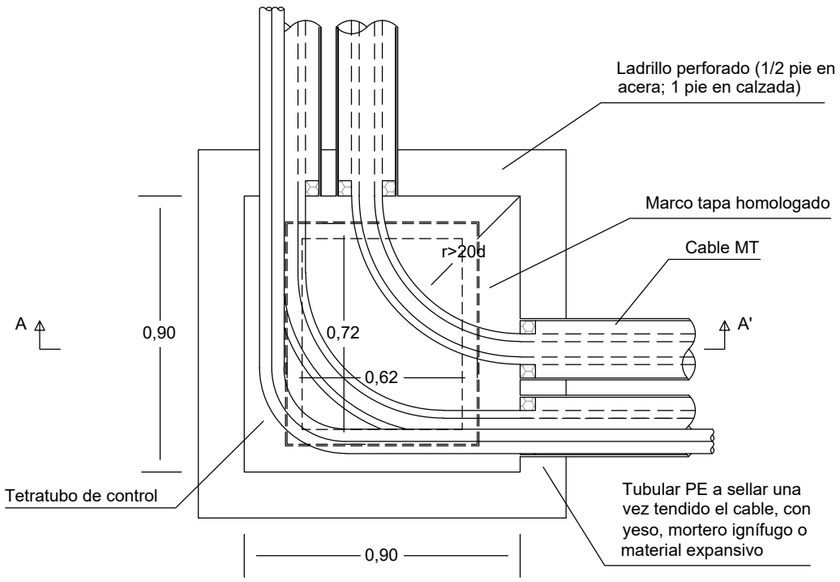
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/5 A3: 1/10	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: DETALLE CIMENTACIÓN FAROLA	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I01.6

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



PLANTA

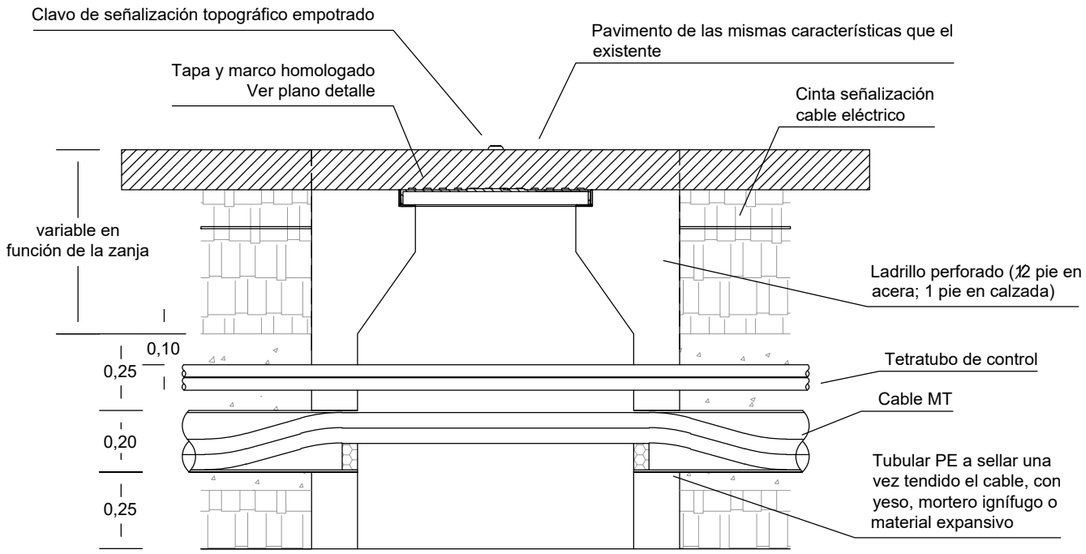


NOTA:

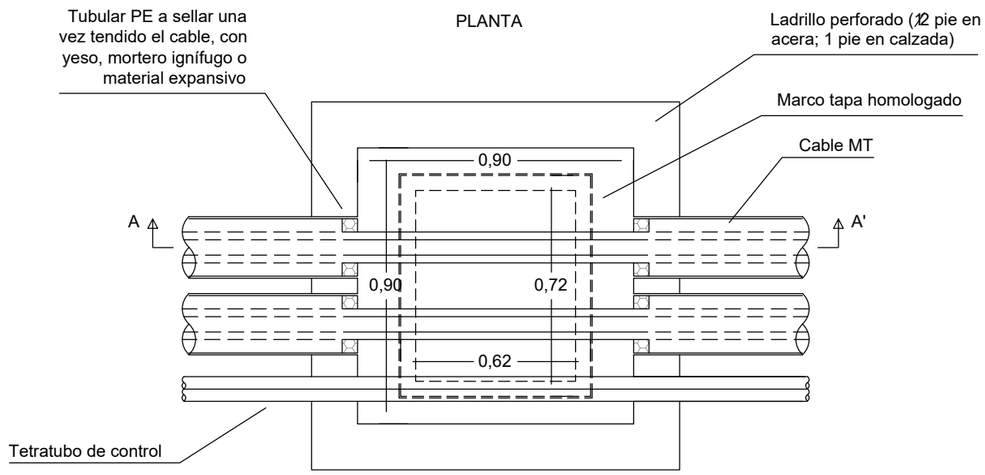
* Cantidad y disposición de las arquetas es variable en función de las necesidades de la obra

ARQUETA DE ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'



PLANTA

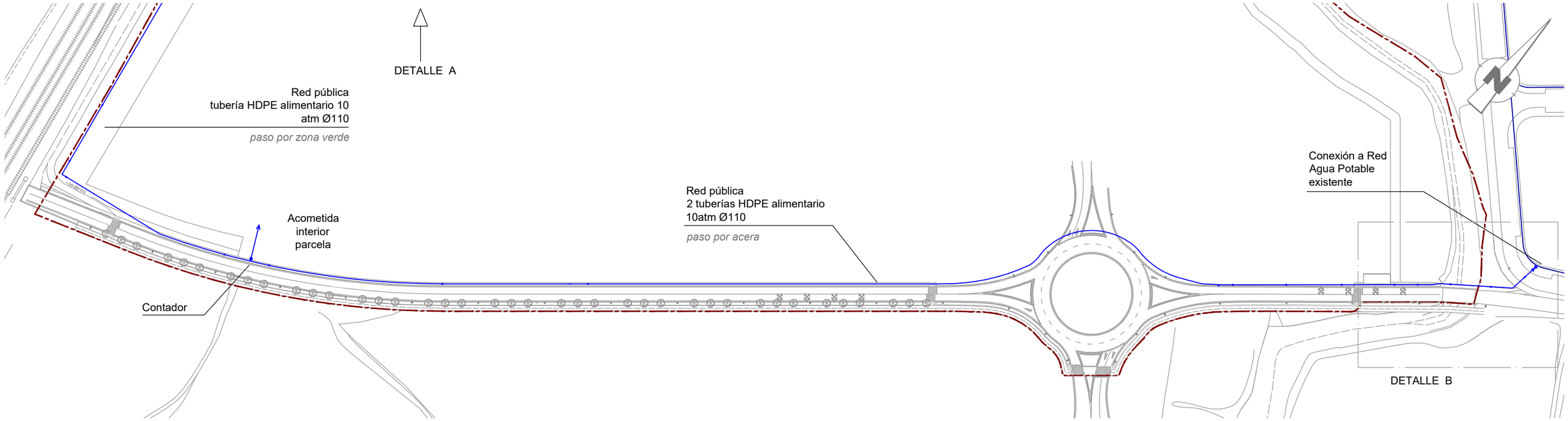


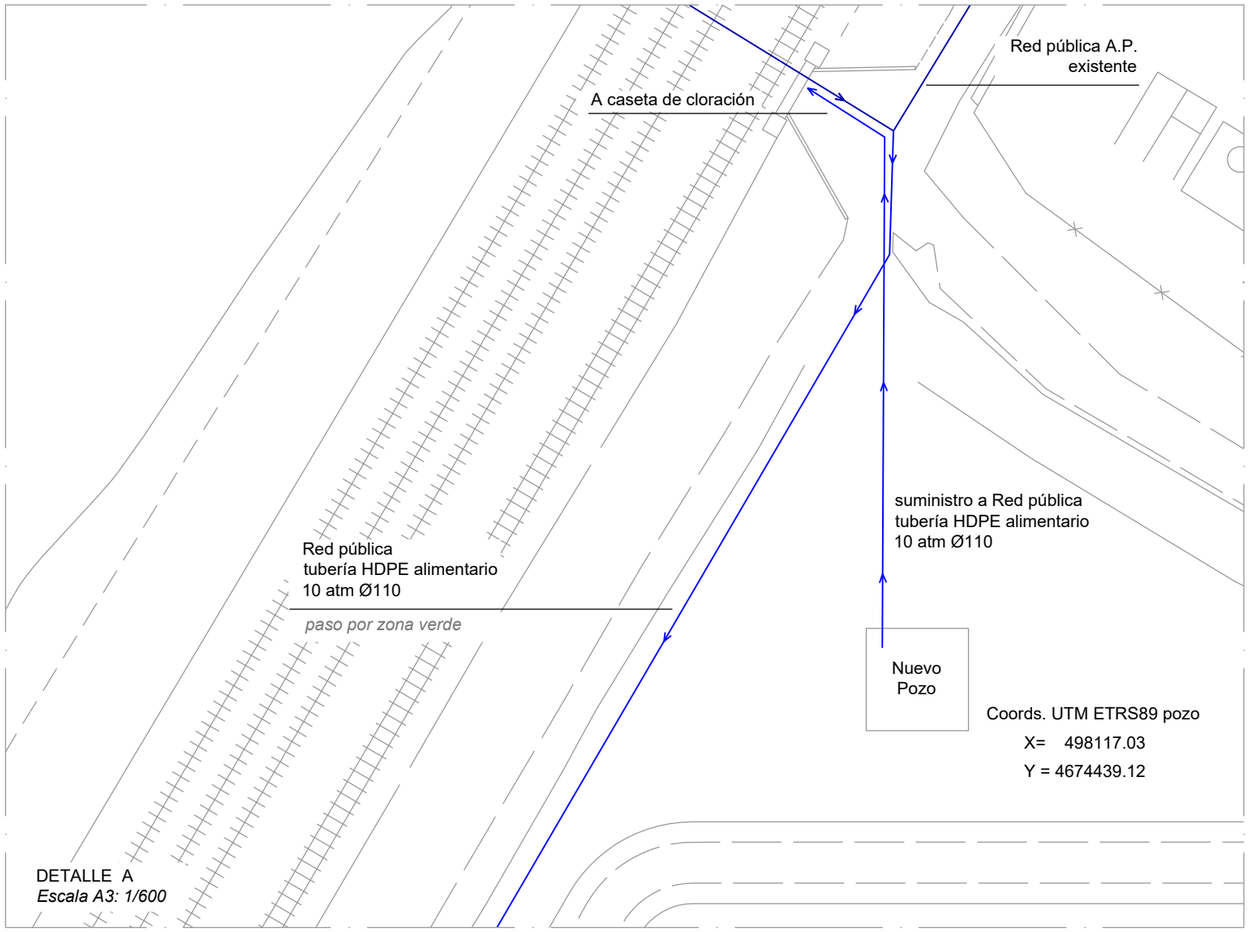
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

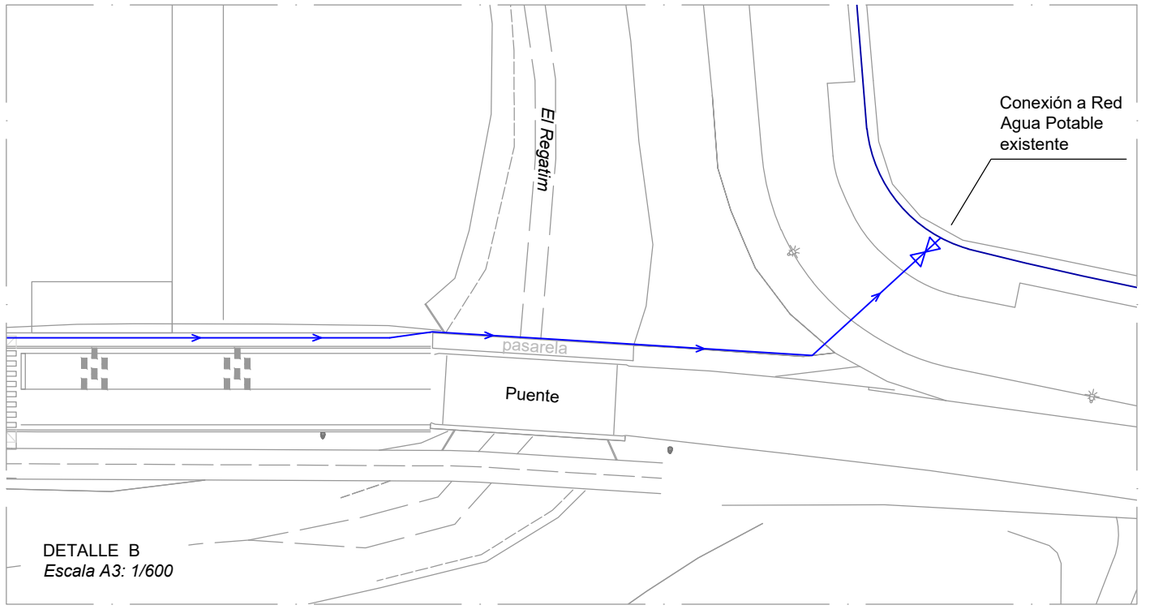
INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

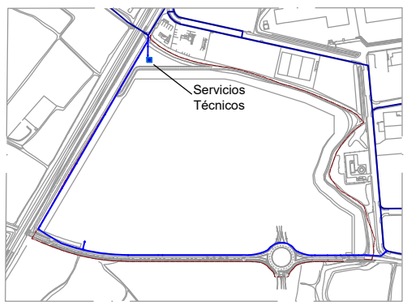
PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	A1: -- A3: 1/20
DIBUJADO:	BC
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	INSTALACIONES DETALLE ARQUETAS MEDIA TENSION
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	I01.7

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-5-51).







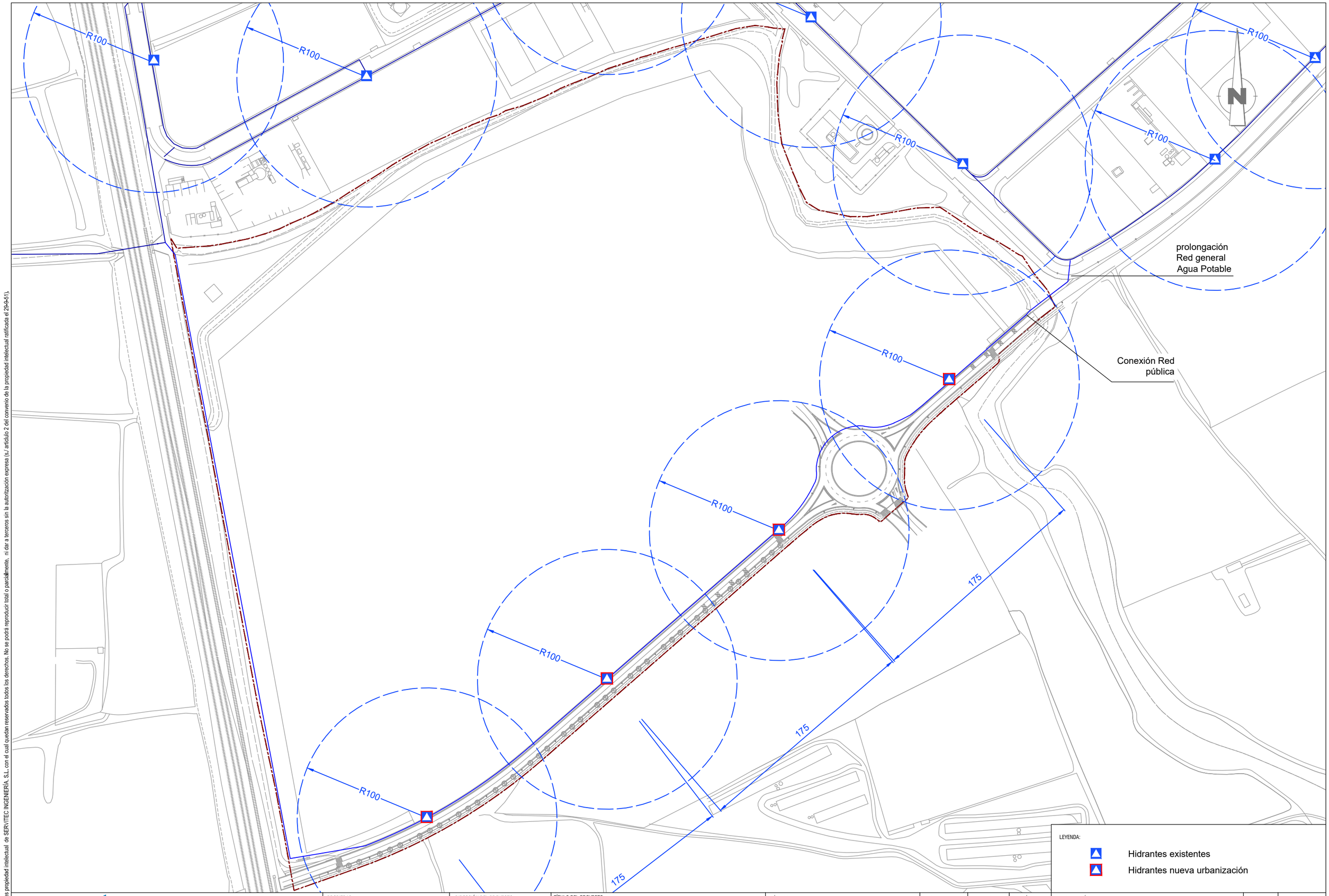


LEYENDA:

- Tubería HDPE alimentario 10atm Ø110 y sentido del flujo
- Válvula
- Contador

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura* — Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E, 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona), Tel.: 935.839.564/5, administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/1000, A3: 1/2000	DIBUJADO: CGF; REVISADO:	VERSIÓN: V2; FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES AGUA POTABLE SUD-1 Zona 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I02.1

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).



LEYENDA:

- Hidrantes existentes
- Hidrantes nueva urbanización

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/1250
A3: 1/2500

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

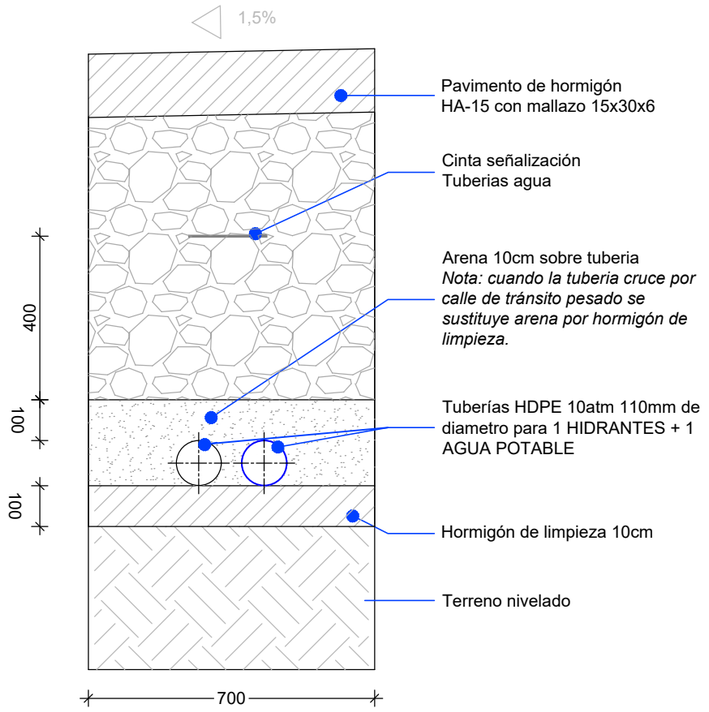
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
INSTALACIONES HIDRANTES
SUD-1 Zona 1

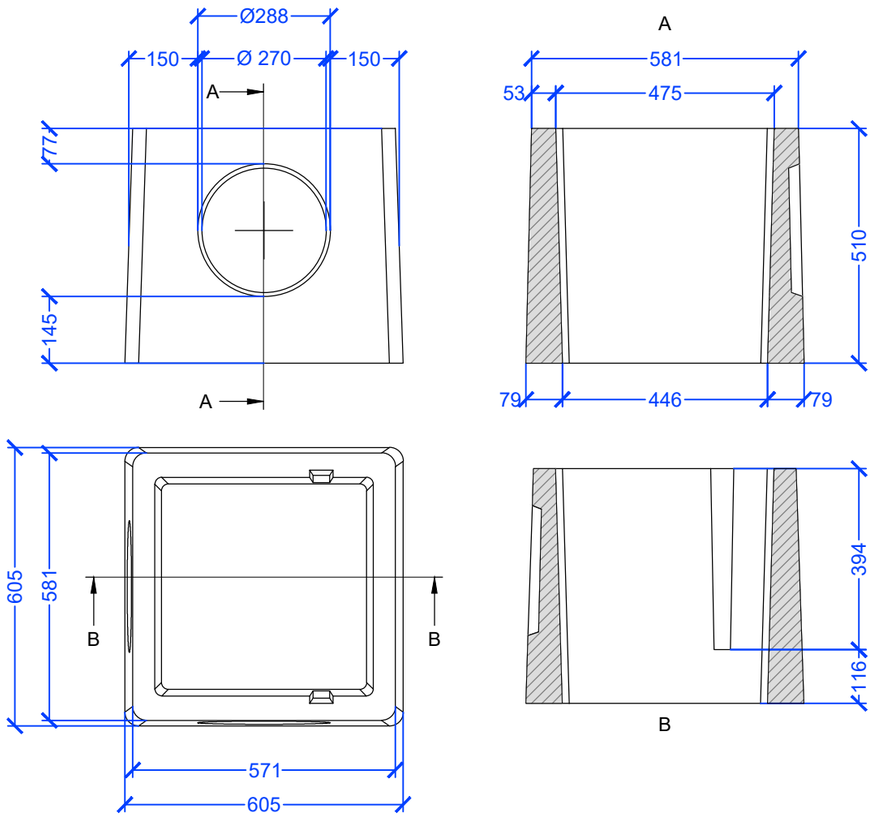
REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: I02.2

DETALLE ZANJA AGUA POTABLE

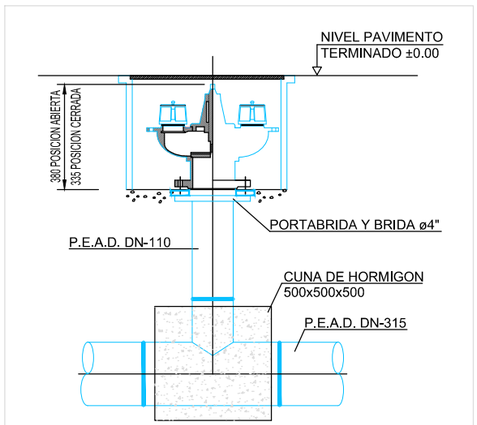


Arqueta de hormigón H-200 de 504x504x425 mm ext. y 396x396x425 mm int. SIN SOLERA.



Material: Hormigón Prefabricado H200.

SIN SOLERA.

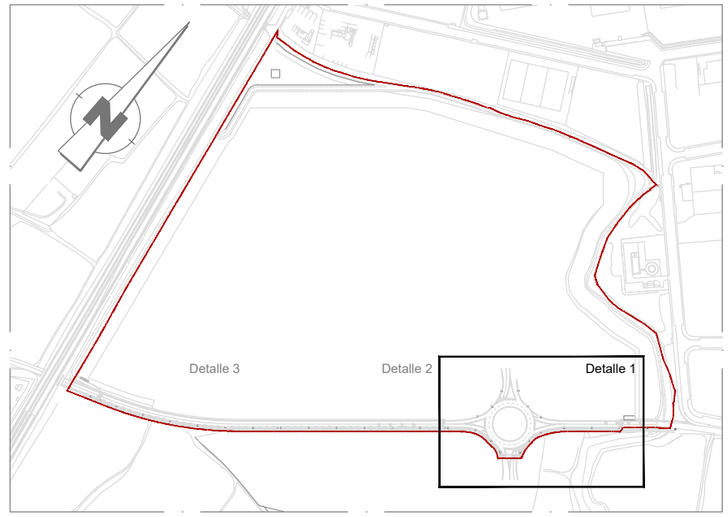


DETALLE HIDRANTE ENTERRADO TOMA RECTA
SIN ESC.

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: S/E A3: S/E	DIBUJADO: BC REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES AGUA POTABLE - DETALLES Y ZANJAS	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I02.3

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).



Canaleta
de ranura

PS12 — DN560 (0,75%) — PS13 — DN560 (0,75%) — PS14 (0,75%) — PS15 — DN630 (0,75%) — PS16 — PG — DN630 (0,75%) — PS17 — DN250 (0,75%) — PS18

Separador de
Hidrocarburos
AquaHDCDP 200/08

Cota entrada
29.25

vertido aguas pluviales a río
a cota de cauce + 50 cm

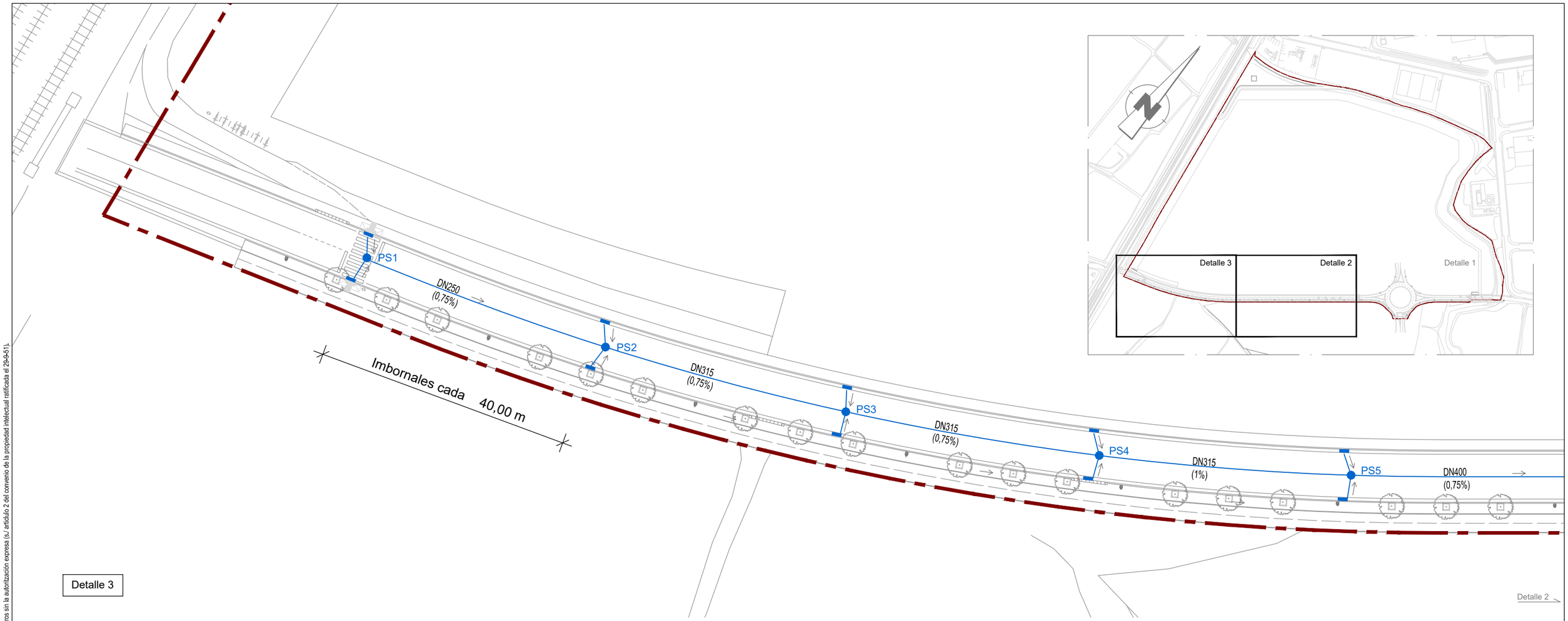
0,75%

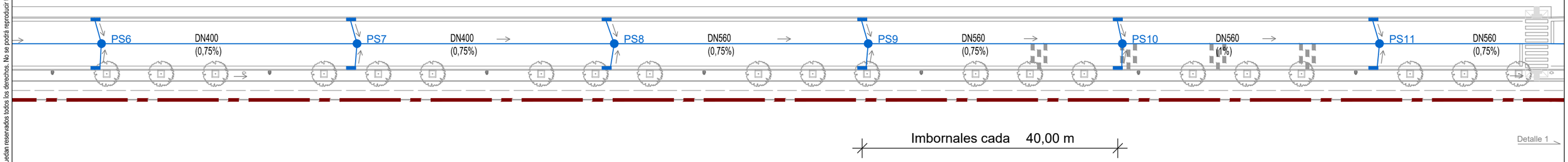
LEYENDA:

- Imbornales
- Tramos
- Sentido desagüe
- Pozos

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura* — Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E, 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona), Tel.: 935.839.564/5, administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/300 A3: 1/600	DIBUJADO: CGF / REVISADO:	VERSIÓN: V2 / FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES AGUAS PLUVIALES 1 SUD-1 Zona 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I03.1

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).





Detalle 3

Detalle 2

Detalle 2

Detalle 1

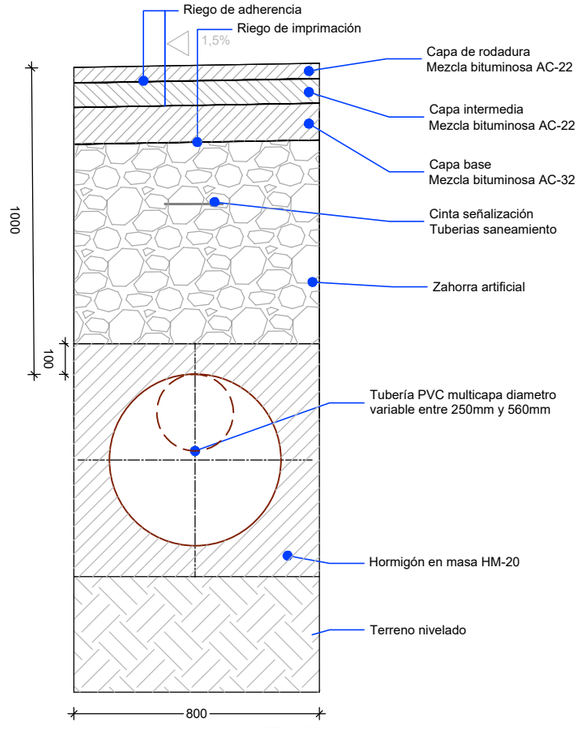
LEYENDA:

- Imbornales
- Tramos
- Sentido desagüe
- Pozos

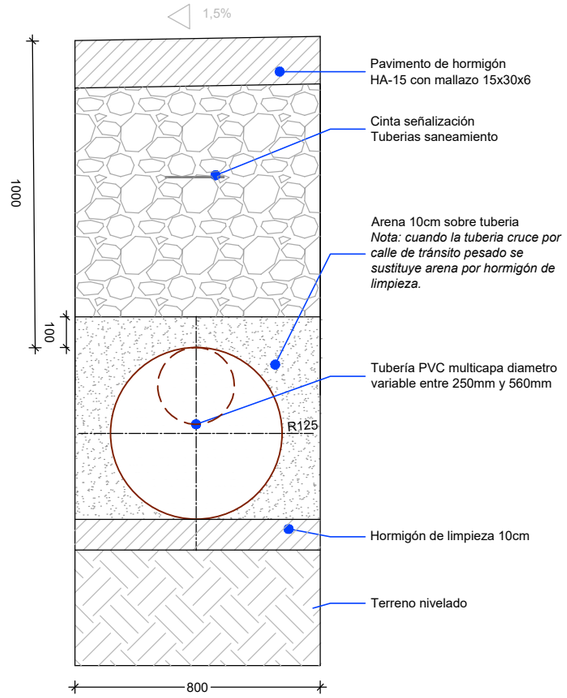
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/300 A3: 1/600	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES AGUAS PLUVIALES 2 SUD-1 Zona 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I03.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).

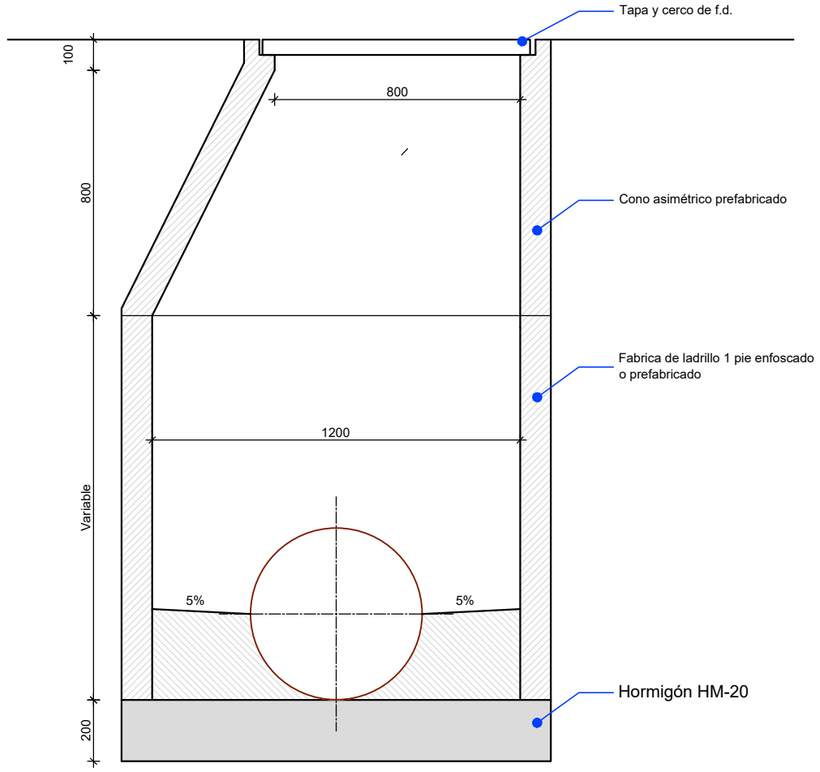
DETALLE ZANJA AGUA PLUVIAL - ZONA CALZADA



DETALLE ZANJA AGUA PLUVIAL - ZONA ISLETAS



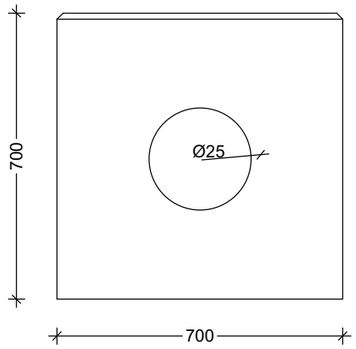
DETALLE POZO



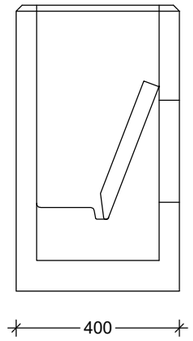
Imbornal de hormigón prefabricado H-200 de 700x400x700 mm, CON SOLERA y ventana de Ø 250 mm, incluye tabica sifónica.

Descripción: Imbornal de hormigón destinado a la recogida de aguas pluviales.

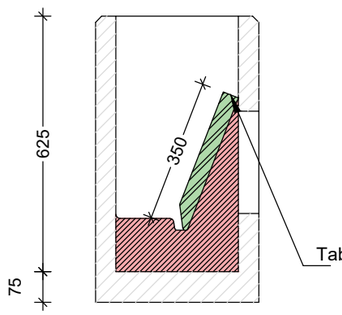
Vista frontal

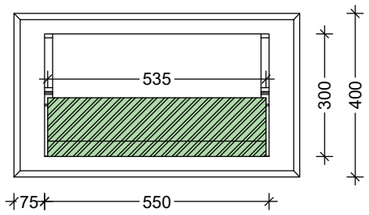


La ventana solo esta en la cara frontal del imbornal.



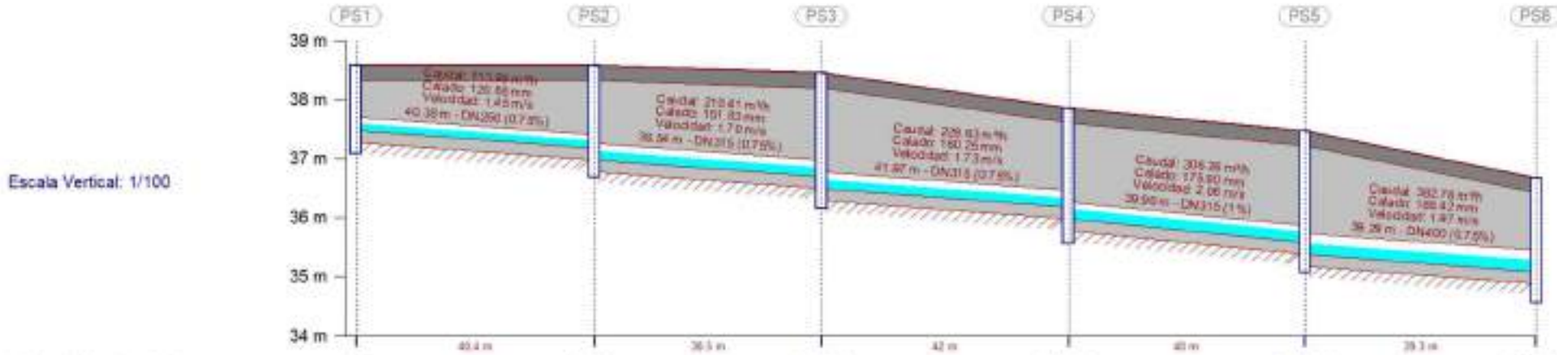
Detalle de colocación tabica sifónica





Tabica sifónica 535x350x40 mm
(Incluida en el imbornal)

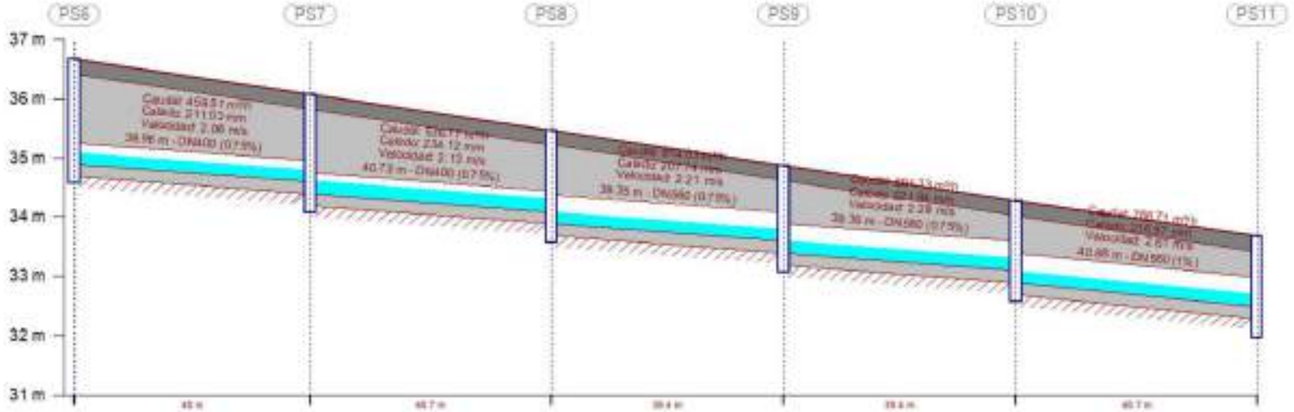
INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: -- A3: 1/10	DIBUJADO: BC REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES PLUVIALES - DETALLES Y ZANJAS	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I03.3



Escala Vertical: 1/100

Distancia al origen (m)	0,00	40,38	78,92	120,89	160,85	200,14
Cota rasante (m)	38,58	38,58	38,45	37,86	37,47	36,67
Cota terreno (m)	38,33	38,33	38,20	37,61	37,22	36,42
Prof. Pozo (m)	1,50	1,90	2,30	2,30	2,40	2,10
Profundidad entrada conducción (m)		1,40	1,76	1,68	1,89	1,58
Profundidad salida conducción (m)	1,10	1,60	1,96	1,88	2,09	1,78
Profundidad excavación entrada (m)		1,60	1,96	1,88	2,09	1,78
Profundidad excavación salida (m)	1,30	1,80	2,16	2,08	2,29	1,98

Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal seleccionado



Escala Vertical: 1/100

Distancia al origen (m)	0,00	39,96	80,69	120,04	159,40	200,08
Cota rasante (m)	36,67	36,07	35,47	34,87	34,27	33,67
Cota terreno (m)	36,42	35,82	35,22	34,62	34,02	33,42
Prof. Pozo (m)	2,10	2,00	1,90	1,80	1,70	1,70
Profundidad entrada conducción (m)	1,58	1,48	1,39	1,29	1,19	1,20
Profundidad salida conducción (m)	1,78	1,68	1,59	1,49	1,39	1,40
Profundidad excavación entrada (m)	1,78	1,68	1,59	1,49	1,39	1,40
Profundidad excavación salida (m)	1,98	1,88	1,79	1,69	1,59	1,60

Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal seleccionado

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERIA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

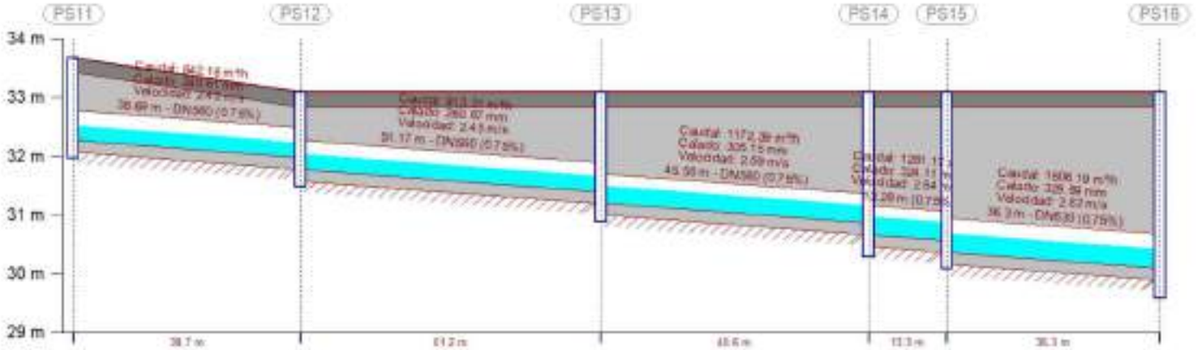
TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS: A3: EH: 1/2000 EV: 1/500
DIBUJADO: CGF
REVISADO:
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES
AGUAS PLUVIALES 1 CAUDALES

REFERENCIA: 2111B

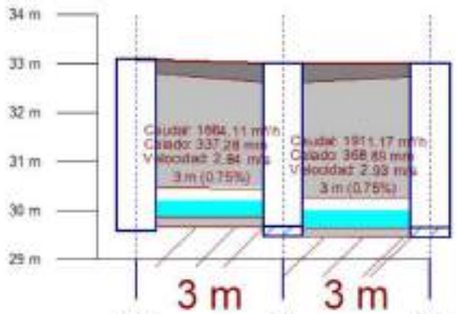
PLANO Nº: I03.4



Escala Vertical: 1/100

Distancia al origen (m)	0.00	38.69	89.86	135.44	148.72	185.02
Cota rasante (m)	33.87	33.08	33.08	33.08	33.08	33.08
Cota terreno (m)	33.42	32.83	32.83	32.83	32.83	32.83
Prof. Pozo (m)	1.70	1.90	2.20	2.80	3.00	3.50
Profundidad entrada conducción (m)	1.20	1.10	1.68	2.22	2.52	2.99
Profundidad salida conducción (m)	1.40	1.30	1.88	2.42	2.72	3.20
Profundidad excavación entrada (m)	1.40	1.30	1.88	2.42	2.72	3.19
Profundidad excavación salida (m)	1.60	1.50	2.08	2.62	2.92	3.40

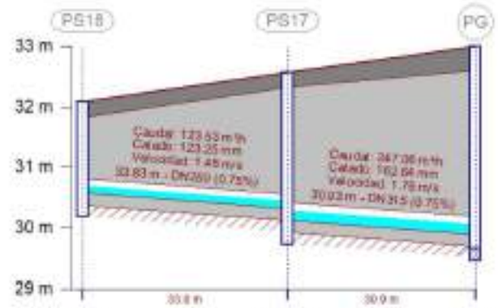
Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal seleccionado



Escala Vertical: 1/10

Distancia al origen (m)	0.00	3.00	6.00
Cota rasante (m)	33.08	33.08	33.08
Cota terreno (m)	32.83	32.60	32.73
Prof. Pozo (m)	3.50	3.94	3.96
Profundidad entrada conducción (m)	2.99	3.14	3.36
Profundidad salida conducción (m)	3.20	3.34	
Profundidad excavación entrada (m)	3.19	3.36	3.56
Profundidad excavación salida (m)	3.40	3.54	

Escala Horizontal: 1/10
Longitudinal seleccionado



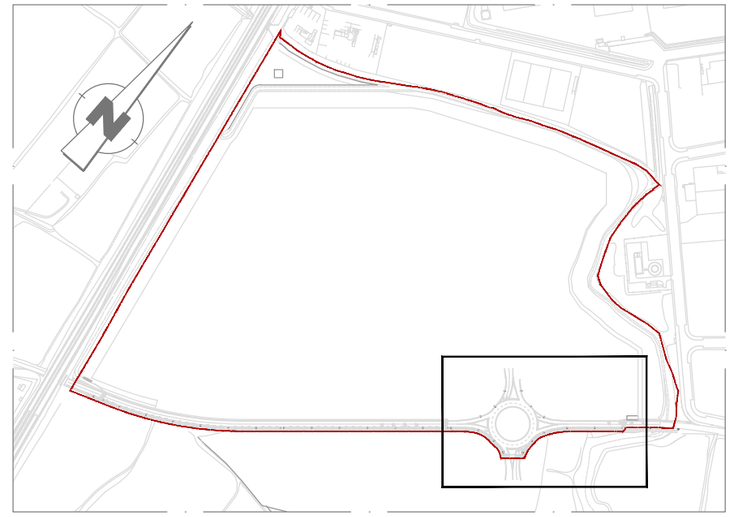
Escala Vertical: 1/100

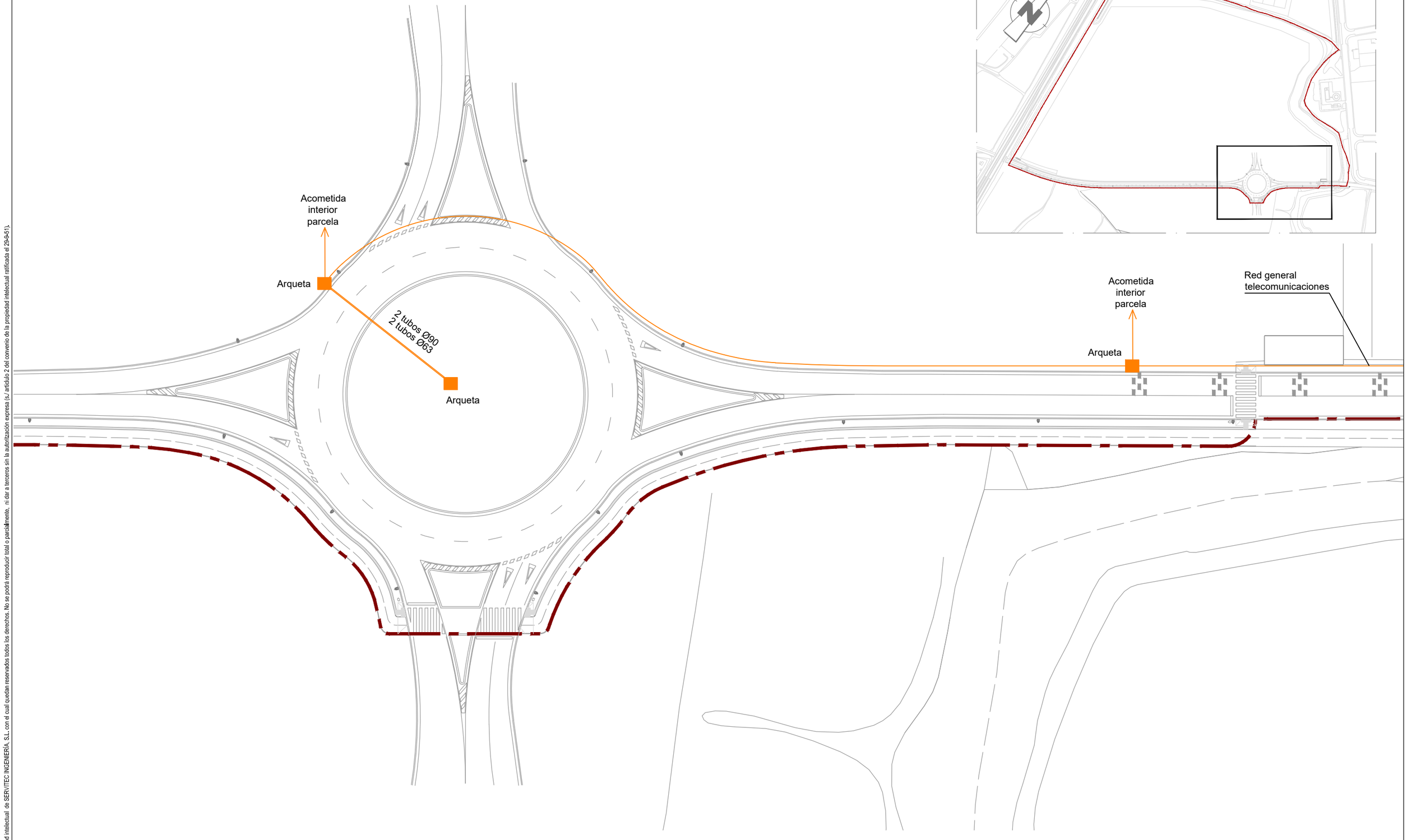
Distancia al origen (m)	0.00	33.83	64.76
Cota rasante (m)	32.08	32.57	33.00
Cota terreno (m)	31.83	32.32	32.60
Prof. Pozo (m)	1.90	2.84	3.34
Profundidad entrada conducción (m)		2.24	3.10
Profundidad salida conducción (m)	1.50	2.44	3.34
Profundidad excavación entrada (m)		2.44	3.30
Profundidad excavación salida (m)	1.70	2.64	3.54

Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal seleccionado

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A3: EH: 1/2000 EV: 1/500	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES AGUAS PLUVIALES 2 CAUDALES	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I03.5

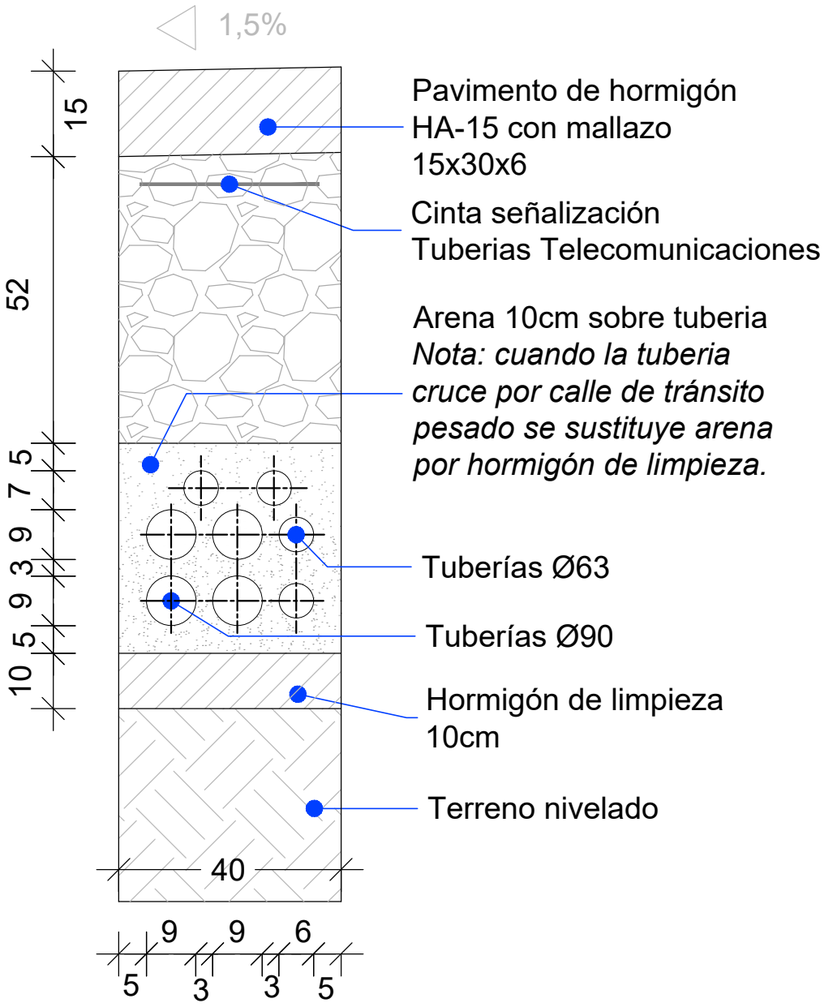




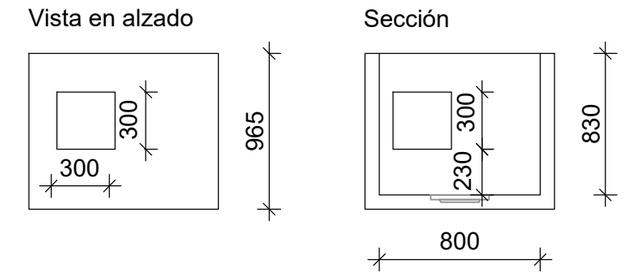
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/500 A3: 1/1000	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES SUD-1 Zona 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I06

DETALLE ZANJA TELECOMUNICACIONES



DETALLE ARQUETA TELECOMUNICACIONES TIPO "H"

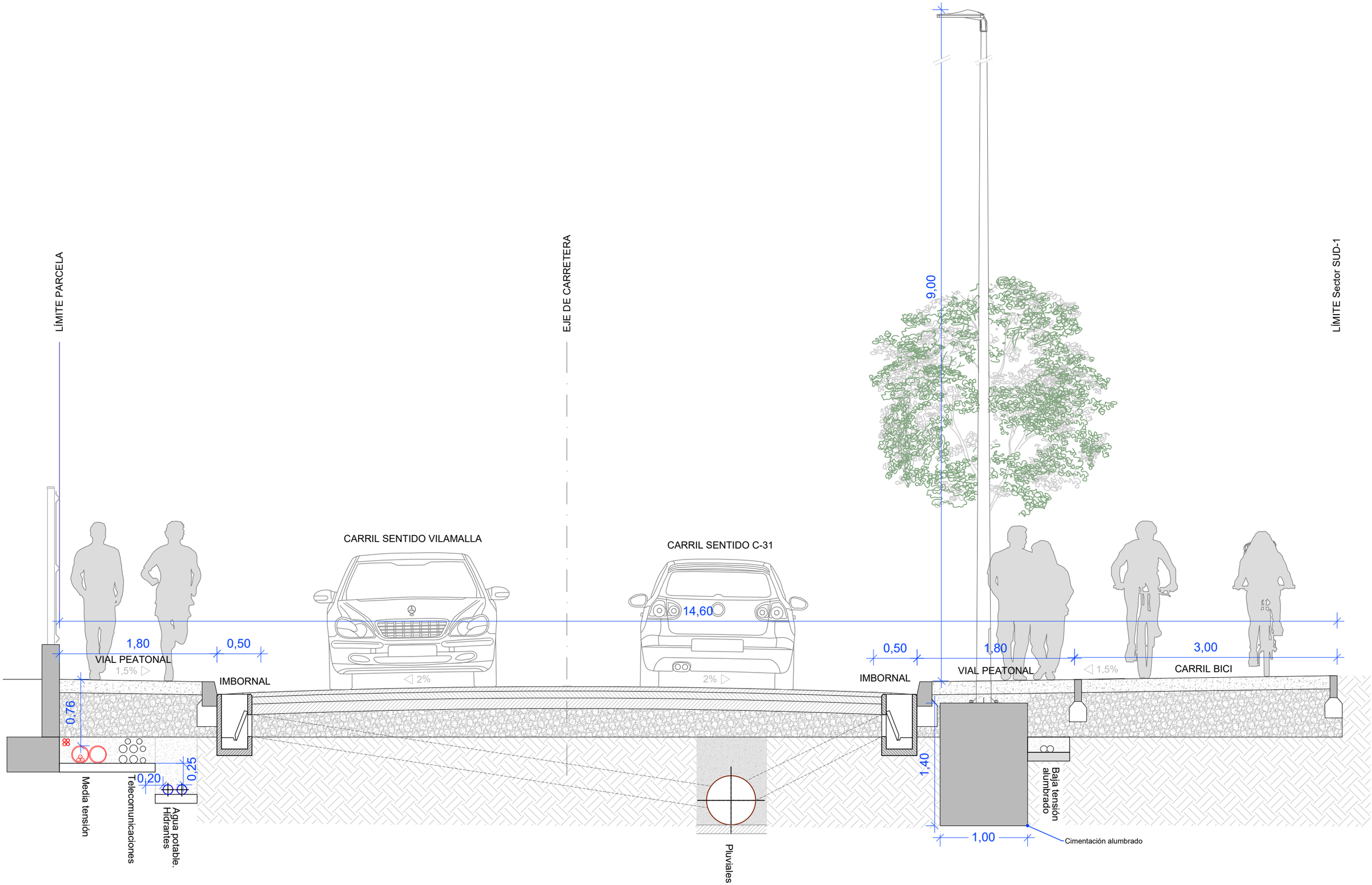


Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

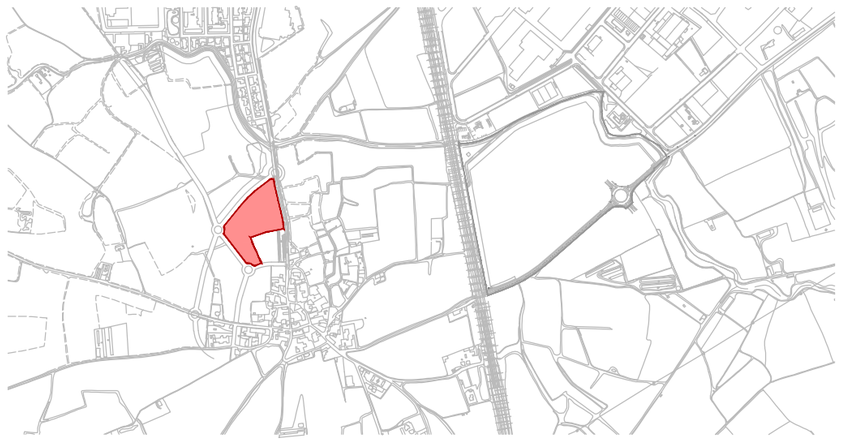
INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	A1: S/E A3: S/E
DIBUJADO:	GL
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES - DETALLES Y ZANJAS
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	I06.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-5-51).



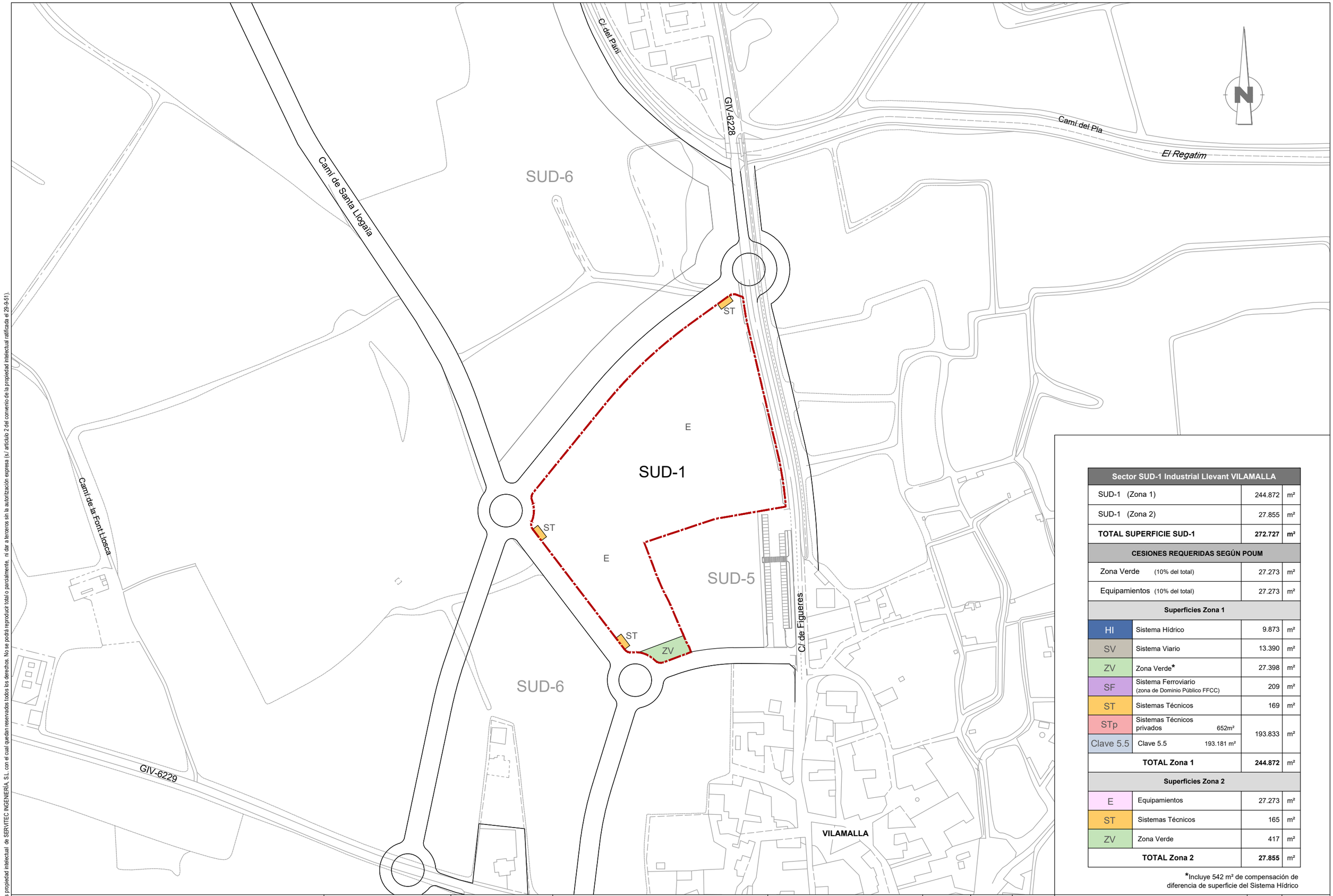
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/12.5 A3: 1/25	DIBUJADO:	VERSIÓN: V2	DENOMINACIÓN DEL PLANO: SECCIÓN CONSTRUCTIVA CON INSTALACIONES	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: I07
							REVISADO:	FECHA: Mayo 2024			



TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

ZONA 2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).



Sector SUD-1 Industrial Llevant VILAMALLA			
SUD-1 (Zona 1)		244.872	m²
SUD-1 (Zona 2)		27.855	m²
TOTAL SUPERFICIE SUD-1		**272.727**	**m²**
CESIONES REQUERIDAS SEGÚN POUM			
Zona Verde (10% del total)		27.273	m²
Equipamientos (10% del total)		27.273	m²
Superficies Zona 1			
HI	Sistema Hídrico	9.873	m²
SV	Sistema Viario	13.390	m²
ZV	Zona Verde*	27.398	m²
SF	Sistema Ferroviario (zona de Dominio Público FFCC)	209	m²
ST	Sistemas Técnicos	169	m²
STp	Sistemas Técnicos privados 652m²	193.833	m²
Clave 5.5	Clave 5.5 193.181 m²		
TOTAL Zona 1		**244.872**	m²
Superficies Zona 2			
E	Equipamientos	27.273	m²
ST	Sistemas Técnicos	165	m²
ZV	Zona Verde	417	m²
TOTAL Zona 2		**27.855**	m²

*Incluye 542 m² de compensación de diferencia de superficie del Sistema Hídrico

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/1250
A3: 1/2500

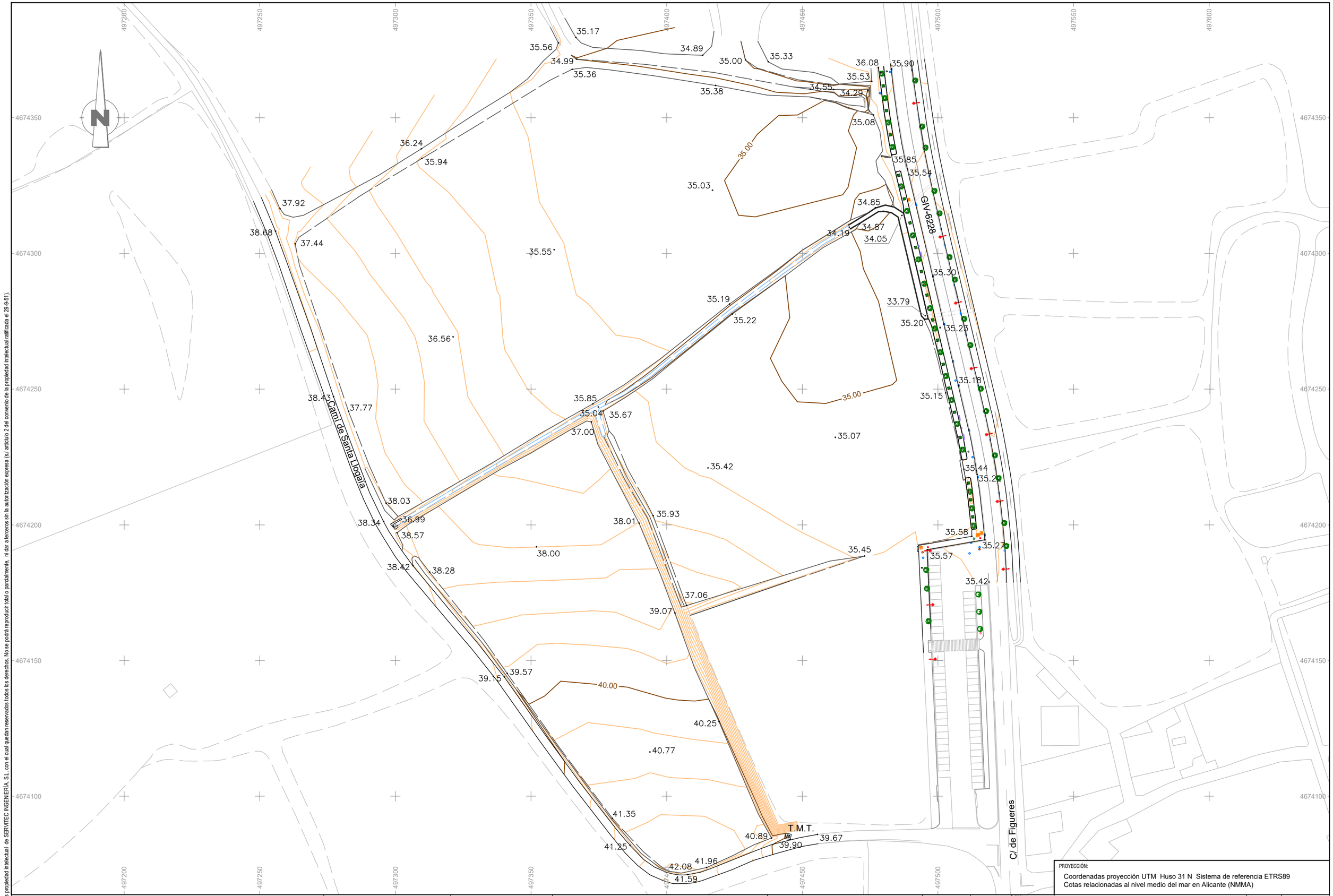
DIBUJADO: CGF
REVISADO:
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
ZONIFICACIÓN
Sector SUD-1 Zona 2

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 02.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).



INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura

Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/600
A3: 1/1200

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

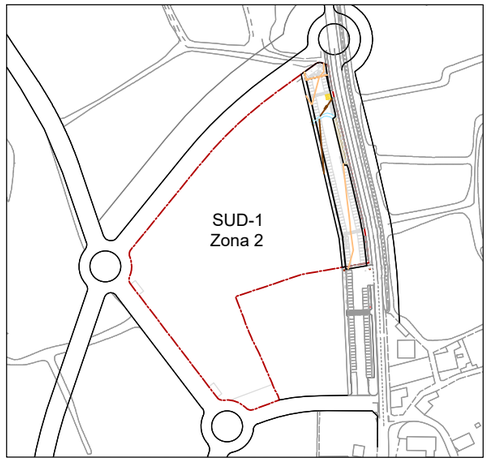
FECHA LEVANTAMIENTO: 07/04/2022
FECHA DIBUJO: 26/04/2022

PROYECCIÓN:
Coordenadas proyección UTM Huso 31 N Sistema de referencia ETRS89
Cotas relacionadas al nivel medio del mar en Alicante (NMMA)

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
TOPOGRAFICO ESTADO INICIAL
Sector SUD-1 Zona 2

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 03.2



Canal

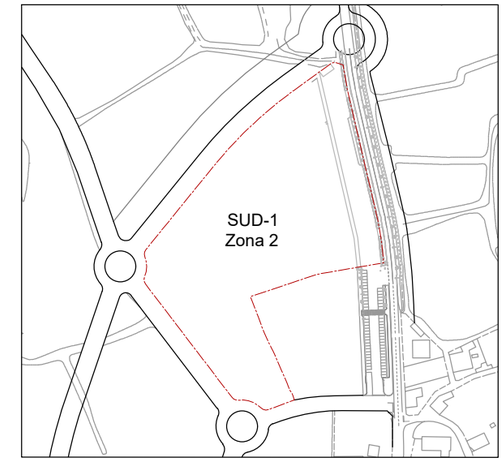
35.40 Cotas pavimento acabado aparcamiento
36.80 Cotas de tierras (-0.80 de pavimento acabado)

35.95 Cotas pavimento acabado acera
35.00 Cotas de tierras (-0.95 de pavimento acabado)

36.00 Cotas terreno zona ajardinada
35.70 Cotas de tierras (-0.95 de terreno acabado)

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/250 A3: 1/500	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Nov. 2023	DENOMINACIÓN DEL PLANO: TOPOGRAFICO REFORMADO URBANIZACION Sector SUD-1 Zona 2	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 03.4a



Canal

Volúmenes movimientos de tierras
Nivelación del terreno

Volumen Desmonte	:	292,12 m³
Volumen Terraplén	:	615,40 m³
Diferencia	:	-323.28 m³

Desmonte	Terraplén
0.00 - 0.14	0.00 - 0.32
0.14 - 0.27	0.32 - 0.64
0.27 - 0.41	0.64 - 0.96
0.41 - 0.55	0.96 - 1.27
0.55 - 0.68	1.27 - 1.59

Profundidades de excavación relacionadas a cotas de tierras plano 03.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/250
A3: 1/500

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Nov. 2023

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
TOPOGRAFICO VOLUMENES TIERRAS URBANIZACION Zona 2

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 03.4b

CÁLCULO VOLÚMENES TIERRAS URBANIZACIÓN

Volumen por diferencia de mallas

Versión 2

Aparcamiento: Cota de tierras -0,80 de cota pavimento acabado (0,05 Pavimento Asfáltico + 0,25 Zahorras + 0,25 Suelo Tolerable estabilizado 3% + 0,25 Suelo Tolerable estabilizado 2%)
Acera: Cota de tierras -0,95 de cota pavimento acabado (0,03 Panot + 0,04 Mortero + 0,13 Hormigón en masa HM15 + 0,25 Zahorras + 0,25 Suelo Tolerable estabilizado 3% + 0,25 Suelo Tolerable estabilizado 2%)
Zona Verde: Cota de tierras -0,30 de cota acabado (extendido final capa de tierra vegetal recuperada del mismo espesor)

Fecha: 10/11/2023

Comparativo terreno estado inicial con terreno estado reformado	
	Ficheros
Primer fichero	TOPOGRAFICO ESTADO INICIAL SUD-1 Zona 2.SUP
Segundo fichero	TOPOGRAFICO REFORMADO P-URB SUD-1 Zona 2.SUP

	Parámetros
Software	Aplitop Tcp MDT Versión 9
Dimensión de Celda de malla comparativa	0,50 m

			Nivelación del terreno - Volúmenes movimientos de tierras
Volumen Tierra Vegetal *	e= 0,30m	Sup: 3.167,33 m²	950,20 m³
Volumen repicado zona acera a demoler	e= 0,95m	Sup: 36,20 m²	34,39 m³
Volumen Desmonte			292,12 m³
Volumen Terraplén			615,40 m³
Diferencia			-323,28 m³
			Áreas
Área Desmonte			1.253,64 m²
Área Terraplén			1.857,72 m²

			Pavimentación Aparcamiento Tipo de Tráfico T4221 - Volúmenes
Pavimento Asfáltico Capa de rodadura	e= 0,05 m	Sup: 2.485,60 m²	124,28 m³
Aportación Zahorra artificial (Plataforma)	e= 0,25 m	Sup: 2.586,60 m²	646,65 m³
			Formación esplanada E2 - Volúmenes
Suelo Tolerable estabilizado 3%	e= 0,25 m	Sup: 3.071,80 m²	769,95 m³
Suelo Tolerable estabilizado 2%	e= 0,25 m	Sup: 3.071,80 m²	769,95 m³
			Acera - Volúmenes
Capa de mortero asiento panot	e = 0,04 m	Sup: 433,60 m²	17,34 m³
Solera de hormigón HM-15	e = 0,13 m	Sup: 433,60 m²	56,37 m³
Aportación Zahorra artificial	e = 0,25 m	Sup: 484,95 m²	121,24 m³
			Zona Verde - Volúmenes
Reposición Tierra Vegetal en zona ajardinada*	e= 0,30 m	Sup: 171,15 m²	51,35 m³

*Excedente Tierra Vegetal: 898,85 m³

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:

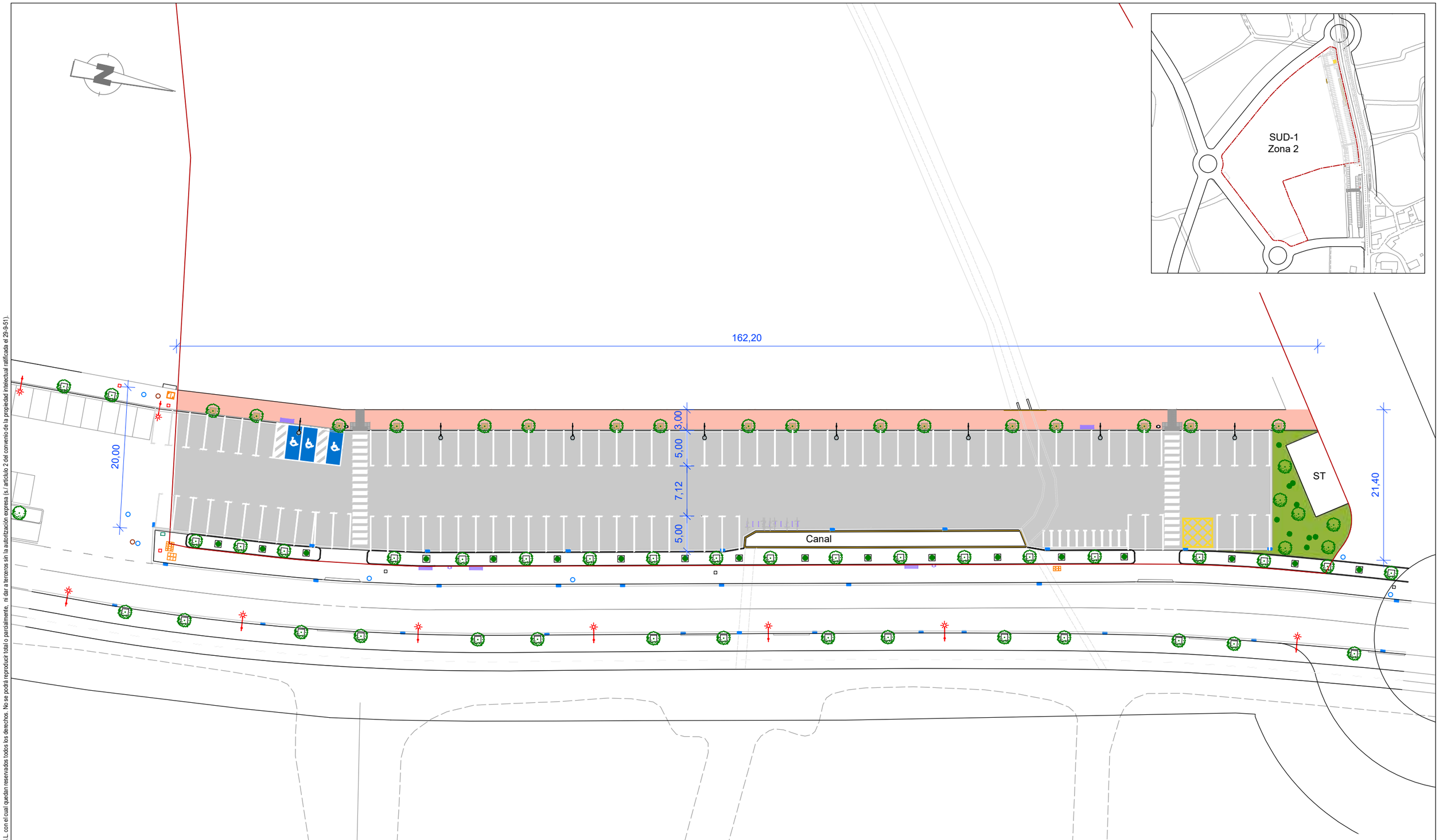
DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Nov. 2023

DENOMINACIÓN DEL PLANO: HOJA DE CALCULO VOLUMENES TIERRAS Zona 2

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 03.4c



APARCAMIENTO		
PLAZAS TURISMOS (5,00 x 2,50m)	94	uds
PLAZAS ADAPTADAS (5,00 x 3,70m)	3	uds
TOTAL PLAZAS	97	uds
PLAZAS MOTOCICLETAS (2,50 x 1,20m)	10	uds
PLAZAS BICICLETAS	20	uds

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/250
A3: 1/500

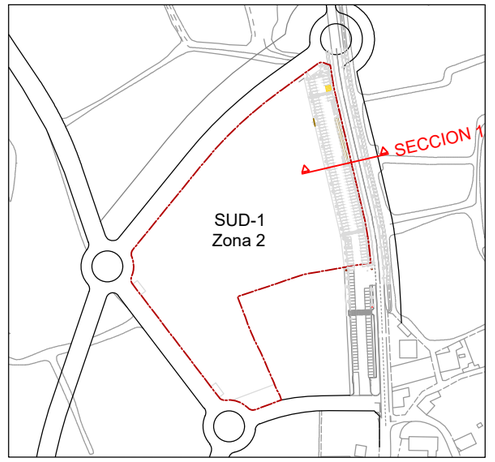
DIBUJADO: CGF
REVISADO:

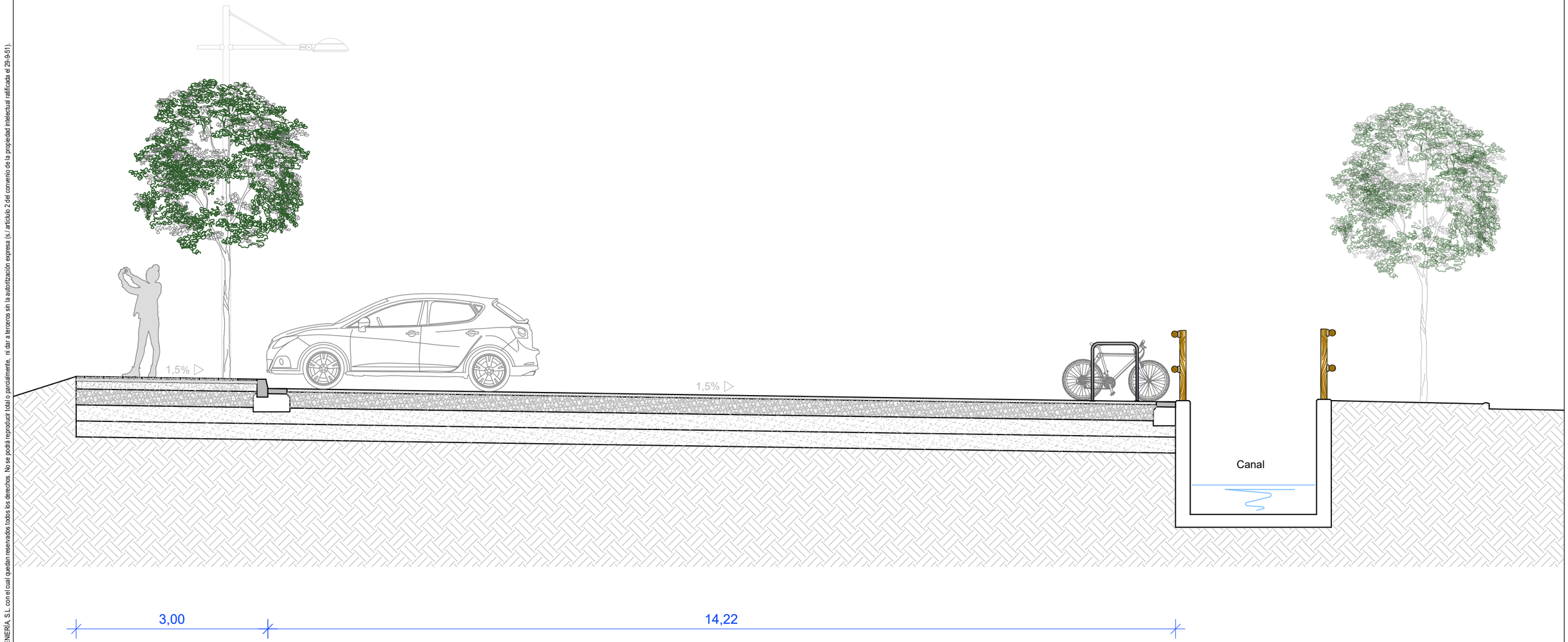
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
URBANIZACIÓN APARCAMIENTO
SUD-1 Zona 2

REFERENCIA: 2111B

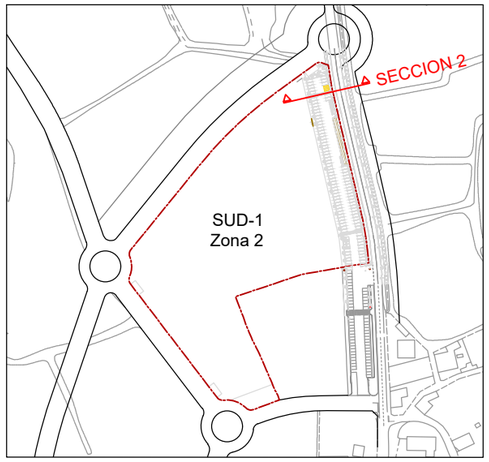
PLANO Nº: 04

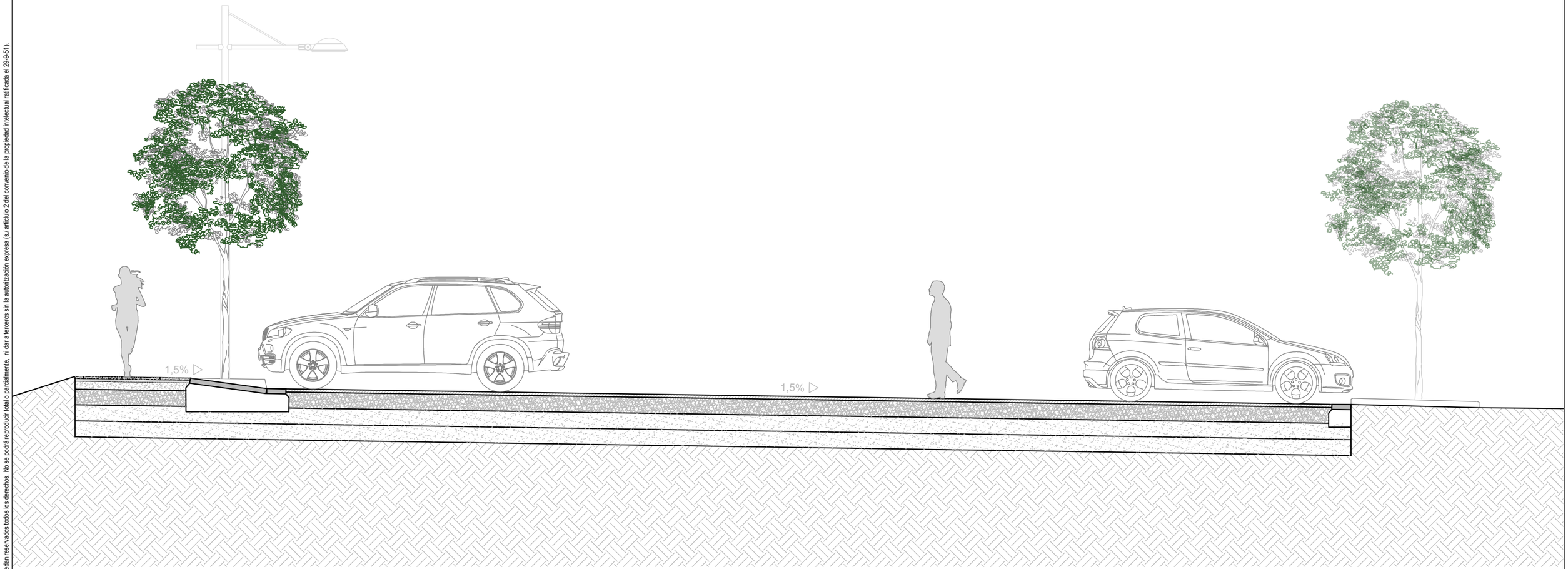




Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

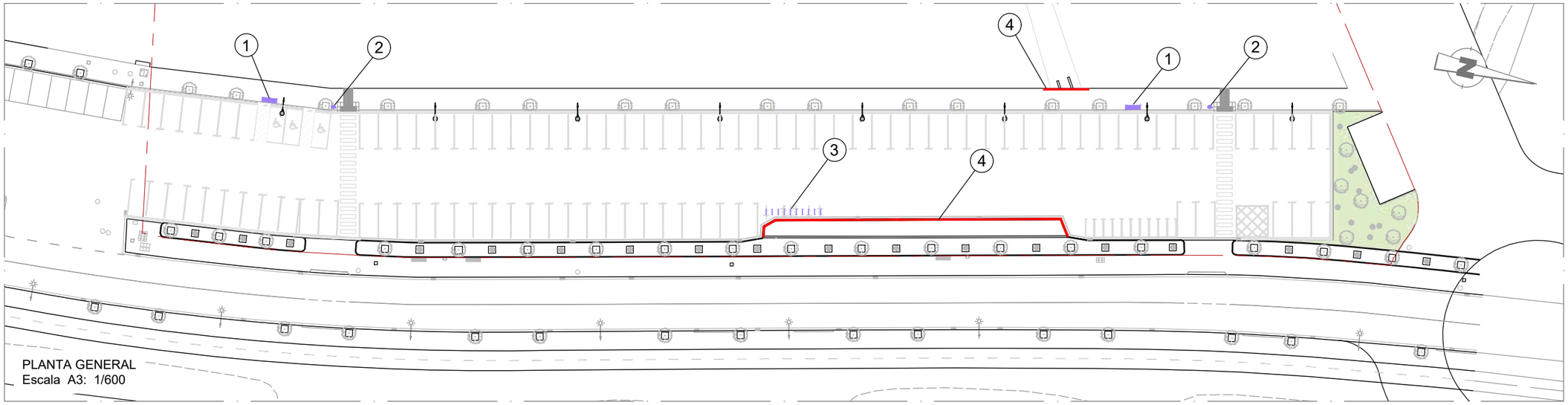
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/30 A3: 1/60	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: URBANIZACIÓN APARCAMIENTO SECCION 1	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.1





Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s. / artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

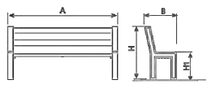
INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS: A1: 1/30 A3: 1/60	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: URBANIZACIÓN APARCAMIENTO SECCION 2	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 04.2



PLANTA GENERAL
Escala A3: 1/600

1 - Banco
Marca: BENITO Modelo: SIS Ref: UM337
2 uds.

Banco fabricado con plástico reciclado Rebnew, un material excepcional.
Con resistencia a la intemperie, resistente a aceites, ácidos y agua de mar. No se degrada. No se astilla. Antigraffiti.
Resistente a la humedad, no absorbe agua, de secado rápido. ECOLÓGICO proviene de producto reciclado y a la vez es reciclable. Larga vidaútil.
100% Reciclable. Sin contaminantes.

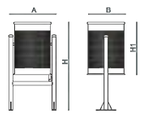


Ref.	A	B	H	H1
UM337	1930	560	925	475

2 - Papelera
Marca: NOVATILU Modelo: BARCELONA INOX Ref: UP3I
2 uds.

CARACTERÍSTICAS

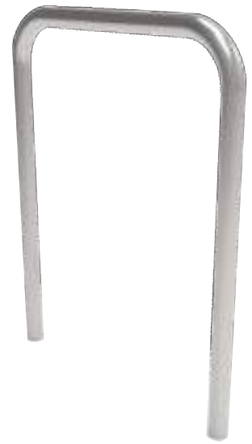
Fabricación:	Cubeta y estructura en acero inoxidable AISI-304. Tubo en forma de "H" de 40mm de diámetro, Pletinas para anclaje en el suelo. La cubeta de plancha perforada, abatible y sistema de bloqueo antivuelco.
Acabado:	Inoxidable pulido y brillante. Opcional en color gris RAL 7011.
Instalación:	Fijación al suelo mediante 4 tornillos Ø8, no suministrados.



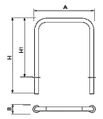
CUADRO TÉCNICO

REF.	A	B	H	H1
UP3I	540mm	380mm	885mm	540mm

3 - Aparca bicicletas
Marca: BENITO Modelo: UNIVERSAL Ref: VBU01
10 uds. (capacidad 20 bicicletas)

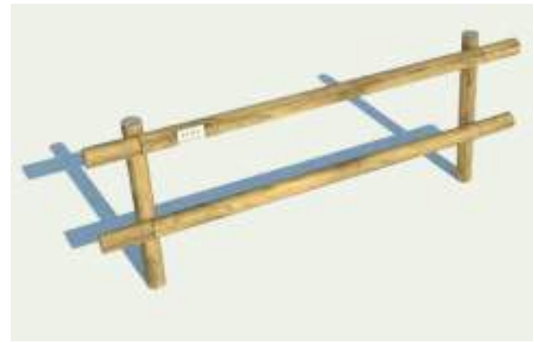


Aparcabicis fabricado en acero galvanizado.
Anclaje recomendado: Mediante anclaje en hormigón.

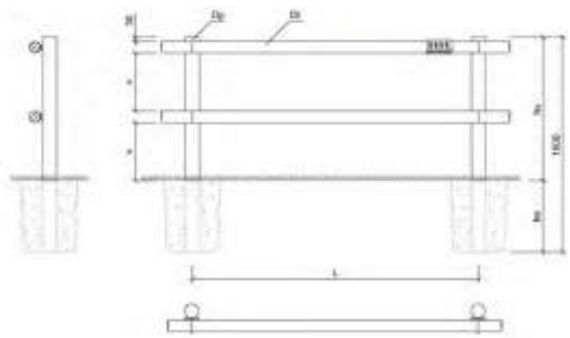


Ref.	A	B	H	H1
VBU01	790	Ø90	955	750

4 - Valla de madera
Marca: FITOR FORESTAL Modelo: UNIVERSAL Ref: YTU23W
Longitud: 50 metros



REF. PRODUCTO	Dp (mm)	Dt (mm)	L (m)	PLATINA
YTU2303	120	100	2	NO



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO: Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO: TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

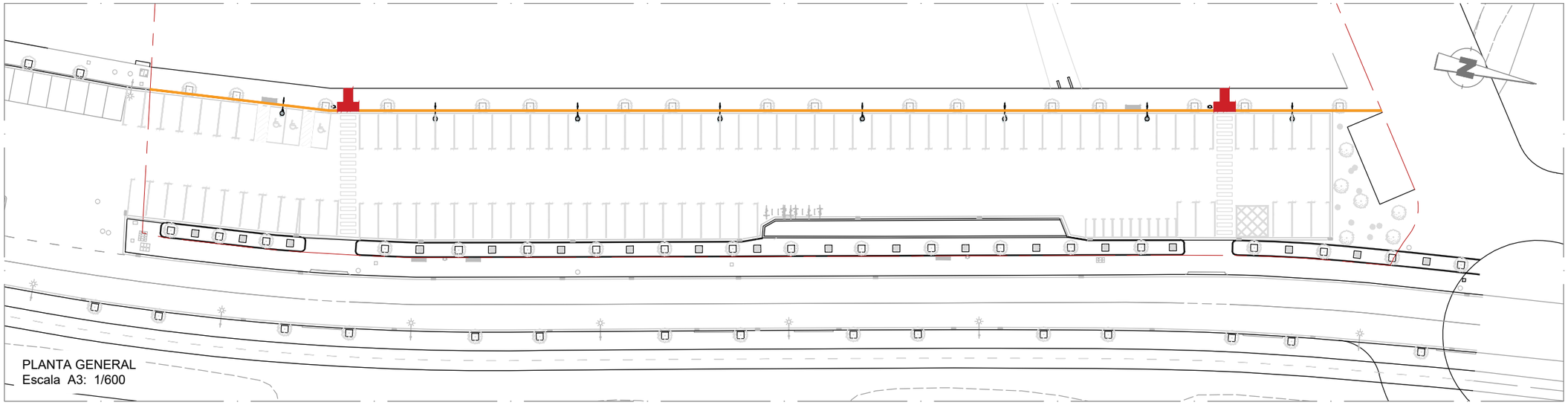
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO: MOBILIARIO URBANO

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: 05

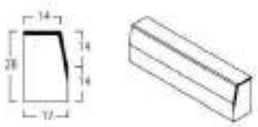
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

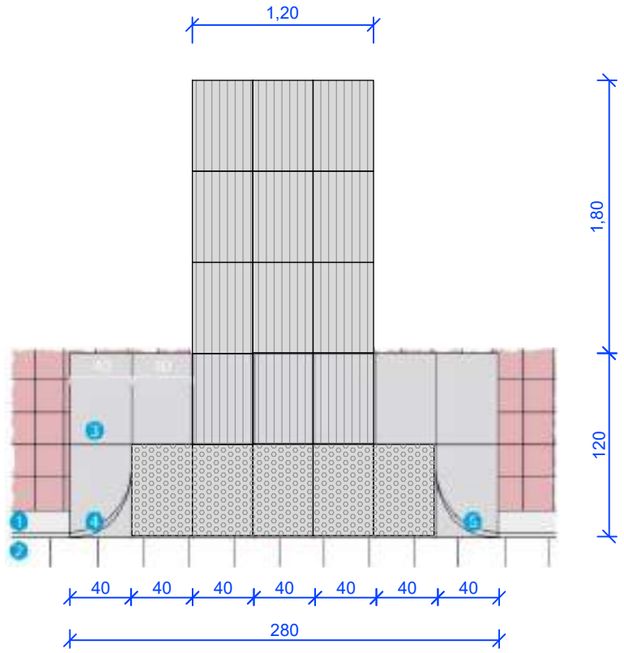


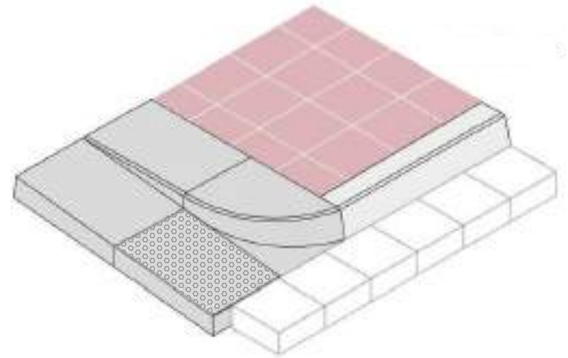
1 — Bordillo T3
156,77 m

2 — Vado peatonal V120
2 conjuntos

T3 100 x 17 x 28 cm





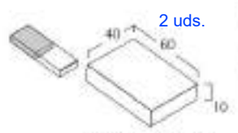


PIEZAS CONJUNTO

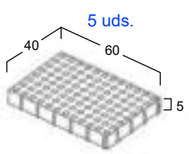
1 ud.
v120 lateral izquierdo para bordillo t2, t3, t5 40 x 57 x 28 cm

1 ud.
v120 lateral derecho para bordillo t2, t3, t5 40 x 57 x 28 cm

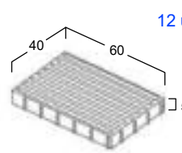
2 uds.
v120 lateral T para bordillo t2, t3, t5 40 x 60 x 20 cm



2 uds.
v120 medio central para bordillo t2, t3, t5 40 x 60 x 10 cm



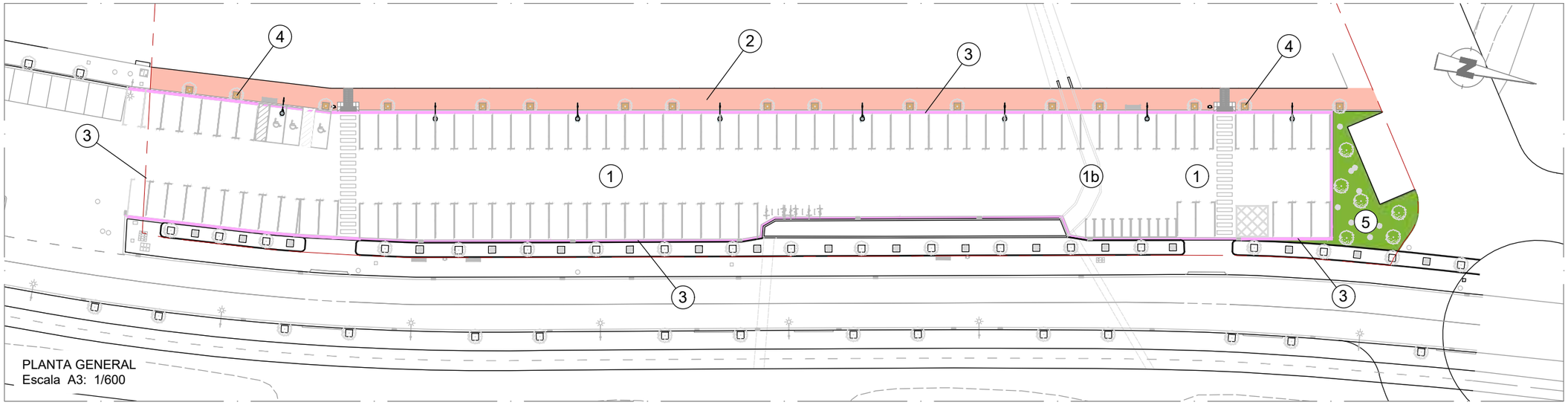
5 uds.
Pavimento Tactile "CROSSING" bandas longitudinales



12 uds.
Pavimento Tactile "WARNING" botones

Cotas en cm.

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: BORDILLOS	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 06

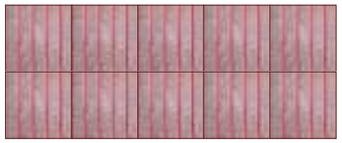


① **FIRME - Pavimento asfáltico:**
Categoría de Tráfico T42
Capa de rodadura de mezcla bituminosa SMA AC22 SURF 50/70 S. Espesor 5cm
Riego de imprimación
Subbase Zahorra artificial. Espesor 25 cm
Explanada E2 sobre suelo tolerable (según Art. 512 del PG-3) formada por:
Capa de Suelo Tolerable estabilizado in situ 3% Espesor 25 cm
Capa de Suelo Tolerable estabilizado in situ 2% Espesor 25 cm

Superficie: 2.450,61 m²

② **Aceras :**
Panot, pavimento exterior con cara vista pulida
Marca: PANOTS JIMENEZ Modelo: Terratzo 5 rayas pulido
30 x 30 x 3,5 cm
Color Rojo

Superficie: 433,60 m²



③ **Rigola :**
Rigola de hormigón blanco 30 x 30 x 8 cm
337 m.

④ **Alcorques:**
Marca: BENITO Modelo: Brico Ref: A55N
Fabricado en fundición dúctil sin pintar (oxidado)
Acero corten
Rellenado con tierra vegetal
Plantado de *Almez (Celtis australis)*

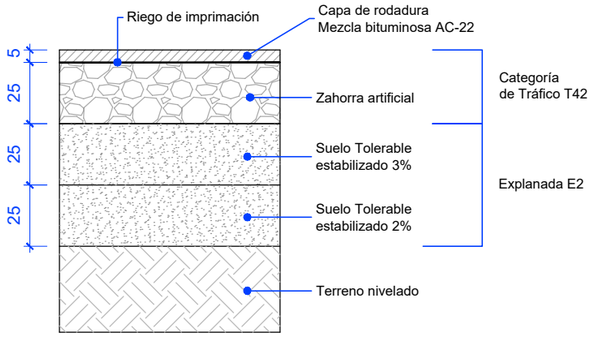
Superficie: 17,00 m²

17 uds.
100 x 100 x 20 cm

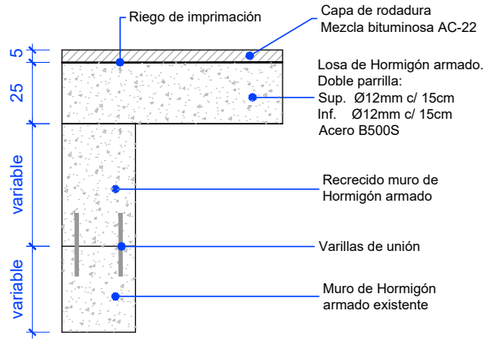
⑤ **Zona Ajardinada :**
Rellenado con tierra vegetal (e=30cm)

Superficie: 119,30 m²

① FIRME -Pavimento asfáltico

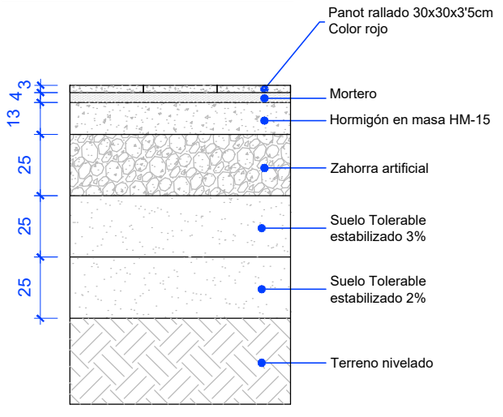


1b FIRME -Pavimento asfáltico sobre canal existente



NOTA: Se verificará el armado de los muros de hormigón verticales antes de realizar el recrecido y la colocación de la losa horizontal, para asegurar el conjunto

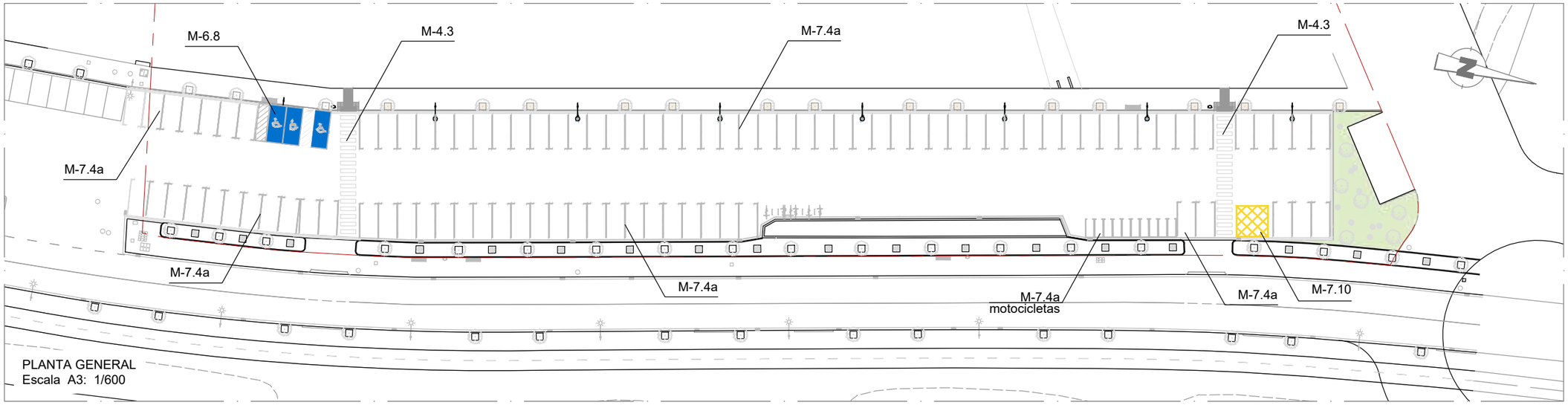
② ACERA - Panot



Escala A3: 1/25
Nota: *Cotas en cm.*

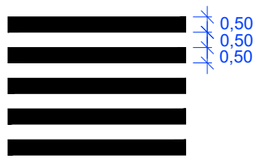
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: **SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 07

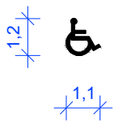


PLANTA GENERAL
Escala A3: 1/600

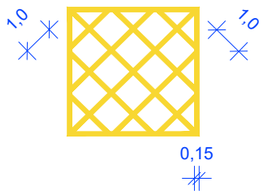
M-4.3



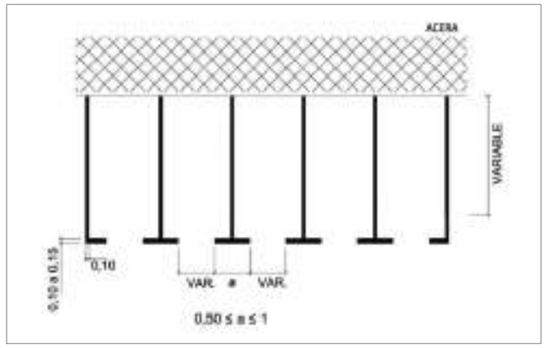
M-6.8



M-7.10



M-7.4a

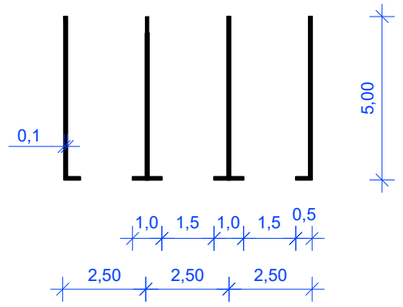


SIMBOLOGÍA		
	M-4.3	Marca de paso para peatones
	M-6.8	Zona reservada para personas con movilidad reducida
	M-7.4a	Delimitación de plazas para estacionamiento de vehículos en batería recta
	M-7.10	Prohibición de detenerse

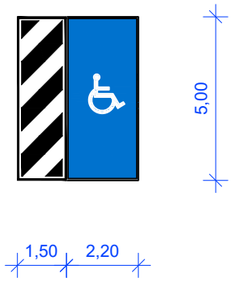
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
Escala A3: 1/200

Dimensionado plazas aparcamiento proyecto de urbanización SUD-1

M-7.4a

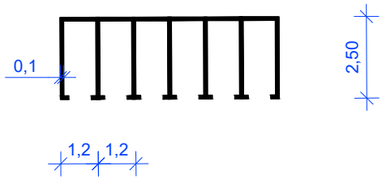


Plazas adaptadas



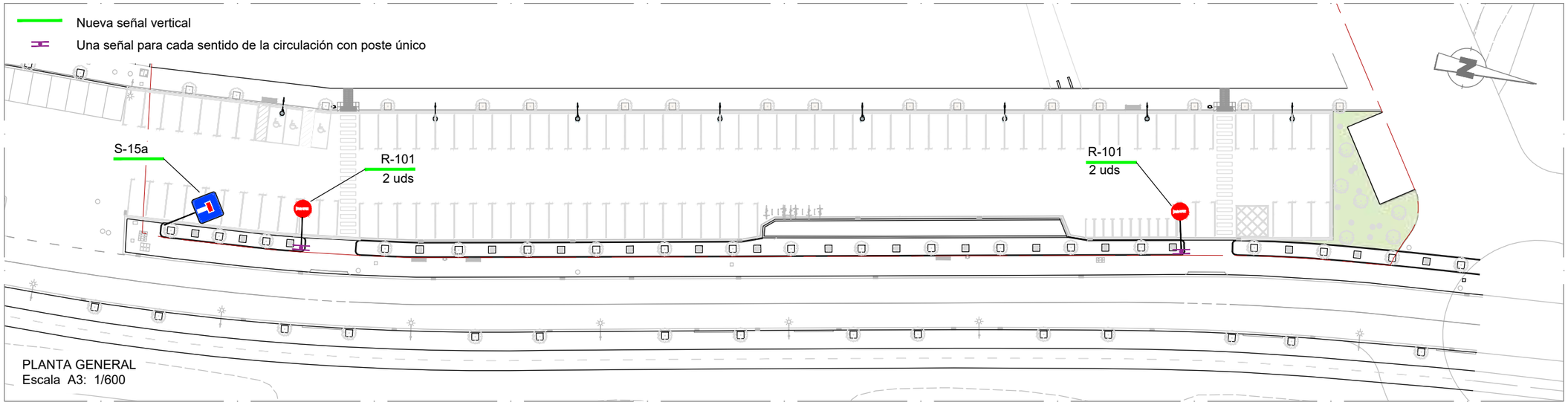
Zona de aproximación y transferencia lateral

M-7.4a motocicletas



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:	**SERVITEC** INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*	Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E 08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Tel.: 935.839.564/5 administracion@servitec-ingenieria.com	PROPIEDAD: ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)	DIRECCIÓN DEL PROYECTO Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)	TÍTULO DEL PROYECTO TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)	TÉCNICO: RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237	ESCALAS:	DIBUJADO: CGF REVISADO:	VERSIÓN: V2 FECHA: Mayo 2024	DENOMINACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	REFERENCIA: 2111B	PLANO Nº: 08



PLANTA GENERAL
Escala A3: 1/600

R-101 — 4 uds.

ENTRADA PROHIBIDA
Prohibición de acceso a toda clase de vehículos

S-15a — 1 ud.

PRESEÑALIZACIÓN DE CALZADA SIN SALIDA
Indica que, la calzada que figura en la señal con un recuadro rojo, los vehículos sólo pueden salir por el lugar de entrada

DIMENSIONADO PLACAS SEÑALES

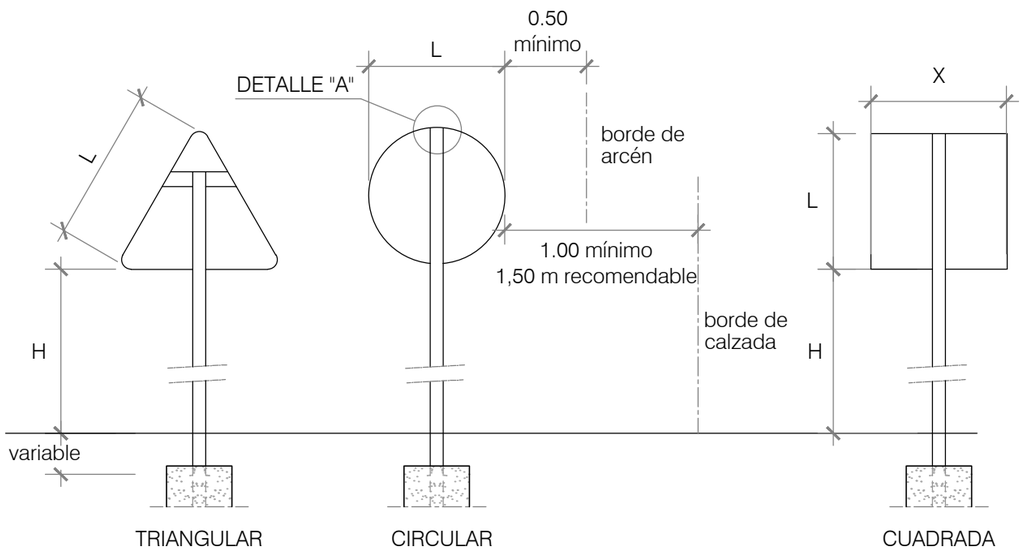
	DIMENSIÓN	△	○	⯃	□	□
AUTOPISTA / AUTOVÍA / VÍA RÁPIDA	L	1750	1200	1200	1200	1200
	X	-	-	-	1200	1800
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	L	1350	900	900	900	900
	X	-	-	-	900	1350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	L	900	600	600	600	600
	X	-	-	-	600	900

ALTURA SEÑALES SOBRE CALZADA

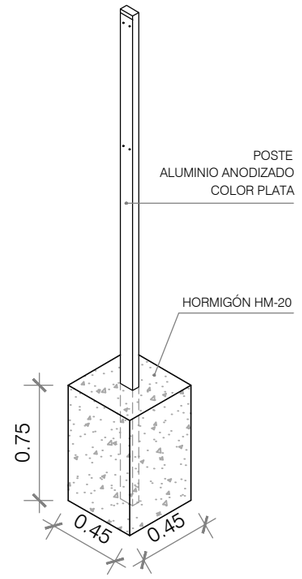
TIPO DE VÍA	H
AUTOPISTA / AUTOVÍA / VÍA RÁPIDA	2000
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN ≥ 1,50m	1800
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN ≤ 1,50m O SIN ARCÉN	1500
ZONA URBANA SOBRE ACERAS O ZONA DESTINADA A LA CIRCULACIÓN DE PERSONAS	2200

Cotas en mm.

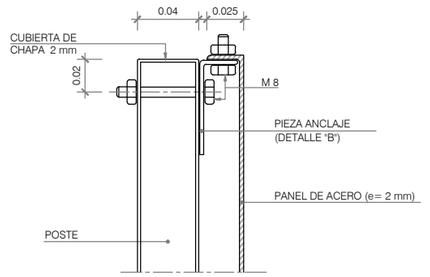
SEÑALIZACIÓN VERTICAL (PLACAS)
ESCALA S/E



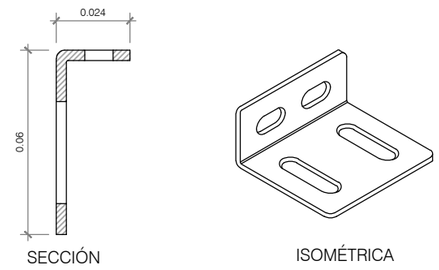
POSTE SOPORTE SEÑALES
ESCALA S/E



DETALLE "A"
ESCALA S/E



DETALLE "B" - PIEZA ANCLAJE
ESCALA S/E



Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	
DIBUJADO:	CGF
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	SEÑALIZACIÓN VERTICAL
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	09

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

SUD-1

LEYENDA:

- Hidrante
- Aguas Pluviales: Pozos
- Aguas Pluviales: Tramos
- Aguas Pluviales: Imbornales
- Aguas Residuales: Pozos
- Aguas Residuales: Tramos
- Telecomunicaciones: Arqueta
- Telecomunicaciones: Poste línea aérea
- Telecomunicaciones: Línea aérea
- Red Eléctrica: Torre
- Red Eléctrica: Poste de hormigón
- Línea Eléctrica aérea 132Kw
- Línea Eléctrica enterrada 132Kw
- Agua Potable: Arquetas
- Agua Potable: Tramos

INGENIERIA:
SERVITEC INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/750
A3: 1/1500

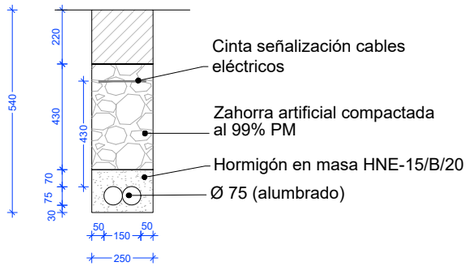
DIBUJADO: CGF
REVISADO:
VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
INSTALACIONES EXISTENTES
Sector SUD-1 Zona 2

REFERENCIA: 2111B

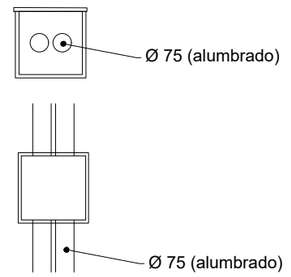
PLANO Nº: I00.2

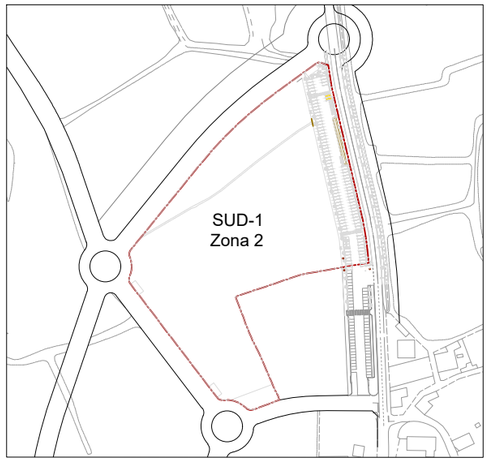
DETALLE ZANJA ALUMBRADO

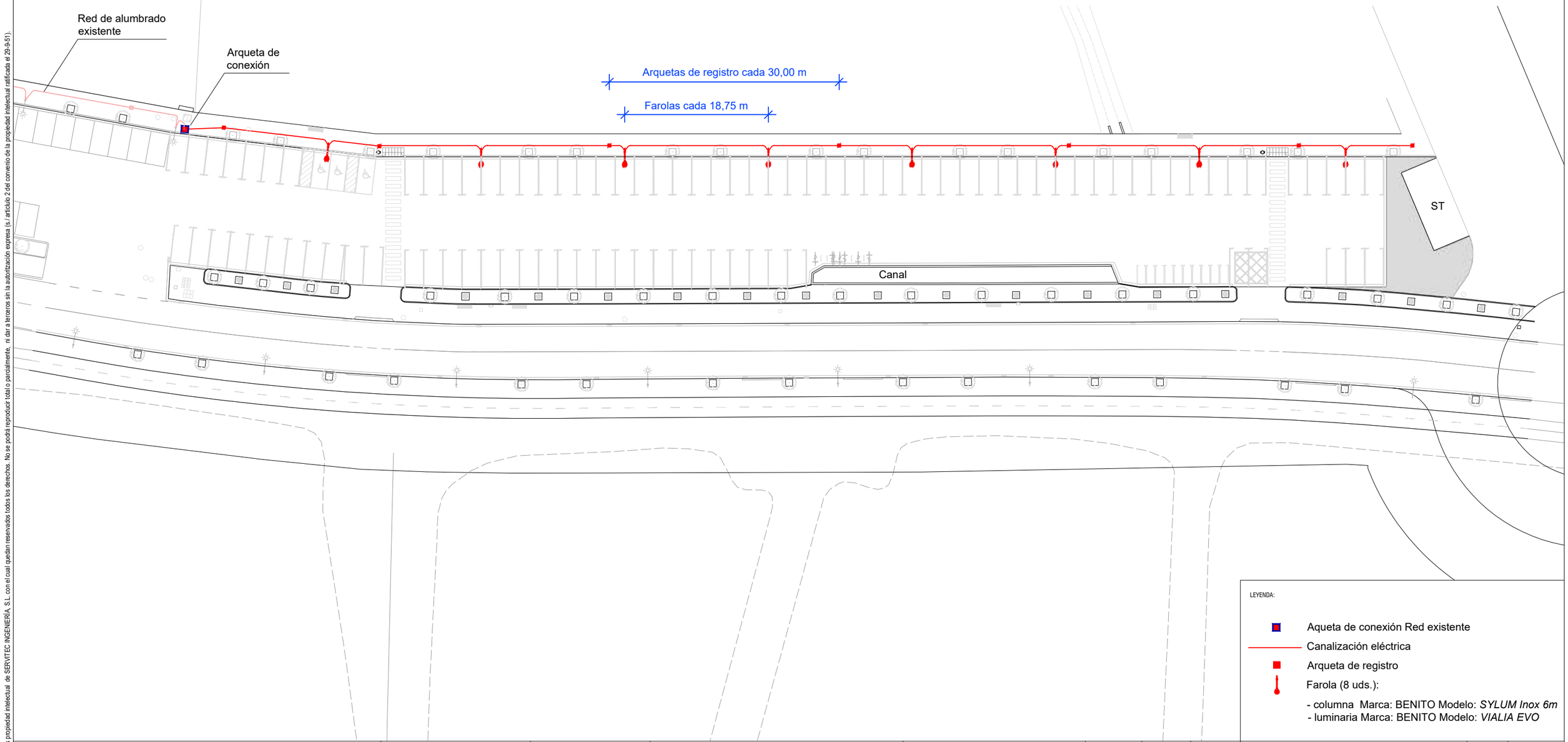


2 LÍNEAS ALUMBRADO DE RZ1-K (AS) - 2x6 + TT16 mm²

DETALLE ARQUETA ALUMBRADO







LEYENDA:

- Aqueta de conexión Red existente
- Canalización eléctrica
- Arqueta de registro
- Farola (8 uds.):
  - columna Marca: BENITO Modelo: *SYLUM Inox 6m*
  - luminaria Marca: BENITO Modelo: *VIALIA EVO*

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/250
A3: 1/500

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
INSTALACIONES ALUMBRADO PUBLICO 1
SUD 1 Zona 2

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: I01.1

BENITO NOVATILU

ILVE

Luminaria

VIALIA EVO

Luminaria Residencial de diseño clasico adecuada en ambientes residenciales urbanos. De perfil compacto y sistema de refrigeración interno de los LEDs, se puede fijar a columna mediante rótula, lira vertical, o suspendida, siendo adaptable en distintos entornos, desde viales residenciales a plazas y zonas ajardinadas. Potencia disponible hasta 100W gracias a su gran capacidad de disipación térmica. De gran robustez y fiabilidad. Preparada para cualquier sistema de telegestión.

CARACTERÍSTICAS:

Material cuerpo:	Fundicion de aluminio inyectado a presion del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-63400, EN AC-44100, EN AC-47100 segun la norma UNE EN 1706.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio Templado de 5 mm. Filtra los UV.
Tornilleria:	Acero inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Luminaria voluminosa compuesta de cuerpo superior y aro de cierre con difusor. Incluye rótula de aluminio de inyección
Juntas de estanqueidad:	Espuma de Silicona
Índice de protección IP de la luminaria:	IP66
Indice de protección IP del Grupo Óptico:	IP66
Índice de protección IK:	IK10
Disipacion térmica de los LEDs:	Disipación térmica a través del módulo interno BENITO-NOVATILU sin fluidos conductores. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los modulos de LEDs a través de material de transferencia térmica de alta conductividad.
Válvula anti condensación:	Módulo LED dotado de válvula de compensación de presiones que asegura la evacuación de la humedad, evitando la condensación, manteniendo el grado de estanqueidad IP de la luminaria.
Pintura:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliéster, pulverizado electrostáticamente i sublimado al horno. Resistente a la corrosión.
Color:	Color negro micro texturado y otros colores bajo pedido
Fijación:	Fijacion Post - Top Ø60mm
Orientable:	Posibilidad de inclinación en 0º, 5º, 10º y 15º
Mantenimiento:	De apertura fácil sin herramientas especificas. Módulos reemplazables: LEDs, Drivers, SPD.
Altura de montaje recomendada:	4 - 8 m
Driver:	Driver regulable y programable de corriente constante. Incorporado dentro de la luminaria, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Regulación driver:	river Regulable 0-10V, programable en 5 niveles y con opción DALI 2. Con los características de Wireless, AOC, MTP, DTL.
Opciones de reducción de flujo:	- Multinivel Temporizado o Media Noche Virtual - ReadyIIoT - Reducción de flujo en Cabecera - Doble Nivel con Linea de Mando
Protector de sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.

CUADRO TÉCNICO:

	REF.	Nº LEDs	Potencia W	I Driver mA	Flujo Lumínico Real (T) =85ºC) Flujo lm	Flujo Lumínico Real (T) =85ºC) Eficiencia lm/W	Flujo Lumínico Inicial (T) =25ºC) Flujo lm	Flujo Lumínico Inicial (T) =25ºC) Eficiencia lm/W
Vialia Evo	ILVE60	16	20	375	2842	142	3240	162
		16	40	750	5642	141	6432	161
		16	60	1125	8400	140	9576	160
	ILVE120	32	60	563	8520	142	9713	162
		32	80	750	11280	141	12859	161
		32	100	938	14000	140	15960	160

BENITO
–Alumbrado Público

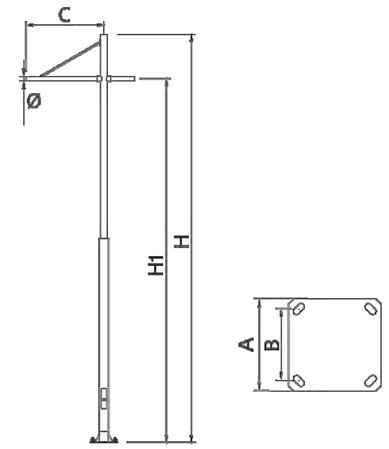
Farola

Stylum

ICST+ALIB

Columna fabricada en acero S-235-JR galvanizado. Acabado oxirón negro forja en la base.
Opción A: fuste en inox pulido brillante.
Opción B: fuste en acero S-235 JR galvanizado acabado en gris RAL 9006.
Espesor (base, fuste): 4,5 mm, 3 mm [ICST60MA, ICST602MA, ICST90MA, ICST902MA, ICST902DMA: 4,5 mm, 2,6 mm].

COLUMNA:

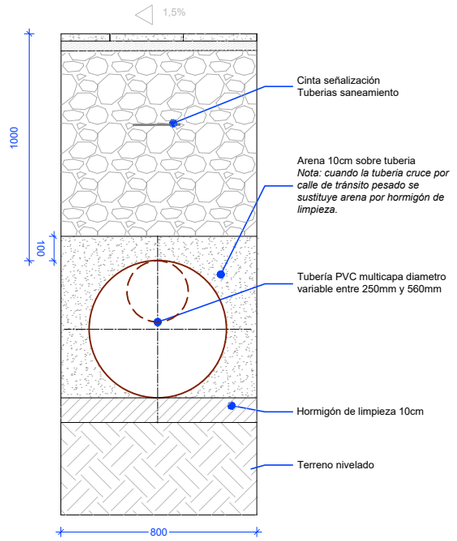


Ref.	H	H1	C	Ø	A	B	T			
ICST60	6000	5350	1400	60	400	300	M18x500	x	x	-
ICST90	9000	8000	1400	60	400	300	M18x500	x	x	x

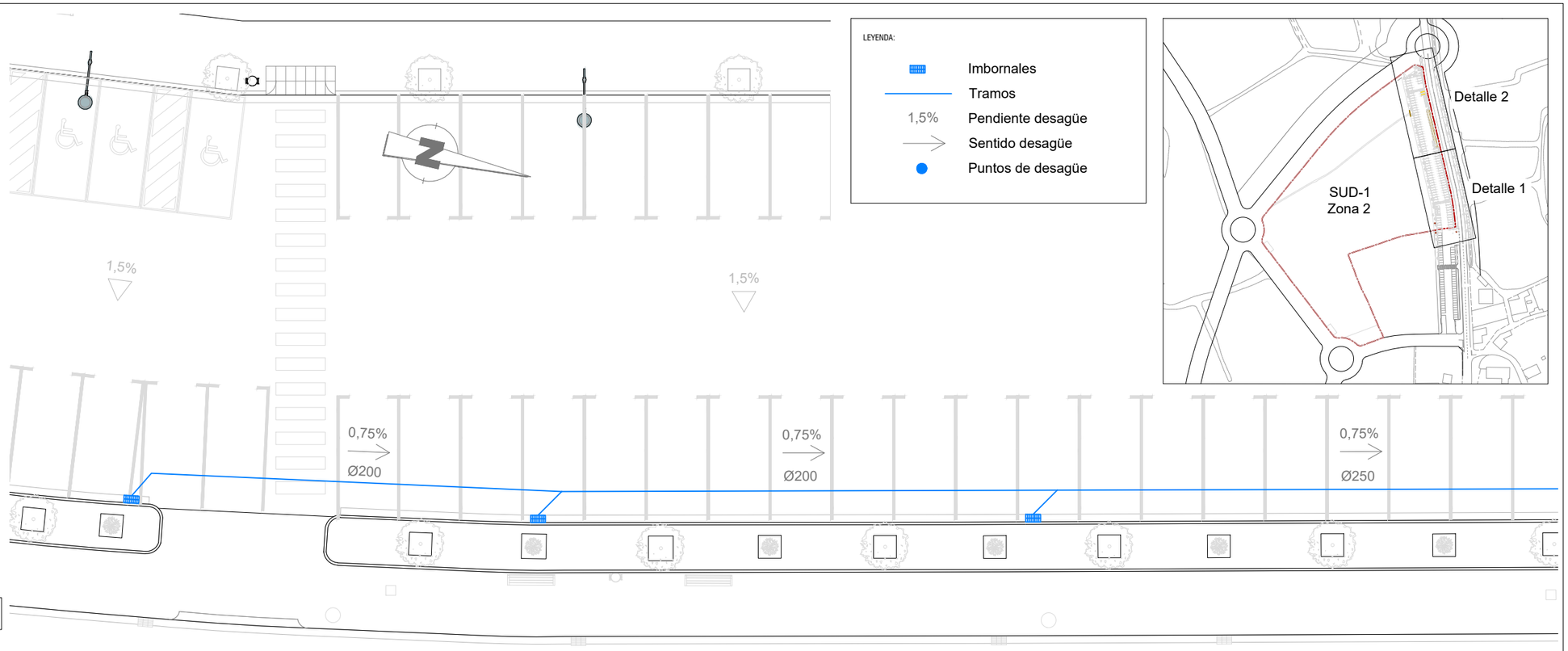
Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

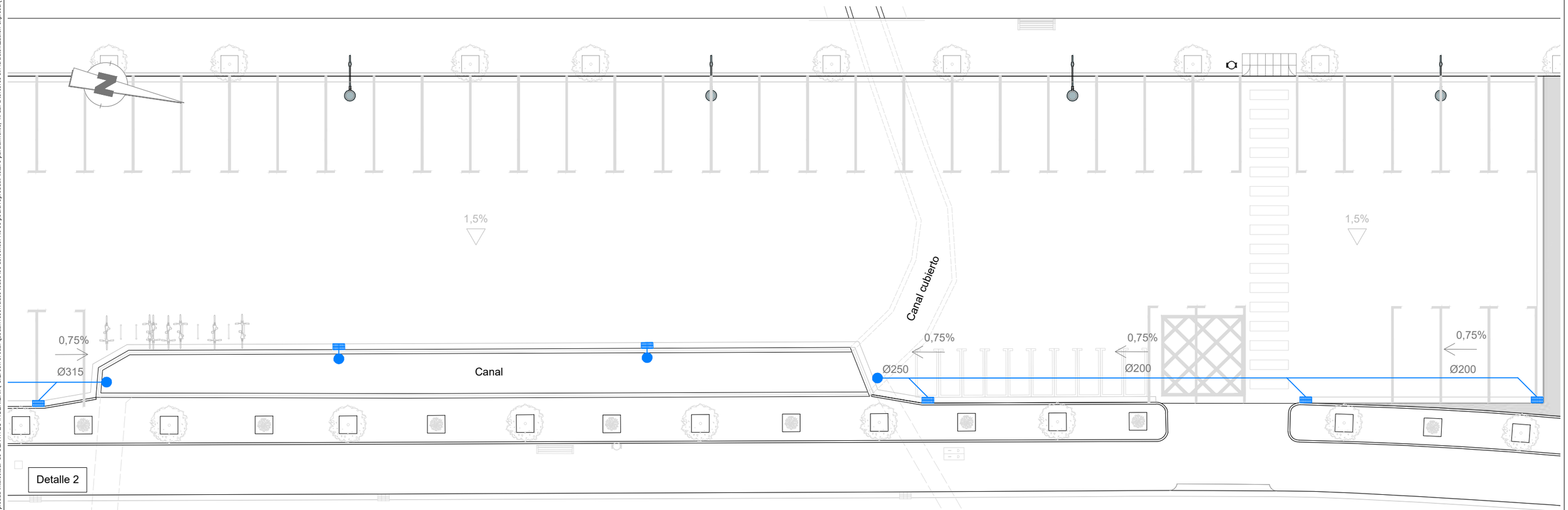
PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	A1: 1/250 A3: 1/500
DIBUJADO:	CGF
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	INSTALACIONES ALUMBRADO PUBLICO 2 SUD 1 Zona 2
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	I01.2



A3: 1/25



Detalle 1



Detalle 2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/100
A3: 1/200

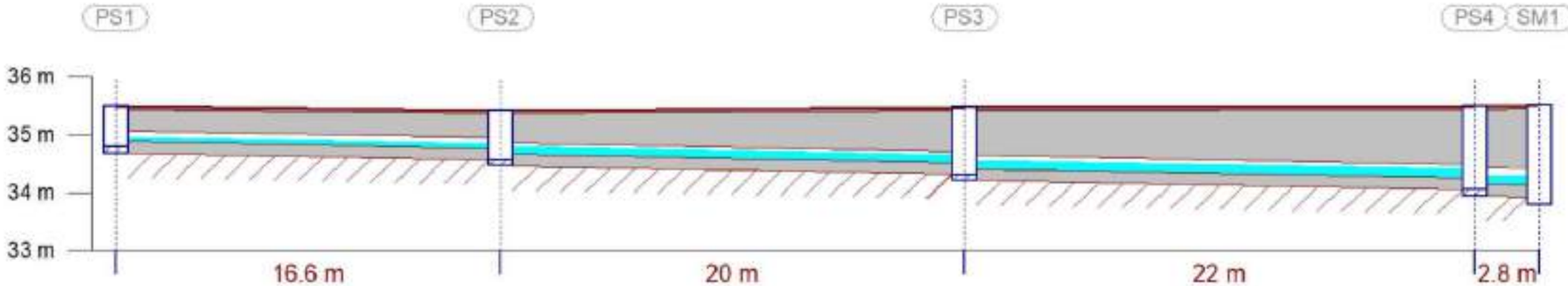
DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
INSTALACIONES AGUAS PLUVIALES
SUD 1 Zona 2

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: I02.1



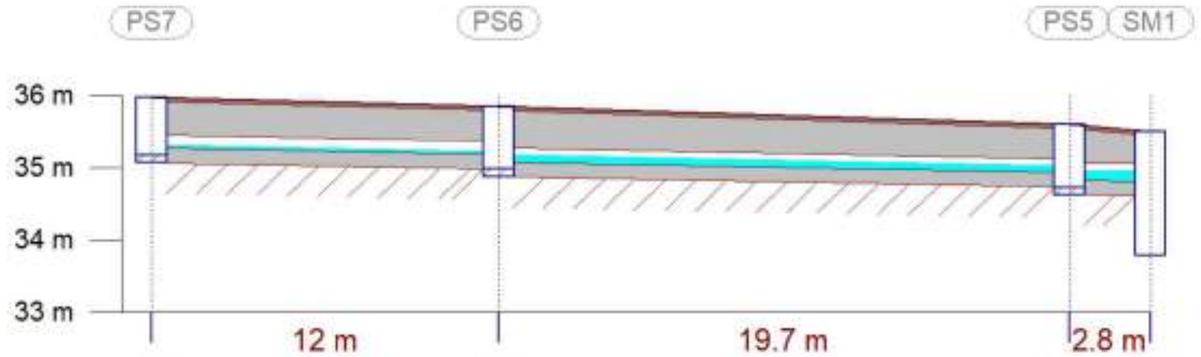
Escala Vertical: 1/100

Distancia al origen (m)	0.00		16.60		36.60		58.60	61.40		
Cota rasante (m)	35.48		35.42		35.46		35.48	35.50		
Cota terreno (m)	35.43		35.37		35.41		35.43	35.45		
Prof. Pozo (m)	0.70		0.86		1.15		1.44	1.71		
Profundidad entrada conducción (m)		0.66		0.95		1.24		1.38		
Profundidad salida conducción (m)	0.60		0.76		1.05		1.34			
Profundidad excavación entrada (m)		0.86		1.15		1.44		1.58		
Profundidad excavación salida (m)	0.80		0.96		1.25		1.54			

Escala Horizontal: 1/250

Longitudinal seleccionado

CAUCE 1



Escala Vertical: 1/100

Distancia al origen (m)	0.00		12.00		31.70	34.50				
Cota rasante (m)	35.97		35.85		35.60	35.50				
Cota terreno (m)	35.92		35.80		35.55	35.45				
Prof. Pozo (m)	0.80		0.87		0.87	1.71				
Profundidad entrada conducción (m)		0.67		0.67		0.68				
Profundidad salida conducción (m)	0.70		0.77		0.77					
Profundidad excavación entrada (m)		0.87		0.87		0.88				
Profundidad excavación salida (m)	0.90		0.97		0.97					

Escala Horizontal: 1/250

Longitudinal seleccionado

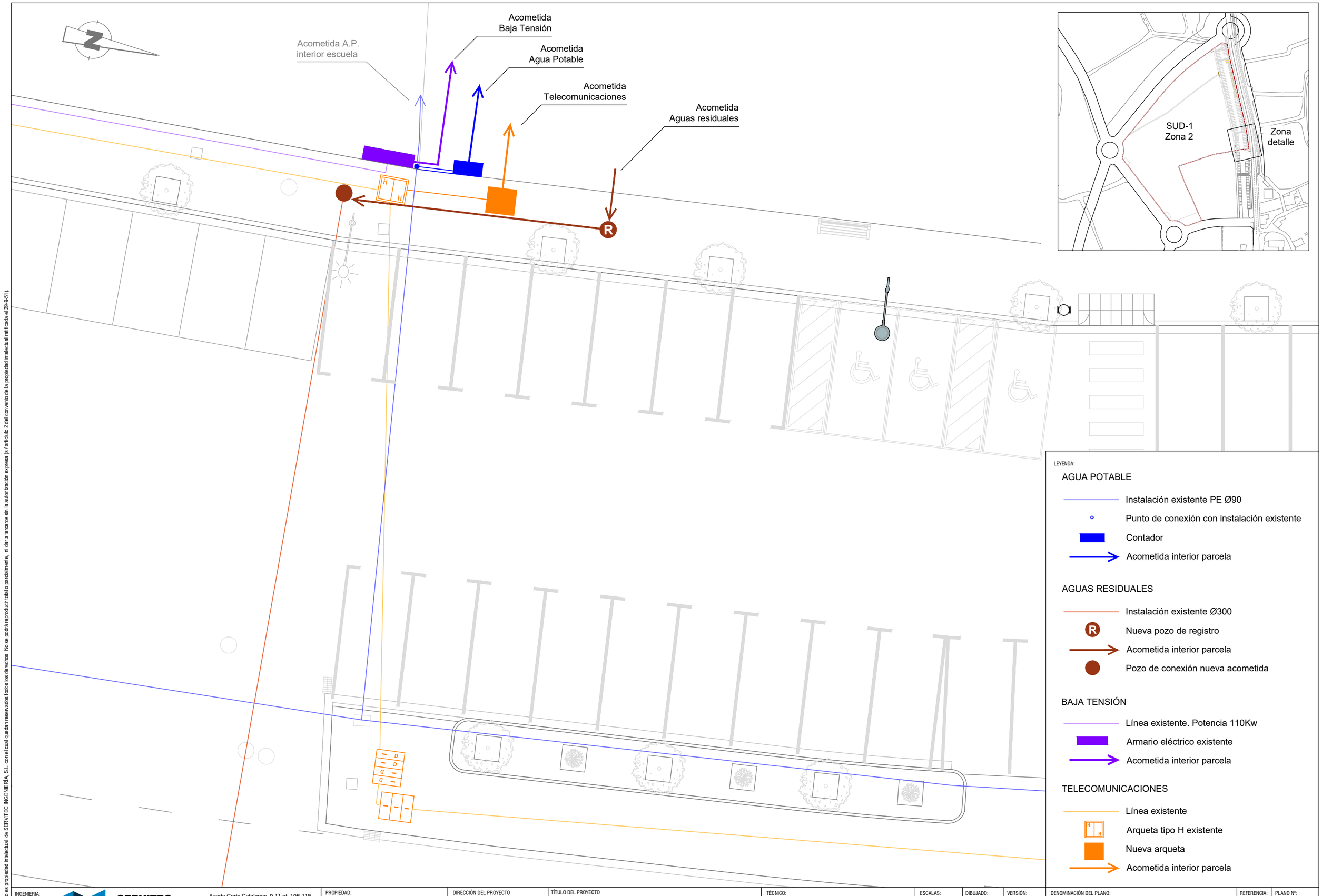
CAUCE 2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).

INGENIERIA: SERVITEC INGENIERÍA *Ingeniería y Arquitectura*
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:	ONDINA CAPITAL, S.L. Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia)
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Sector SUD-1 Vilamalla (Girona)
TÍTULO DEL PROYECTO	TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)
TÉCNICO:	RAMON FORCADELL FABREGAT Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado Nº: 35.237
ESCALAS:	A1: 1/100 A3: 1/200
DIBUJADO:	CGF
REVISADO:	
VERSIÓN:	V2
FECHA:	Mayo 2024
DENOMINACIÓN DEL PLANO:	INSTALACIONES AGUAS PLUVIALES CAUCES SUD 1 Zona 2
REFERENCIA:	2111B
PLANO Nº:	I02.2

Este plano es propiedad intelectual de SERVITEC INGENIERÍA, S.L. con el cual quedan reservados todos los derechos. No se podrá reproducir total o parcialmente, ni dar a terceros sin la autorización expresa (s./ artículo 2 del convenio de la propiedad intelectual ratificada el 29-9-51).



LEYENDA:

AGUA POTABLE
- Instalación existente PE Ø90
- Punto de conexión con instalación existente
- Contador
- Acometida interior parcela

AGUAS RESIDUALES
- Instalación existente Ø300
- Nueva pozo de registro
- Acometida interior parcela
- Pozo de conexión nueva acometida

BAJA TENSIÓN
- Línea existente. Potencia 110Kw
- Armario eléctrico existente
- Acometida interior parcela

TELECOMUNICACIONES
- Línea existente
- Arqueta tipo H existente
- Nueva arqueta
- Acometida interior parcela

INGENIERIA:
SERVITEC
INGENIERÍA
Ingeniería y Arquitectura
Avgda.Corts Catalanes 9-11 of. 10E-11E
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Tel.: 935.839.564/5
administracion@servitec-ingenieria.com

PROPIEDAD:
ONDINA CAPITAL, S.L.
Carretera A-7 (km 596)
30840 Alhama de Murcia (Murcia)

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Sector SUD-1
Vilamalla
(Girona)

TÍTULO DEL PROYECTO
TEXTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

TÉCNICO:
RAMON FORCADELL FABREGAT
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado Nº: 35.237

ESCALAS:
A1: 1/60
A3: 1/120

DIBUJADO: CGF
REVISADO:

VERSIÓN: V2
FECHA: Mayo 2024

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
INSTALACIONES AP / AR / BT / TC
SUD 1 Zona 2

REFERENCIA: 2111B

PLANO Nº: I03

6 DOCUMENTO 3: Pliego de condiciones

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-1 EN VILAMALLA (GIRONA)

DOC III: Pliego de Condiciones

Promotor:	ONDINA CAPITAL SL Carretera A-7 (km 596) 30840 Alhama de Murcia (Murcia) B-73047680
Emplazamiento:	Sector SUD-1 17469 Vilamalla (Girona)
Fecha:	Mayo 2024
Expediente:	2111B

Avda. Corts Catalanes nº 9-11, of.10-11E
08.173 St. Cugat del Vallès (Barcelona)
TF. 935.839.564
administracion@servitec-ingenieria.com

c/ Sant Francesc, nº 27-29, 7º 1ª
12.500 Vinaròs (Castelló)
TF. 964.407.330
administracion@servitec-ingenieria.com

El presente documento es copia de su original del que es autor el proyectista que suscribe el documento. Su producción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

3. PLIEGO DE CONDICIONES 5

3.1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINSITRATIVAS 5

3.1.1 DISPOSICIONES GENERALES 5
3.1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS 6
3.1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS 24

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 37

3.2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES 37
3.2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN LA URBANIZACIÓN TERMINADA 47
3.2.3 CONTROL DE LA OBRA: 74

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINSITRATIVAS

3.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego general:

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al técnico competente y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra:

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

3.1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Delimitación general de funciones técnicas:

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la del técnico competente.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.

f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o técnico competente técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al técnico competente con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Coordinar, junto al técnico competente, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

g) Comprobar, junto al técnico competente, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7. Corresponde al técnico competente la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de

la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del técnico competente y del constructor.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al técnico competente.

i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Artículo10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del técnico competente de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el técnico competente de la dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el técnico competente.

- La licencia de obras.

- El libro de órdenes y asistencias.

- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.

- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.

- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.

- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al técnico competente para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el técnico competente dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16. El constructor podrá requerir del técnico competente, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del técnico competente.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del técnico competente, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden específico del técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al técnico competente, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL TÉCNICO

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los técnicos competentes, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El técnico competente, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio

dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El técnico competente podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del técnico, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al técnico competente del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el técnico competente en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del técnico competente. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al técnico competente, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30. El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se entregarán: uno, al técnico; y otro, al contratista, firmados todos ellos por ambos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al técnico competente, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el técnico competente, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al técnico competente.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36. A petición del técnico competente, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el técnico competente a instancias del técnico competente, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del técnico competente, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán dé cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

De las recepciones de edificios y obras anejas

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.

b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

c) El coste final de la ejecución material de la obra.

d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor y del técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44. El técnico competente, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio correspondiente.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por técnico competente a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el técnico competente con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el técnico competente director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del técnico director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3.1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

Principio general:

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas:

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el técnico director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos…

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del técnico director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios:

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del técnico competente decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el técnico competente y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

Obras por administración:

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa

b) Obras por administración delegada o indirecta

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio técnico competente director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del técnico director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con

su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el técnico competente:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al técnico competente director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al técnico director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el técnico director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Valoración y abono de los trabajos:

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del técnico director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el técnico director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del técnico director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el técnico competente director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el técnico director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del técnico director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del técnico director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el técnico director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

PAGOS

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el técnico director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el técnico director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

Indemnizaciones mutuas:

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Varios:

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el técnico director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el técnico director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el técnico director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del técnico director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78. El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el técnico director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el técnico director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el técnico director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las

instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Condiciones generales:

Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Condiciones que han de cumplir los materiales:

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

Áridos

Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE.

Agua para amasado

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).

- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.

- Sulfatos expresados en SO4, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.

- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.

- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.

- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.

- Demás prescripciones de la EHE.

Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.

- Si se usan aierantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Artículo 6. Acero

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:2007 y UNE EN 10219-1:2007.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones

Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8. Encofrados y cimbras

Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

Artículo 9. Aglomerantes, excluido cemento

Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.

- Densidad aparente superior a ocho décimas.

- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.

- Fraguado entre 9 y 30 h.

- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.

- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1día al aire y el resto en agua.

- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.

- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.

Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO4Ca/2H2O) será como mínimo del 50% en peso.

- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.

- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.

- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.

- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.

- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

Artículo 13. Materiales para solados y alicatados

Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.

- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.

- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.

- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.

- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de ±0,5 mm.

- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.

- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.

- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda

capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.

- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.

- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.

- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.

- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Baldosas y losas de mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50x50 cm como máximo y 3 cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1 para las piezas de terrazo.

Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Membrana frente a Radón

Membrana de FPO altamente flexible con alta capacidad de punteo de fisuras y 1.75 mm de espesor total.

Sistema de impermeabilización pre-aplicado completamente adherido, sin migración lateral de agua, con unión mecánica a la estructura gracias a su superficie rugosa o unión adhesiva a la estructura gracias a su contenido de cemento y polímeros especiales.

PEGADO Y SELLADO DE UNIONES ENTER MEMBRANAS

Todos los solapes se sellan y pegan con la cinta. El solape mínimo es de 5 cm

La cinta SikaProof® Sandwich Tape se utiliza para: Unión de solapes, especialmente para la aplicación de muros con encofrado a doble cara.

PREPARACIÓN DEL SOPORTE

Soportes para la instalación:

- Suficiente estabilidad

- Evitar el movimiento

- Soportes adecuados: Hormigón de limpieza con un acabado superficial liso (geotextil > 300 g/m2), Encofrado, Aislamiento térmico rígido, Contrachapado

Superficie: Liso, uniforme y limpio, Libre de aceite, grasa, polvo y otras partículas sueltas, Antes de la instalación deben rellenarse grandes huecos y vacíos, Húmedo o ligeramente húmedo, pero sin agua estancada; La temperatura del soporte debe ser mín. +5°C / máx. + 60°C.

Artículo 16. Pintura

Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.

- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.

- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del

Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.

- Fijeza en su tinta.

- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.

- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.

- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.

- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18. Fontanería

Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

Tubería de cemento centrifugado.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los

Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

Tubería de cobre

Si la red de distribución de agua y gas ciudad se realiza con tubería de cobre, se someterá a la citada tubería de gas a la presión de prueba exigida por la empresa suministradora, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

Artículo 19. Instalaciones eléctricas

Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

3.2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN LA URBANIZACIÓN TERMINADA

Artículo 20. Movimiento de tierras

Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa

podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21. Hormigones

Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.

- Superficies ocultas: 25 mm.

Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.

- Colocación de armaduras.

- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0º C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.

- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22. Morteros

Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y

abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23. Encofrados

Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último, la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3
De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

Parciales	20
Totales	40

Desplomes:

En una planta	10
En total	30

Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.

- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24. Armaduras

Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 26. Estructuras prefabricadas de hormigón - Pilares

Descripción

Pilar prefabricado de hormigón armado de sección 50x50 cm, de 5,77 m de altura, para acabado visto del hormigón, con una o dos ménsulas en las caras del pilar según se sitúe este.

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Componentes

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Ejecución

Fases de ejecución

Replanteo de los pilares. Izado y presentación de los pilares mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas. Montaje y desmontaje de apeos complementarios.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

Control

- Replanteo.

- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos, etc.

- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.

- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.

- Planeidad.

- Aplomado.

- Limpieza.

- Uniformidad de los pilares.

- Ejecución de pilares especiales.

- Mecanismos de unión con cerramientos prefabricados.

- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.

- Morteros utilizados.

Medición

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Artículo 30. Cantería

Descripción

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: chapado, mampostería, sillarejo, sillería, piezas especiales.

- Chapado

Revestido de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, no tiene misión resistente sino solamente decorativa. Se puede utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc.

- Mampostería

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 kg.

Se denomina:

A hueso: cuando las piezas se asientan sin interposición de mortero.

Ordinaria: cuando las piezas se asientan y reciben con mortero.

Tosca: cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena.

Rejuntada: aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco.

Careada: obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos.

Concertada: se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

- Sillarejo

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- Sillería

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 kg.

- Piezas especiales

Elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

Componentes

Chapado:

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.

- Mortero de cemento y arena de río 1:4.

- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Mampostería y sillarejo:

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.

- Forma irregular o lajas.

- Mortero de cemento y arena de río 1:4.

- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Sillería:

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.

- Forma regular.

- Mortero de cemento y arena de río 1:4.

- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Piezas especiales:

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.

- Forma regular o irregular.

- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.

- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

26.3 Condiciones previas

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.

- Muros o elementos base terminados.

- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.

- Colocación de piedras a pie de tajo.

- Andamios instalados.

- Puentes térmicos terminados.

Ejecución

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.

- Volcado de la piedra en lugar idóneo.

- Replanteo general.

- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.

- Tendido de hilos entre miras.

- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.

- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.

- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).

- Ejecución de las mamposterías o sillares, tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.

- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.

- Limpieza de las superficies.

- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.

- Regado al día siguiente.

- Retirada del material sobrante.

- Anclaje de piezas especiales.

Control

- Replanteo.

- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos, etc.

- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.

- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.

- Planeidad.

- Aplomado.

- Horizontalidad de las hiladas.

- Tipo de rejuntado exigible.

- Limpieza.

- Uniformidad de las piedras.

- Ejecución de piezas especiales.

- Grueso de juntas.

- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.

- Morteros utilizados.

Seguridad

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza General de Seguridad e Higiene el Trabajo.

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída.

En operaciones donde sea preciso, el oficial contará con la colaboración del ayudante.

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

Medición

Los chapados se medirán por m², indicando espesores, o por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Los solados se medirán por m².

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por m lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, etc.

Mantenimiento

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 35. Solados y alicatados

Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea, seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 38. Pintura

Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28º C ni menor de 6º C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos, así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación, se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación, se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 39. Fontanería

Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

Tubería de cemento centrifugado

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 40. Instalación eléctrica

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

b) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

d) TUBOS PROTECTORES

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

e) CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

f) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65º C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

g) APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexionado. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

h) PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

i) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

j) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000xU ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Artículo 41. Precauciones por adoptar

Las precauciones por adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.2.3 CONTROL DE LA OBRA:

Artículo 42. Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE:

- Resistencias característica fck =25 N/mm².

- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

7 DOCUMENTO 4: Presupuesto y Mediciones

7.1 Resumen presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRIMAFRIO VILAMALLA - URBANIZACIÓN - MAYO 2024

CAPÍTULO		RESUMEN		IMPORTE	%
02		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		792.934,32	26,28
	02.01	*DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO*	387.033,52		
	02.02	*DESMONTES*	176.347,27		
	02.03	*TERRAPLENADOS*	128.800,60		
	02.04	*RELLENOS*	100.752,93		
03		PAVIMENTOS I FIRMES		820.468,42	27,20
04		SEÑALIZACIÓN		28.602,41	0,95
	04.01	*SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*	14.957,63		
	04.02	*SEÑALIZACIÓN VERTICAL*	13.644,78		
05		JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTOS		87.917,54	2,91
06		INSTALACIONES		1.092.848,63	36,22
	06.01	*INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y BT*	611.255,78		
	06.02	*INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA*	459.781,36		
	06.03	*INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES*	21.811,49		
21		SEGURIDAD Y SALUD		48.474,11	1,61
22		CONTROL DE CALIDAD		35.491,05	1,18
23		GESTIÓN DE RESIDUOS		110.119,84	3,65
			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**3.016.846,32**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES DIECISÉIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Sant Cugat del Vallès, Mayo 2024	
Vº Bº DE LA PROPIEDAD	SERVITEC INGENIERÍA, S.L. El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (colegiado nº 35.237)
	Fdo. D. Ramon Forcadell Fabregat

7.2 Mediciones y presupuesto

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**							
02.01	**DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**							
02.01.01	**m³ Desmonte y excavación de tierra vegetal con traslado a vertedero**							

Excavación y desmonte de tierra vegetal, según geotécnico, con empleo de medios mecánicos. Incluso carga de los productos sobrantes de la excavación sobre camión, con traslado a vertedero autorizado e incluso el pago del canon de vertido y la entrega de los certificados correspondientes del vertedero.

Incluye: Seguridad. Topografía. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión. Traslado a vertedero autorizado. Pago del canon de vertido y certificados correspondientes del vertedero.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Zona 1	1	13.231,21		13.231,21		
Zona Verde	-1	8.876,06		-8.876,06		
Glorieta	-1	1.012,77		-1.012,77		
Zona 2	1	950,20		950,20		
Zona verde	-1	40,90		-40,90		
				4.251,68	5,28	22.448,87

02.01.02 m³ Desmonte y excavación de tierra vegetal y aprovechamiento en la misma parcela

Excavación y desmonte de tierra vegetal, según geotécnico, con empleo de medios mecánicos. Reaprovechamiento de dicho material de desmonte en la misma parcela.

Incluye: Seguridad. Topografía. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Zona 1				
Reposición - Zona verde	1	8.876,06	8.876,06	
Reposición - Glorieta	1	1.012,77	1.012,77	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zona 2							
	Zona Verde	1	40,90			40,90		
						9.929,73	2,78	27.604,65

02.01.03 **m²** **Demolición de pavimento existente**

Demolición de pavimento existentec con posterior carga y trasnporte a vertedero e incluso el pago del canon de vertido y la entrega de los certificados correspondientes. (Ver planos para cotas).

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, la superficie realmente compactada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Zona 1	1	41.500,00			41.500,00		
					41.500,00	8,12	336.980,00

TOTAL 02.01 ..... 387.033,52

02.02 DESMONTES

02.02.01 **m³** **Excavación y desmonte del terreno y retirada a vertedero**

Desmonte y retirada del terreno según geotecnico adjunto, para dar al mismo la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. Carga de los productos de la excavación sobre camión, con traslado a vertedero autorizado e incluso el pago del canon de vertido y la entrega de los certificados correspondientes. (Ver planos para cotas)

Incluye: Seguridad. Topografía. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión. Traslado a vertedero autorizado. Pago del canon de vertido y certificados correspondientes del vertedero.

Nota: No se valoraran los esponjamientos.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Zona 1	1	32.062,61			32.062,61		
Terraplén	-1	5.680,52			-5.680,52		
Suelo tolerable 3%	-1	3.290,20			-3.290,20		
Suelo tolerable 2%	-1	3.290,20			-3.290,20		
Zona 2	1	576,53			576,53		
Terraplén	-1	259,83			-259,83		
Suelo tolerable 3%	-1	791,84			-791,84		
Suelo tolerable 2%	-1	791,84			-791,84		
					18.534,71	7,30	135.303,38

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02	**m³ Excavación y desmonte del terreno y reaprovechameinto del mismo en la misma parcela.**							
	Desmonte del terreno, para dar al mismo la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, reaprovechamiento de dicho material de desmonte para posterior utilización como material propio.							
	Incluye: Seguridad. Marcado. Topografía. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión.							
	Nota: No se valoraran los esponjamientos.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.							
	Zona 1							
	Terraplén	1	5.680,52			5.680,52		
	Suelo tolerable 3%	1	3.290,20			3.290,20		
	Suelo tolerable 2%	1	3.290,20			3.290,20		
	Zona 2							
	Terraplén	1	259,83			259,83		
	Suelo tolerable 3%	1	791,84			791,84		
	Suelo tolerable 2%	1	791,84			791,84		
						14.104,43	2,91	41.043,89
	TOTAL 02.02							**176.347,27**
02.03	**TERRAPLENADOS**							
02.03.01	**m² Compactación fondo de caja**							
	Compactación del terreno a cielo abierto, por medios mecánicos, antes del aporte de tierras (FONDO DE CAJA), incluso regado de los mismos,con grado de compactación del 97% del P.M							
	Nota: Se incluye el limpiado y reparación perfecta en caso de lluvia.							
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, la superficie realmente compactada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Zona 1	1	44.891,85			44.891,85		
	Zona 2	1	3.100,86			3.100,86		
						47.992,71	0,45	21.596,72

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02	**m³ Terraplenado, extendido y compactación con material adecuado de la propia excavación**							

Formación de terraplén a cielo abierto para cimiento de terraplén o base de la plataforma, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 25cm de **material adecuado de la propia excavación**, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 99% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo. (Ver planos para cotas)

Incluye: Seguridad. Topografía. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. El precesado del material resultante de la excavación para su posterior utilización.
No se admiten materiales reciclados.
Se incluye los correspondientes ensayos del Proctor para verificar que sus trabajos se estan realizando correstamente. El cordinador verificará si el número es correcto, y encargará los ensayos a base de placas de carga para su ratificación.

Nota: Se incluye el limpiado y reparación perfecta en caso de lluvia.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Zona 1		1	5.680,52		5.680,52		
Zona 2		1	259,83		259,83		
					5.940,35	1,96	11.643,09

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.03	**m³ Terraplenado, extendido, estabilizado y compactación de suelo propio (suelo tolerable estabilizado 3%)**							
	Formación de terraplén a cielo abierto para cimiento de terraplén o base de la plataforma, mediante el suministro y extendido en tongadas de espesor no superior a 25cm de **suelo tolerable de la propia excavación estabilizado 3%**, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.2 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo. (Ver planos para cotas)							
	Incluye: Seguridad. Marcado. Topografía. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Suministro, transporte y descarga del material en obra. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. No se admiten materiales reciclados. Se incluye los correspondientes ensayos del Proctor para verificar que sus trabajos se estan realizando correstamente. El cordinador verificará si el número es correcto, y encargará los ensayos a base de placas de carga para su ratificación.							
	Nota: Se incluye el limpiado y reparación perfecta en caso de lluvia.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.							
	Zona 1	1	13.160,82	0,25		3.290,21		
	Zona 2	1	3.167,35	0,25		791,84		
						4.082,05	13,02	53.148,29

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.04	m³ **Terraplenado, extendido, estabilizado y compactación de suelo propio (suelo tolerable estabilizado 2%)**							

Formación de terraplén a cielo abierto para cimiento de terraplén o base de la plataforma, mediante el suministro y extendido en tongadas de espesor no superior a 25cm de **suelo tolerable de la propia excavación estabilizado 2%**, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.2 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo. (Ver planos para cotas)

Incluye: Seguridad. Marcado. Topografía. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Suministro, transporte y descarga del material en obra. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes.
No se admiten materiales reciclados.
Se incluye los correspondientes ensayos del Proctor para verificar que sus trabajos se estan realizando correstamente. El cordinador verificará si el número es correcto, y encargará los ensayos a base de placas de carga para su ratificación.

Nota: Se incluye el limpiado y reparación perfecta en caso de lluvia.

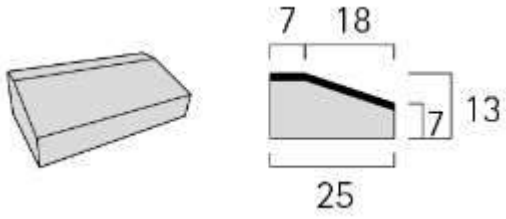
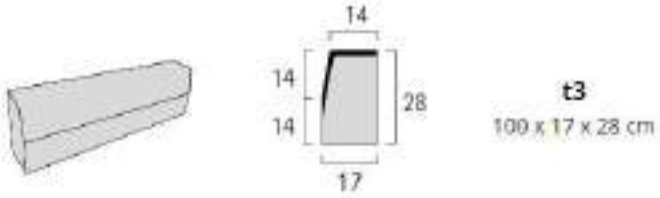
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Zona 1	1	13.160,82	0,25	3.290,21			
Zona 2	1	3.167,35	0,25	791,84			
				4.082,05	10,39	42.412,50	

TOTAL 02.03..... 128.800,60

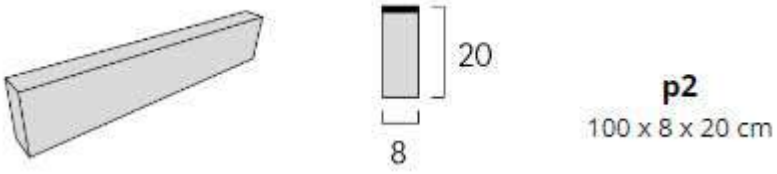
02.04 RELLENOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.01	**m³ Base de plataforma realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra artificial caliza**							
	Formación de base de plataforma mediante relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza de 1ª calidad equivalente a tipo Z2; y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con rodillo grande vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior, en todos los puntos, al 99% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, con una planimetría admisible del 0,5%, realizado según UNE 103501 (ensayos incluidos en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, extensión, compactación y humectación de los mismos. (Ver planos para cotas).							
	Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Topografía necesaria, así como las pruebas de Proctor necesarias para verificar la completa compactación.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Zona 1							
	Plataforma	1	8.026,40	0,30		2.407,92		
	Isletas	1	757,69	0,50		378,85		
	Aceras	1	3.764,30	0,50		1.882,15		
	Zona 2							
	Plataforma	1	2.550,20	0,25		637,55		
	Aceras	1	785,20	0,43		337,64		
						5.644,11	16,99	95.893,43
02.04.02	**m³ Relleno con tierra vegetal de la propia excavación**							
	Relleno de tierra vegetal de la propia excavación.							
	Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Zona 1							
	Interior glorieta	1	1.339,65			1.339,65		
	Zona 2							
	Zona verde	1	136,30	0,30		40,89		
						1.380,54	3,52	4.859,50
	TOTAL 02.04							**100.752,93**
	TOTAL 02							**792.934,32**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**PAVIMENTOS I FIRMES**							
03.01	**ml Bordillo tipo americano**							
	Suministro y colocación de bordillo tipo americano de dimensiones 50x25x13, sobre capa y rejuntado de mortero de cemento industrial M-5, de dimenciones:							
								
	Incluye: Replanteo de aliniaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Limpieza final. Criterio de medición en proyecto: Longitud medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 1	1	341,40			341,40		
						341,40	41,34	14.113,48
03.02	**ml Bordillo T3**							
	Suministro y colocación de bordillo tipo T3, sobre capa y rejuntado con mortero de cemento industrial M-5, de dimenciones:							
								
	Incluye: Replanteo de aliniaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Limpieza final. Criterio de medición en proyecto: Longitud medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 1	1	1.553,16			1.553,16		
	Zona 2	1	156,77			156,77		
						1.709,93	29,62	50.648,13

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03	**ml Bordillo P2**							

Suministro y colocación de bordillo tipo T3, sobre capa y rejuntado con mortero de cemento industrial M-5, de dimenciones:



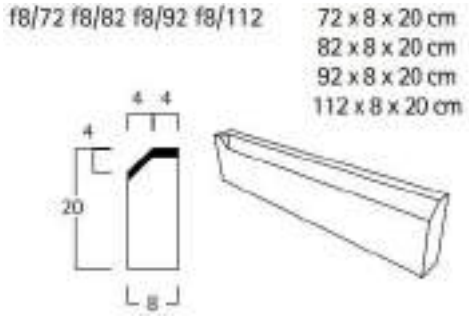
Incluye: Replanteo de aliniaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Limpieza final.

Criterio de medición en proyecto: Longitud medidia según documentación gráfica de proyecto.
Criterio de medición en obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto

Zona 1	1	1.126,45	1.126,45	
			1.126,45	27,02	30.436,68

03.04	**ud Bordillo alcorque fiol**			

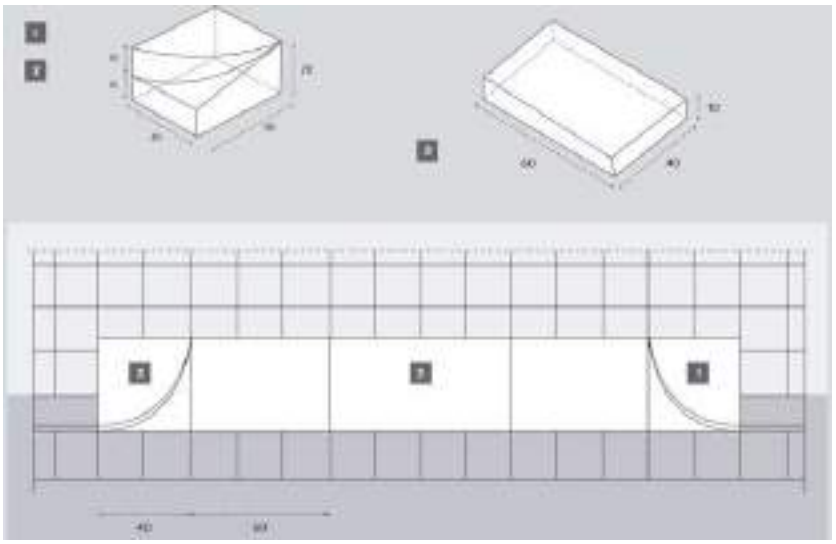
Suministro y colocación de piezas de bordillo para alcorques, sobre capa y rejuntado con mortero de cemento industrial M-5, de longitus 92cm por pieza.



Incluye: Replanteo de aliniaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Limpieza final.

Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto.
Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto

Zona 1	39	39,00		
Zona 2	68	68,00		
		107,00	101,95	10.908,65

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05	**ud Borde alcorque BENITO**							
	Suministro y colocación de bordillo para alcorques, de la marca BENITO, modelo Brico. Ref:A55N o similar. Fabricado en fundición dúctil sin pintar (oxidado). De dimenciones:							
	Incluye: Seguridad. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, Rellenado de tierra vegetal, preparado para plantación de árbol. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 2	17				17,00		
						17,00	239,24	4.067,08
03.06	**ud Vado para vehículos V40**							
	Suministro y colocación de vados para vehículos tiò V40, rejuntado con mortero de cemento industrial M-5. Con el siguente despieze:							
								
	Incluye: Replanteo de aliniaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 1	3				3,00		
						3,00	621,04	1.863,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07	**ud Vado para vehículos V120**							
	Suministro y colocación de vados para vehículos tiò V40, rejuntado de juntascon mortero de cemento industrial M-5.							
	Incluye: Replanteo de aliniaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 2	2				2,00		
						2,00	777,58	1.555,16
03.08	**m² Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC-22**							
	Suministro de capa de rodadura de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en semicaliente semidensa AC-22 SURF 50/70 S calizo de 5cm con una dotación aproximada de ligante superior al 4'5% y 1'2% de polvo mineral/ligante como pude ser CEPSASFALT o similar. Composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Apto para categría de Tráfico T2.							
	NOTA: Se realizará la previsión de un recrecido para dotar de la pendiente para evitar encharcamiento de agua. Con una previsión de 45m³.							
	Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	8.026,40			8.026,40		
	Zona 2	1	2.450,61			2.450,61		
						10.477,01	11,14	116.713,89
03.09	**m² Riego de adherencia C60B3 ADH**							
	Riego de adherencia C60B3 ADH, según artículo 213 sobre capa bituminosa previa a la extensión de otra segunda capa, para la unión entre ambas. Con una dotación de 250g/m² de ligante bituminoso.							
	Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	2	8.026,40			16.052,80		
	Zona 2	2	2.450,61			4.901,22		
						20.954,02	0,29	6.076,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.10	**m² Capa intermedia de mezcla bituminosa continua en caliente AC-22.**							
	Suministro de capa intermedia de 8 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC-22 BIN 50/70 S. Composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Apto para categría de Tráfico T2. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final. Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	8.026,40			8.026,40		
						8.026,40	13,75	110.363,00
03.11	**m² Capa base de mezcla bituminosa continua en caliente AC-32.**							
	Capa base de 12 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC-32 base S, de composición semidensa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Apto para categría de Tráfico T2. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final. Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	8.026,40			8.026,40		
						8.026,40	23,60	189.423,04
03.12	**m² Riego de imprimación ECI**							
	Riego de imprimación con ligante hidrocarbonado (ECI) sobre capa granular, previa a la colocación sobre esta de una capa de tramiento bituminoso. Dicha dotación no será inferior a 0,50kg/m² de ligante residual. Criterio de medición en proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	8.026,40			8.026,40		
	Zona 2	1	2.450,61			2.450,61		
						10.477,01	0,33	3.457,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.13	**m² Pavimento de hormigón continuo**							
	Suministro y vertido de pavimento continuo de hormigón armado de 25cm de espesor, realizado con hormigón HA-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada 15x30x6.							
	Incluye: Preparación y limpieza de la superficie. Colocación y posterior retirada de encofrados en caso necesário. Riego de la superficie base. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Verrtido, extendido y vibrado del hormigón. Retirada de encofrados. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1							
	Aceras	1	3.764,30			3.764,30		
	Isletas	1	757,69			757,69		
						4.521,99	42,93	194.129,03
03.14	**m² Acera exterior mediante panots**							
	Suministro y colocación de acera mediante panots de la marca PANOTS JIMENEZ, modelo TERRATZO 5 rayas pulido de color rojo o similar de medidas 30x30x3,5cm, sobre capa de mortero de 4cm y 15cm de homigón en masa HM-15 fabricado en central y vertido desde camión.							
	Incluye: Preparación y limpieza de la superficie. Suministro, vertido y extendido de hormigón y mortero bases. Colocación y posterior retirada de encofrados en caso necesário. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 2	434,76				434,76		
						434,76	34,64	15.060,09
03.15	**ml Rigola blanco de hormigón in situ**							
	Suministro y colocqación de rígola de color blanco, de hormigón in situ de 30cm, sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 según pendientes del proyecto.							
	Incluye: Suministro, vertido y extendido del hormigón. Colocación y nivelación de las piezas. Relleno de juntas con mortero de cemento. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 1	1	1.595,63			1.595,63		
	Zona 2	1	221,15			221,15		
		1	111,30			111,30		
						1.928,08	10,12	19.512,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.16	**m² Pintura para carril Bici**							
	Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola de base para conjunto de cebrados mediante dos capas de pintura acrílica de color rojo acabado mate. Con un secado entre 1-2 horas. Criterio de medición de proyecto: Superfície medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superfície realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	1.910,52			1.910,52		
						1.910,52	6,25	11.940,75
03.17	**m² Pavimento táctil direccional para visibilidad reducida**							
	Suministro y colocación de pavimento táctil inducador de dirección con la finalidad de guiar, así como la proximidad a elementos para el canvio de nivel, estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial de acanaladuras rectas y paralelas con altura de 4mm. Criterio de medición de proyecto: Superfície medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superfície realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	95,10			95,10		
						95,10	26,93	2.561,04
03.18	**m² Pavimento táctil de advertencia para visibilidad reducida**							
	Suministro y colocación de pavimento táctil inducador de advertencia con la finalidad de indicar la proximidad a puntos de peligro. Está constituuido por por piezas o materiales con botones sin aristas vivas, de forma troncocónic, cúpula truncada o equivalente con una altura de 4mm. Criterio de medición de proyecto: Superfície medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superfície realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	5,85			5,85		
						5,85	28,04	164,03
03.19	**m² Previsión mejora pavimento asfáltico**							
	Previsión para la mejora del pavimento asfáltico de la zona exterior a la urbanización en estudio. Previsión	1	1.250,00			1.250,00		
						1.250,00	19,00	23.750,00
03.20	**m³ Losa de hormigón armado**							
	Losa de hormigón armado HA-25 de 25 cm de espesor, con parrilla inferior y superior Ø12c/15 y acero UNE-EN 10080 B 500 S Incluye: Replanteo, limpieza inicial y final, colocación de separadores homologados, vertido del hormigón Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Zona 2	1	35,23			35,23		
						35,23	130,21	4.587,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.21	**Pa Recrecido muro de hormigón**							
	Partida alzada en concepto de construcción de muro de altura variable de hormigón armado HA-25 según especificaciones del terreno en la zona donde se encuentra el canal existente. Incluye: Limpieza de la zona, replanteo, suministro y colocación de varillas de unión con muro de hormigón armado existente.							
	Zona 2	1				1,00		
						1,00	9.137,70	9.137,70
	TOTAL 03							**820.468,42**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**SEÑALIZACIÓN**							
04.01	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**							
04.01.01	**ml Marca vial discontinua 10cm (0.5+0.5) M-1.12 + B-1.2**							
	Aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal discontinua, de 10 cm de anchura, para línea de ceda el paso. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia. Con una longitud de línia de 50cm y una separación entre linias de 50cm.							
	Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla con máquina de accionamiento manual.							
	Zona 1							
	M-1.2	1	6,50			6,50		
	M-1.2	1	5,50			5,50		
	B-1.2	1	530,45			530,45		
	Zona 2							
	M-1.2	1	4,85			4,85		
	M-1.2	1	5,10			5,10		
						552,40	1,25	690,50
04.01.02	**ml Marca vial discontinua 10cm (2+5,50) M-1.3**							
	Aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal discontinua, de 10 cm de anchura, para línea de ceda el paso. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia. Con una longitud de línia de 2m y una separación entre linias de 5,50m.							
	Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla con máquina de accionamiento manual.							
	Zona 1	1	161,50			161,50		
						161,50	0,89	143,74
04.01.03	**ml Marca vial discontinua 40cm (0.8+0.4) M-4.2**							
	Aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal discontinua, de 40 cm de anchura, para línea de ceda el paso. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia. Con una longitud de línia de 80cm y una separación entre linias de 40cm.							
	Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla con máquina de accionamiento manual.							
	Zona 1	2	11,00			22,00		
		2	9,40			18,80		
						40,80	3,15	128,52
04.01.04	**ml Marca vial contínua 10cm. M-2.2 + M-2.7 + B-2.6b + M-7.4a**							
	Aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, preaviso de marca continua y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia.							
	Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla con máquina de accionamiento manual.							
	Zona 1							
	M-2.2	1	35,88			35,88		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	M-2.2	1	62,53			62,53		
	M-2.2	1	44,46			44,46		
	M-2.2	1	299,30			299,30		
	M-2.2	1	11,60			11,60		
	M-2.2	1	15,62			15,62		
	M-2.2	1	50,49			50,49		
	M-2.2	1	40,03			40,03		
	M-2.7	1	417,95			417,95		
	M-2.7	1	420,61			420,61		
	M-2.7	1	113,85			113,85		
	M-2.7	1	134,46			134,46		
	M-2.7	1	105,00			105,00		
	M-2.7	1	59,97			59,97		
	M-2.7	1	52,53			52,53		
	M-2.7	1	26,10			26,10		
	M-2.7	1	83,38			83,38		
	M-2.7	2	50,48			100,96		
	M-2.7	2	40,00			80,00		
	B-2.6b	1	529,57			529,57		
	B-2.6b	1	31,64			31,64		
	Zona 2							
	M-7.4a	100	4,50			450,00		
		97	0,10			9,70		
	M-7.4a	12	2,50			30,00		
						3.205,63	2,13	6.827,99

04.01.05 **ml** **Marca vial contínua 40cm. M-4.1**

Aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 40 cm de anchura, para separación de carriles, preaviso de marca continua y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla con máquina de accionamiento manual.

Zona 1	6	3,50			21,00		
	1	4,80			4,80		
	1	6,30			6,30		
					32,10	3,74	120,05

04.01.06 **m²** **Pintura base en cebreados para peatones. M-4.3**

Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola de base para conjunto de cebrados para peatones mediante dos capas de pintura acrílica de color blanco acabado mate de gran resistencia al desgaste para decorar suelos con tráfico liguero de vehículos, de densidad 1,22 Kg/l y rendimiento 9 m²/l. Con un secado entre 1-2 horas.

Criterio de medición de proyecto: Superfície medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superfície realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

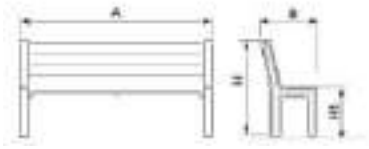
Zona 1	8	1,75			14,00		
	8	1,75			14,00		
	13	2,25			29,25		
	8	1,75			14,00		
Zona 2	16	1,00		2,00	32,00		
					103,25	6,13	632,92

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.07	**m² Pintura base en cebreados para peatones. M-7.2a**							
	Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola de base para conjunto de cebrados mediante dos capas de pintura acrílica de color blanco acabado mate de gran resistencia al desgaste para decorar suelos con tráfico liguero de vehículos, de densidad 1,22 Kg/l y rendimiento 9 m²/l. Con un secado entre 1-2 horas.							
	Criterio de medición de proyecto: Superfície medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superfície realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	4	6,10			24,40		
	Zona 2	1	1,65			1,65		
		1	0,85			0,85		
		2	2,00			4,00		
						30,90	6,13	189,42
04.01.08	**m² Pintura base en ceda el paso horizontal. M-6.5**							
	Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola de flechas de dirección mediante dos capas de pintura acrílica de color blanco acabado mate de gran resistencia al desgaste para decorar suelos con tráfico liguero de vehículos, de densidad 1,22 Kg/l y rendimiento 9 m²/l. Con un secado entre 1-2 horas. Medidas según plano 08.							
	Criterio de medición de proyecto: Superfície medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superfície realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	6	1,43			8,58		
						8,58	6,13	52,60
04.01.09	**ud Pintura base en flechas de dirección. B-5.2**							
	Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola de flechas de dirección mediante dos capas de pintura acrílica de color blanco acabado mate de gran resistencia al desgaste, de densidad 1,22 Kg/l y rendimiento 9 m²/l. Con un secado entre 1-2 horas.							
	Criterio de medición de proyecto: Unidades según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se contarán las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	2				2,00		
						2,00	6,22	12,44
04.01.10	**ud Marcado símbulo de carril bici. B-6.9**							
	Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola símbulo de carril bici mediante dos capas de pintura acrílica de color blanco acabado mate de gran resistencia al desgaste, de densidad 1,22 Kg/l y rendimiento 9 m²/l. Con un secado entre 1-2 horas.							
	Criterio de medición de proyecto: Unidades según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se contarán las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	2				2,00		
						2,00	32,53	65,06

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.11	**ud Marcado símbulo plazas adaptadas. M-6.8**							
	Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola símbulo de plazas adaptadas mediante dos capas de pintura acrílica de color blanco acabado mate de gran resistencia al desgaste, de densidad 1,22 Kg/l y rendimiento 9 m²/l. Con un secado entre 1-2 horas.							
	Criterio de medición de proyecto: Unidades según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición de obra: Se contarán las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	3				3,00		
						3,00	32,53	97,59
04.01.12	**ud Bandas transversales de alerta**							
	Limpieza de la superficie, replanteo, marcado, encintado y pintado mediante brocha, rodillo o pistola base de dimensiones 4x2,5m mediante dos capas de pintura acrílica de color blanco acabado mate de gran resistencia al desgaste, de densidad 1,22 Kg/l y rendimiento 9 m²/l. Con un secado entre 1-2 horas.							
	Colocación de bandas de alerta de 10mm de espessor.							
	Criterio de medición de proyecto: Unidades según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición de obra: Se contarán las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	8				8,00		
						8,00	749,60	5.996,80
	TOTAL 04.01							**14.957,63**
04.02	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**							
04.02.01	**ud Poste 80x40x2mm de acero galvanizado**							
	Suministro y colocación de poste de acero galvanizado de dimensionado de 80x40x2mm. Con una cimentación de 45x45x75cm de hormigón HM-200. Se incluye la apertura del hueco. Totalmente finalizado							
	Incluye: Seguridad. Corte del firme para la cimentación, ejecución y excavación de la base de cimentación.							
	Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	Senyales individuales	24				24,00		
	Senayles rectangulares	4				4,00		
	Zona 2							
	Senyales individuales	5				5,00		
						33,00	255,21	8.421,93
04.02.02	**ud Señal circular 90cm**							
	Suministro y colocación de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de diámetro 90cm de lado, con retrorreflectina clase RA2, según UNE EN 12899.							
	Incluye: Montaje a poste.							
	Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Proyecto							
	Zona 1							
	R-101	6				6,00		
	R-301 (30Km/h)	2				2,00		

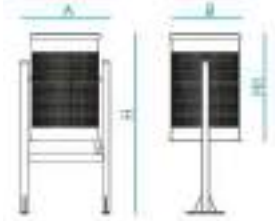
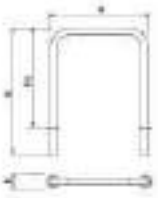
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	R-301 (50Km/h)	2				2,00		
	R-401a	4				4,00		
	R-402	4				4,00		
	Zona 2							
	R-101	4				4,00		
	R-303	1				1,00		
						23,00	96,57	2.221,11
04.02.03	**ud Señal triangular 135cm**							
	Suministro y colocación de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, trinagular de 135cm de lado, con retrorreflectina clase RA2, según UNE EN 12899.							
	Incluye: Montaje a poste.							
	Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	R-1	8				8,00		
	P-4	2				2,00		
						10,00	82,46	824,60
04.02.04	**ud Placa complementaria**							
	Suministro y colocación de placa complementaria S-800. Ver planos							
	Incluye: Montaje a poste.							
	Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	S-800	2				2,00		
	S-13	8				8,00		
	Zona 2							
	S-17	1				1,00		
						11,00	75,26	827,86
04.02.05	**ud Cartel preseñalización de glorietas**							
	Suministro y colocación de cartel para preseñalización de glorieta S-500, S-501 y S-420. Modelos según plano 09.2							
	Incluye: Montaje a poste.							
	Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	S-200 Modelo 1	1				1,00		
	S-200 Modelo 2	1				1,00		
						2,00	549,71	1.099,42
04.02.06	**ud Cartel señalización inicio carril bici**							
	Suministro y colocación de placa de señalización de inicio de carril bici tipo S-33							
	Incluye: Montaje a poste.							
	Criterio de medición en proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1	2				2,00		
						2,00	124,93	249,86
	TOTAL 04.02							**13.644,78**
	TOTAL 04							**28.602,41**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**JARDINERÍA Y EQUIPAMENTOS**							
05.01	**ud Plantación de arboles**							
	Suministro y posterior plantación de árbol Almez (Celtis australis), de 14 a 25 cm de perímetro de tronco a 1m del suelo, con medios mecánicos, con aporte de un 35% de tierra vegetal, en alcorque de 0,92x0,92m.							
	Incluye: Árbol. Traslado y replanteo. Apertura del hoyo con medios mecánicos. Retirada y acopio de las tierras excavadas. Preparación del fondo del hoyo. Relleno del hoyo con tierra seleccionada de la propia excavación y tierra vegetal. Apisonado moderado. Formación de alcorque. Primer riego. Retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 1	39				39,00		
	Zona 2	17				17,00		
						56,00	284,43	15.928,08
05.02	**m² Césped en zona verde**							
	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.							
	Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.							
	Zona 1	1	1.339,65			1.339,65		
	Zona 2	1	136,30			136,30		
						1.475,95	10,03	14.803,78
05.03	**ud Banco de la marca BENITO**							
	Suministro y colocación de banco de la marca BENITO, modelo SIS Ref UM337 o similar de dimensiones:							

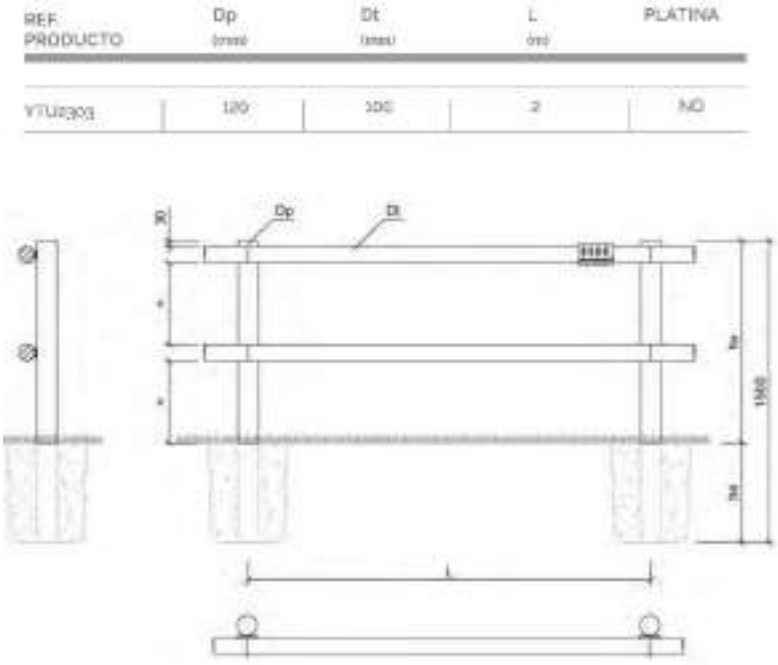


Ref.	A	B	H	H1
UM337	1930	560	925	475

	Incluye: Sumnistro, fijación a superfície de soporte. Totalmente instalado. Limpieza final del pavimento.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 2	2				2,00		
						2,00	270,74	541,48

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.04	**ud Papelera de la marca NOVATIU**							
	Suministro y colocación de papelera de la marca NOVATIU, modelo BARCELONA INOX Ref UP31 o similar de dimensiones:							
								
	CUADRO TÉCNICO							
	REF. / A / B / H / H1							
	UP31 / 540mm / 380mm / 885mm / 540mm							
	Incluye: Sumnistro, fijación a base de apoyo de hormigón HM-20/P/20/X0. Limpieza final.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 1	7				7,00		
	Zona 2	2				2,00		
						9,00	184,09	1.656,81
05.05	**ud Aparca bicicletas de la marca BENITO**							
	Suministro y colocación de aparca bicicletas de la marca BENITO, modelo UNIVERSAL Ref VBU01 o similar de dimenciones:							
								
	Ref. / A / B / H / H1							
	VBU01 / 790 / Ø90 / 955 / 750							
	Incluye: Suministro. Fijación a base de apoyo de hormigón HM-20/P/20/X0.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto							
	Zona 1	12				12,00		
	Zona 2	10				10,00		
						22,00	152,82	3.362,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.06	**ml Vallado de madera de la marca FITOR FORESTAL**							
	Suministro y colocación de valla e madera de la marca FITOR FORESTAL, modelo UNIVERSAL Ref YTU23W o similar de dimenciones:							



Incluye: Suministro. Fijación a base de apoyo de hormigón HM-20/P/20/X0.

Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto.
Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto

Zona 2	1	50,00		50,00		
				50,00	713,98	35.699,00

05.07	**ml Varandilla galvanizada**					
	Suministro y colocación de barandilla de acero galvanizada de 1,40m de altura y redondos Ø10mm.					
	Incluye: Seguridad, Soporte a estructua metálica de la pasarela. Totalmente montada					
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidia según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá las unidades realmente ejecutada según especificaciones de proyecto					
Zona 1		1	25,00	25,00		
				25,00	230,06	5.751,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.08	**m² Tablas de madera de pino**							
	Suministro y colocación de pavimento a base de tablas de madera tipo pino barnizada para pasarela ciclista.							
	Incluye: Seguridad. Replanteo, clips para fijación a estrcutura metálica.							
	Criterio de medición de proyecto: Superfície medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superfície realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	1	25,00	2,50		62,50		
						62,50	79,73	4.983,13
05.09	**ESTRUCTURA METALICA - PASARELA CICLISTA**							
						1,00	3.831,92	3.831,92
05.10	**ESTRUCTURA METALICA - PASARELA PEATONAL -. PASO INSTALACIONES**							
						1,00	1.359,80	1.359,80
	TOTAL 05							**87.917,54**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**INSTALACIONES**							
06.01	**INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y BT**							
06.01.01	**EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS**							
06.01.01.01	**m³ Zanja bajo Acera para dos tubos de diámetro 200mm y tres tretatubo de control**							
	Canalización en zanja enterrada bajo acera entubada, en zanja de dimensiones mínimas 60 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja y relleno, asiento con 5 cm. de arena sobre el fondo de zanja y 10 cm por sobre el límite superior de las tuberías. Posteriormente se aplicará una capa de 28 cm de arena, tierra de la excavación, todo-uno o zahorras apisonadas manualmente. Sobre este relleno se colocarán las cintas reglamentarias de señalización y se cubrirán con 10 cm de arena, tierra de excavación, todo-uno o zahorras apisonadas manualmente. Luego se aplicará una capa de 15 cm de hormigón no estructural (HNE15) como firme para luego colocar 12 cm de reposición del pavimento, en lo posible de iguales características que el original.							
	Zona 1							
	Derivación Individual	1	50,00	2,50	0,80	100,00		
						100,00	31,09	3.109,00
06.01.01.02	**m³ Zanja bajo Acera para dos tubos de diámetro 75mm.**							
	Canalización en zanja enterrada bajo acera entubada, en zanja de dimensiones mínimas 50 cm. de ancho y 80 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja y relleno, asiento con 5 cm. de arena sobre el fondo de zanja y 10 cm por sobre el límite superior de las tuberías. Posteriormente se aplicará una capa de 28 cm de arena, tierra de la excavación, todo-uno o zahorras apisonadas manualmente. Sobre este relleno se colocarán las cintas reglamentarias de señalización y se cubrirán con 10 cm de arena, tierra de excavación, todo-uno o zahorras apisonadas manualmente. Luego se aplicará una capa de 15 cm de hormigón no estructural (HNE15) como firme para luego colocar 12 cm de reposición del pavimento, en lo posible de iguales características que el original.							
	Zona 1							
	Derivación Individual	1	20,00	2,50	1,75	87,50		
	L1 y L2 ROTONDA sobre parcela	1	207,00	2,50	1,75	905,63		
	L3 y L4 ACERA (al otro lado de la calzada)	1	760,00	2,50	1,75	3.325,00		
	Tramo entre CGBT y Arqueta en acera al otro lado de la calzada	1	15,00	2,50	1,75	65,63		
	Previsión Acceso a centro de rotonda	1	36,00	2,50	1,75	157,50		
	Zona 2							
	L1 Acera	1	170,00	2,50	1,75	743,75		
						5.285,01	33,53	177.206,39
	TOTAL 06.01.01.....							**180.315,39**
06.01.02	**CUADROS Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**							
06.01.02.01	**ud Cuadro General de Baja Tensión (detalles en esquema unifilar)**							
	Cuadro General de Baja Tensión formado por armario metálico para instalación en exteriores, conteniendo en su interior los elementos de potencia, mando, señalización y control electrónico de alumbrado. Incluyendo el material necesario para el correcto funcionamiento marca Schneider Electric , ABB, Legrand o Hager totalmente instalado, cableado, numerado y conexionado, incluyendo pruebas y puesta en marcha. Presupuestar según esquemas unifilares, incluso descargador de sobretensiones (general y para informática) y contador parcial.							
	Zona 1							
	CGBT ALUMBRADO URBANIZACIÓN	1				1,00		
						1,00	9.174,55	9.174,55

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.02.02	**ud CT de 250kVA, 110k€**							
	Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior PFU-4, de dimensiones exteriores de 4.460 mm de largo por 2.380 mm de fondo por 2.585 mm de altura vista, con celdas motorizadas, aislamiento sin SF6, y trafo de 250kVA de éster, incluye alumbrado interior, elementos de seguridad, alumbrado de emergencia, puentes, terminales, y armario de contador según normativa de compañía eléctrica, vacío y cableado.							
		1				1,00		
						1,00	33.028,39	33.028,39
06.01.02.03	**Pa Línea de MT, 50k€**							
	LINEA 12/20 KV 3X240 AL HEPRZ1 Suministro y colocación de conductor de aluminio HEPRZ1 12/20 KV, 3x1x240 mm² de sección, Incluye conexionado a centros de transformación. Totalmente instalado.							
		1				1,00		
						1,00	55.047,32	55.047,32
06.01.02.04	**Pa Previsión - Cuadro en CT con salidas en BT**							
	CUADRO SALIDAS EN BT Suministro e instalación de cuadro eléctrico de mando y protección, constituido por paneles marca SCHNEIDER o similar, con salidas del trafo, y completo de aparellaje, material auxiliar, cableado y rotulado, incluyendo elementos de protección en número y características según esquemas unifilares adjuntos. - Todas las salidas del cuadro de fases, neutro y conductor de protección estarán dotados de bornas y estos estarán identificados con elementos indelebles en bornas y cableado. - El cableado interno del cuadro eléctrico se realizará con conductores libres de halógenos del tipo ES 07Z1-K. - En el cuadro se instalarán todos los contactos y circuitos auxiliares de control necesarios para el perfecto funcionamiento de la instalación. - El poder de corte mínimo de toda la aparamenta es de 50 KA y deberá cumplir la norma UNE-EN 60947-2 Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios y soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente.							
		1				1,00		
						1,00	84.405,88	84.405,88
	TOTAL 06.01.02							**181.656,14**
06.01.03	**CIRCUITOS Y CANALIZACIONES**							
06.01.03.01	**ml Derivación individual**							
	Circuito trifásico formado por conductores de cobre (tipo RZ1-K (AS) 06/1kV) de 4x6 mm² de sección Cu., en instalación en tubo enterrado en zanja, incluyendo accesorios de conexión y marcado sistema unex. Totalmente instalado y conexionado.							
	Zona 1							
	Derivación individual	1	20,00			20,00		
						20,00	36,93	738,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.03.02	**ml Circuito trifásico - Alumbrado Urbanización**							
	Circuito trifásico formado por conductores de cobre (tipo RZ1-K (AS+) 06/1kV) de 4x6 + TT 1X16 mm² de sección Cu. (5G16), en instalación bajo tubo o en bandeja , incluyendo accesorios de conexión y marcado sistema unex. Totalmente instalado y conexionado.							
	Zona 1							
	L1 Rotonda	1	220,00			220,00		
	L2 Rotonda	1	220,00			220,00		
	L3 Acera	1	773,00			773,00		
	L4 Acera	1	705,00			705,00		
	Zona 2							
	L1 Acera	1	180,00			180,00		
						2.098,00	12,43	26.078,14
06.01.03.03	**ml Tubo corrugado de PVC D75 mm con guía, Enterrados en zanjas**							
	Tubo corrugado de PVC diámetro 75mm, resistencia a la compresión: 450N, en instalación enterrada en zanjas, incluso accesorios de unión y guía para pasaje de conductores, totalmente instalado. Tal como se indica en planos de recorridos.							
	Zona 1							
	Derivación individual	2	20,00			40,00		
	L1 Alumbrado rotonda	1	213,00			213,00		
	L2 Alumbrado rotonda	1	213,00			213,00		
	L3 Alumbrado acera	1	760,00			760,00		
	L4 Alumbrado acera	1	692,00			692,00		
	Zona 2							
	L1 Acera	1	170,00			170,00		
						2.088,00	19,79	41.321,52
06.01.03.05	**Pa Empalme del nuevo tendido de alumbrado con el existentem en la arqueta de regristro indicada para tal fin.**							
	Partida alzada en previsión e instalacion de la correspondiente caja de empalmes con relgeta reglamentaria para vinculacion de ambos tendios eléctricos, es decir, el existente de alumbrado y su prolongacion a la nueva seccion de alumbrado de urbanizacion al que refiere el proyecto, la memoria y las mediciones. Totalmente instalado, conexionado y comprobado, cumpliendo las reglametanciones vigentes para dichas instalaciones.							
	Zona 2	1				1,00		
						1,00	3.669,82	3.669,82
06.01.03.06	**Pa Empalme de la red de tierra.**							
	Partida alzada en previsión e instalacion de la correspondiente caja de empalmes con relgeta reglamentaria para vinculacion de ambos tendios de puesta a tierra, es decir, el existente de la red de alumbrado en funcionamiento y su prolongacion a la nueva sección de alumbrado de urbanizacion al que refiere el proyecto, la memoria y las mediciones. Totalmente instalado, conexionado y comprobado, cumpliendo las reglametanciones vigentes para dichas instalaciones.							
	Zona 2	1				1,00		
						1,00	3.449,63	3.449,63
	TOTAL 06.01.03.....							**75.257,71**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.04	**ALUMBRADO URBANIZACIÓN**							
06.01.04.01	**ud Provisión e instalación de Báculos de alumbrado, ROURA; modelo STB9m**							
	Provisión e Instalación de báculos de alumbrado público de altura 9 mts, Marca ROURA; Modelo: STB9m, con sus correspondientes fijaciones (placa de presa de tierra, de 500x500x3mm) y accesorios.							
	Incluye el corte y retiro del volumen de acera necesario (cubo), la ejecución de la cimentación correspoindiente de dimensiones 1x1x1,40m a la fijación del accesorio de base para la instalación y ajuste posterior de los mencionados báculos.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto							
	Zona 1							
	L1 Alumbrado rotonda	3				3,00		
	L2 Alumbrado rotonda	3				3,00		
	L3 Alumbrado acera	13				13,00		
	L4 Alumbrado acera	12				12,00		
	(Previsión) alumbrado centro rotonda	1				1,00		
	Zona 2							
	L1 Acera	8				8,00		
						40,00	416,33	16.653,20
06.01.04.02	**ud Provisión e instalación de luminaria LED 1x95W marca Roura, modelo NIX.**							
	Provisión e instalación de luminaria LED 1x95W, marca y modelo ROURA NIX TIPO 1 (3,000K - 700mA - 48 Leds - 12.969 Lum - 95W), en báculos de alumbrado, incluyendo accesorios y complementos.							
	Incluye: Parte proporcional de cableado necesario para montaje por interior de columna a toma de protección y puesta a tierra en arqueta de registro en columna. Totalmente instalado, conexionado y comprobado. (Detalle en planos y estudio lumínic							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto							
	Zona 1							
	L1 Alumbrado rotonda	3				3,00		
	L2 Alumbrado rotonda	3				3,00		
	L3 Alumbrado acera	13				13,00		
	L4 Alumbrado acera	12				12,00		
	(Previsión) alumbrado centro rotonda	2				2,00		
	Zona 2							
	L1 Acera	8				8,00		
						41,00	90,99	3.730,59
	TOTAL 06.01.04.....							**20.383,79**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.05	**MANIOBRAS ELECTRÓNICAS DE ALUMBRADO**							
06.01.05.01	**Pa Maniobra de alumbrado**							
	Provisión, Instalación, configuración y puesta en servicio del control electrónico de circuitos de alumbrado por medio de sistema DALI o similar, según las normativas vigentes de alumbrado en urbanización.							
	Zona 1							
	Alumbrado exterior	1				1,00		
						1,00	5.504,73	5.504,73
	TOTAL 06.01.05							**5.504,73**
06.01.06	**TOMA A TIERRA**							
06.01.06.01	**ud Conjunto de derivaciones RED DE TIERRAS**							
	Provisión e instalación de las derivaciones completas de la red de tierras a los Báculos y CGBT. Derivaciones tomadas de la red por mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión; con arqueta registrable de seccionamiento y tendido de cable con aislación, hasta las acometidas de Puesta a tierra.							
	Incluye: Soldaduras, p.p. piezas especiales, accesorios de instalación y montaje, etc., todo ello cableado, instalado, verificado, ensayado, probado, etc. medida la unidad instalada, conectada, verificada y funcionando. Incluyendo certificado de puesta a tierra con valor inferior a 10 ohmios.							
	Zona 1							
	Acpometida CBGT	1				1,00		
	Acometida a báculos de alumbrado	31				31,00		
	(Previsión) centro rotonda	1				1,00		
	Zona 2							
	Acometida a báculos de alumbrado	8				8,00		
						41,00	3.156,05	129.398,05
06.01.06.02	**ud Conjunto de puesta a tierra para CGBT EXTERIOR**							
	Conjunto de puesta a tierra para el CGBT exterior, formada por una pica de acero-cobre de diámetro 19 mm. y longitud 200 cm clavado en el terreno a una profundidad de 0.8 m. unida al CGBT mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión. La vinculación entre la pica y el CGBT se realizará mediante cable asilado verde amarillo de 16mm2 de sección.							
	Incluso soldaduras, p.p. piezas especiales, accesorios de instalación y montaje, etc., todo ello cableado, instalado, verificado, ensayado, probado, etc. medida la unidad instalada, conectada, verificada y funcionando. Incluyendo certificado de puesta a tierra con valor inferior a 10 ohmios.							
	Zona 1							
	CGBT	1				1,00		
						1,00	4.770,77	4.770,77

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.06.03	**ud Conjunto de picas de puesta a tierra para Báculos de Alumbrado.**							
	Provisión e Instalación del conjunto de picas de puesta a tierra vinculadas a los báculos de alumbrado de urbanización, formadas por picas de acero-cobre de diámetro 14 mm. y longitud 200 cm clavado en el terreno a una profundidad de 0.6 m. unida al conductor principal de tierra mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión. Cada báculo deberá estar vinculado a la red de tierras por medio de una derivación correctamente ejecutada, con cable aislado color verde amarillo de sección 16 mm^2, tomado al tornillo que viene dispuesto a tal fin debajo de la ventana de registro que posee cada báculo.							
	Incluye: Soldaduras, p.p. piezas especiales, accesorios de instalación y montaje, etc., todo ello cableado, instalado, verificado, ensayado, probado, etc. medida la unidad instalada, conectada, verificada y funcionando. Incluyendo certificado de puesta a tierra con valor inferior a 10 ohmios.							
	Zona 1							
	Picas de tierra	31				31,00		
	(Previsión) rotonda	1				1,00		
	Zona 2							
	Pica red de tierras	8				8,00		
						40,00	114,25	4.570,00
	TOTAL 06.01.06							**138.738,82**
06.01.07	**ARQUETAS**							
06.01.07.01	**ud Construcción de arquetas de obra 40x40x60 para registro y conexionado de tendidos enterrados**							
	Construcción de las arquetas indicadas en plano para registro y conexionado de líneas enterradas. Las tapas de las mismas, deberán ofrecer una resistencia mecánica acorde a la zona de instalación y según el tipo de tránsito que sobre ellas transcurran.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto							
	Zona 1							
	Alumbrado exterior	25				25,00		
	(Previsión) centro rotonda	1				1,00		
	Zona 2							
	Alumbrado exterior	7				7,00		
						33,00	134,69	4.444,77
06.01.07.02	**Pa Desplazamiento de arqueta existente**							
	Partida alzada en concepto de desplazamiento de la ubicación de la arqueta de registro existente, de alumbrado de urbanización, a la nueva posicion indicada el plano. La misma quedará en línea con las nuvas arquetas de registro a montar.							
	Incluye: Todos los trabajos de obra Civil. Completamente isntalado.							
	Zona 2	1				1,00		
						1,00	1.100,95	1.100,95
	TOTAL 06.01.07							**5.545,72**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.08	**PROYECTO DE LAGALIZACIÓN**							
06.01.08.01	**ud Gestión de legalización - ZONA 1**							
	Proyecto de legalización de instalación de energía eléctrica, para B.T., Alumbrado, etc., visado por colegio profesional correspondiente y tramitación de la instalación en la DGIEM, i/tasas e inspección inicial por OCA. Preparación de toda la documentación de obra de la instalación de Centro de Transformación según pliego de condiciones generales e instrucciones de la D.F., comprendiendo: planos de detalle y de montaje, según indicaciones de la D.F., planos final de obra de la instalación realmente ejecutada (3 copias aprobadas por la D.F.), memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final actualizados según lo realmente ejecutado (3 copias aprobadas por la D.F.) y documentación final de obra: pruebas realizadas, instrucciones de operación y mantenimiento, relación de suministradores, etc. (3 copias aprobadas por la D.F.). Legalización de todas las instalaciones de Centro de Transformación que se vean afectadas en este capítulo de los presupuestos, incluyendo la preparación y visados de Proyecto Técnico o Memoria técnica de diseño por técnico titulado competente (proyecto) o instalador autorizado (memoria) y Certificado de la Instalación emitido por técnico titulado competente o instalador autorizado. Incluye la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo.							
	Zona 1	1				1,00		
						1,00	2.275,29	2.275,29
06.01.08.02	**ud Gestión de legalización - ZONA 2**							
	Proyecto de legalización de instalación de energía eléctrica, para B.T., Alumbrado, etc., visado por colegio profesional correspondiente y tramitación de la instalación en la DGIEM, i/tasas e inspección inicial por OCA. Preparación de toda la documentación de obra de la instalación de Centro de Transformación según pliego de condiciones generales e instrucciones de la D.F., comprendiendo: planos de detalle y de montaje, según indicaciones de la D.F., planos final de obra de la instalación realmente ejecutada (3 copias aprobadas por la D.F.), memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final actualizados según lo realmente ejecutado (3 copias aprobadas por la D.F.) y documentación final de obra: pruebas realizadas, instrucciones de operación y mantenimiento, relación de suministradores, etc. (3 copias aprobadas por la D.F.). Legalización de todas las instalaciones de Centro de Transformación que se vean afectadas en este capítulo de los presupuestos, incluyendo la preparación y visados de Proyecto Técnico o Memoria técnica de diseño por técnico titulado competente (proyecto) o instalador autorizado (memoria) y Certificado de la Instalación emitido por técnico titulado competente o instalador autorizado. Incluye la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo.							
	Zona 2	1				1,00		
						1,00	1.578,19	1.578,19
	TOTAL 06.01.08							**3.853,48**
	TOTAL 06.01							**611.255,78**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02	**INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA**							
06.02.01	**EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS**							
6.02.01.01	**m³ Excavación en zanjas para instalaciones en suelo según geotécnico adjunto.**							
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones, en suelo según geotécnico adjunto, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados, carga a camión, con traslado a vertedero autorizado de tierras sobrantes del relleno de las mismas zanjas, e incluso el pago del canon de vertido y la entrega de los certificados correspondientes.							
	Criterio de medición: Se considera la altura de excavaciónpor debajo de la cota de zahorras, es decir la excavación de las zahorras no està incluido en caso necesàrio.							
	Incluye: Replanteo general, limpiado y refinado, fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión. Traslado a vertedero autorizado. Pago del canon de vertido y certificados correspondientes de las tierras sobrantes del relleno de las zanjas.							
	Zona 1							
	PS1-PS2	1	58,30			58,30		
	PS2-PS3	1	84,40			84,40		
	PS3-PS4	1	103,50			103,50		
	PS4-PS5	1	103,50			103,50		
	PS5-PS6	1	105,20			105,20		
	PS5-PS7	1	90,10			90,10		
	PS7-PS8	1	84,30			84,30		
	PS8-PS9	1	85,40			85,40		
	PS9-PS10	1	77,50			77,50		
	PS10-PS11	1	76,60			76,60		
	PS11-PS12	1	69,70			69,70		
	PS12-PS13	1	116,70			116,70		
	PS13-PS14	1	161,20			161,20		
	PS14-PS15	1	61,30			61,30		
	PS15-PS16	1	207,40			207,40		
	PS16-PS17	1	215,10			215,10		
	PS17-SM1	1	209,20			209,20		
	Conexión imbornales	15	9,40	0,50	0,50	35,25		
		17	3,60	0,50	0,50	15,30		
		1	12,70	0,50	0,50	3,18		
		1	23,50	0,50	0,50	5,88		
		1	23,70	0,50	0,50	5,93		
		1	22,70	0,50	0,50	5,68		
		1	23,90	0,50	0,50	5,98		
		1	27,00	0,50	0,50	6,75		
		1	45,60	0,50	0,50	11,40		
		1	26,80	0,50	0,50	6,70		
	Zona 2							
	PS1-PS2	1	12,50			12,50		
	PS2-PS3	1	20,80			20,80		
	PS3-PS4	1	35,00			35,00		
	PS4-SM1	1	5,50			5,50		
	PS5-PS6	1	17,00			17,00		
	PS5-SM1	1	2,70			2,70		
	PS6-PS7	1	9,80			9,80		
						2.114,75	12,92	27.322,57

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.02.01.02	**m³ Relleno de zanjas para instalaciones, con tierrra de la propia excavación**							
	Formación de relleno de zanjas para instalaciones, con tierra de la própia excavación y compactación en tongadas de 20cm de espesor máximo,hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 99% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayos incluidos en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.							
	Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.							
	Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Zona 1							
	PS1-PS2	1	32,80			32,80		
	PS2-PS3	1	57,30			57,30		
	PS3-PS4	1	74,00			74,00		
	PS4-PS5	1	75,40			75,40		
	PS5-PS6	1	70,80			70,80		
	PS5-PS7	1	55,10			55,10		
	PS7-PS8	1	48,50			48,50		
	PS8-PS9	1	35,80			35,80		
	PS9-PS10	1	27,90			27,90		
	PS10-PS11	1	25,40			25,40		
	PS11-PS12	1	20,90			20,90		
	PS12-PS13	1	52,20			52,20		
	PS13-PS14	1	103,80			103,80		
	PS14-PS15	1	44,50			44,50		
	PS15-PS16	1	155,60			155,60		
	PS16-PS17	1	166,70			166,70		
	PS17-SM1	1	161,00			161,00		
	Conexión imbornales	15	9,40	0,50	0,40	28,20		
		17	3,60	0,50	0,40	12,24		
		1	12,70	0,50	0,40	2,54		
		1	23,50	0,50	0,40	4,70		
		1	23,70	0,50	0,40	4,74		
		1	22,70	0,50	0,40	4,54		
		1	23,90	0,50	0,40	4,78		
		1	27,00	0,50	0,40	5,40		
		1	45,60	0,50	0,40	9,12		
		1	26,80	0,50	0,40	5,36		
	Zona 2							
	PS1-PS2	1	3,70			3,70		
	PS2-PS3	1	10,30			10,30		
	PS3-PS4	1	20,90			20,90		
	PS4-SM1	1	3,50			3,50		
	PS5-PS6	1	6,60			6,60		
	PS5-SM1	1	0,90			0,90		
	PS6-PS7	1	3,50			3,50		
						1.338,72	8,44	11.298,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.02.01.03	**m³ Relleno de zanjas para instalaciones con arena**							
	Formación de relleno de zanjas para instalaciones para envolvente, con arena de 0 a 5mm de diámetro y en tongadas de 20cm de espesor máximo. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.							
	Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Zona 1							
	PS1-PS2	1	23,90			23,90		
	PS2-PS3	1	24,70			24,70		
	PS3-PS4	1	26,90			26,90		
	PS4-PS5	1	25,60			25,60		
	PS5-PS6	1	30,50			30,50		
	PS5-PS7	1	31,00			31,00		
	PS7-PS8	1	31,60			31,60		
	PS8-PS9	1	41,90			41,90		
	PS9-PS10	1	41,90			41,90		
	PS10-PS11	1	43,30			43,30		
	PS11-PS12	1	41,20			41,20		
	PS12-PS13	1	54,40			54,40		
	PS13-PS14	1	48,50			48,50		
	PS14-PS15	1	14,20			14,20		
	PS15-PS16	1	41,70			41,70		
	PS16-PS17	1	38,90			38,90		
	PS17-SM1	1	38,90			38,90		
	Conexión imbornales	15	9,40	0,50	0,10	7,05		
		17	3,60	0,50	0,10	3,06		
		1	12,70	0,50	0,10	0,64		
		1	23,50	0,50	0,10	1,18		
		1	23,70	0,50	0,10	1,19		
		1	22,70	0,50	0,10	1,14		
		1	23,90	0,50	0,10	1,20		
		1	27,00	0,50	0,10	1,35		
		1	45,60	0,50	0,10	2,28		
		1	26,80	0,50	0,10	1,34		
	Zona 2							
	PS1-PS2	1	8,30			8,30		
	PS2-PS3	1	10,00			10,00		
	PS3-PS4	1	13,20			13,20		
	PS4-SM1	1	1,80			1,80		
	PS5-PS6	1	9,90			9,90		
	PS5-SM1	1	1,70			1,70		
	PS6-PS7	1	6,00			6,00		
						670,43	31,34	21.011,28

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.01.04	**m³ Zanja bajo muro escollera para paso de instalaciones**							
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones, en suelo según geotécnico adjunto, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados, carga a camión, con traslado a vertedero autorizado de tierras sobrantes del relleno de las mismas zanjas, e incluso el pago del canon de vertido y la entrega de los certificados correspondientes. Posterior se aplicará una capa de 10cm de arena, y se rellenará con hormigón en masa HM-15 fabricado en central y vertido desde camión. Incluye: Replanteo general, limpiado y refinado, fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión. Traslado a vertedero autorizado. Pago del canon de vertido y certificados correspondientes de las tierras sobrantes del relleno de las zanjas. Relleno de la zanja con hormigón en masa.							
	Zona 1	1	8,00	0,40	0,40	1,28		
						1,28	126,94	162,48
	TOTAL 06.02.01							**59.795,13**
06.02.02	**CONEXIONADO A RED**							
06.02.02.01	**Pa Pozo de extracción y bomba de impulsión**							
	Partida alzada para la previsión de la realización de un pozo de más de 100cm de profundidad, con máquina rotativa y tubería de repartición de tierras de diámetro variable en función de la profundidad, y provisto de bomba sumergible de acero inoxidable, de la potencia mecánica por la extracción de 18.000l/h a una previsión de 80 m.c.a desde el nivel de cota de suelo, por tanto, superior a 180 mc.a. La tubería de impulsión será de diámetro 90mm, hasta la superficie. En dicho pozo se colocarán los correspondientes niveles piezométricos, por el control del nivel de agua, con orden de paso cuando los mismos ratifiquen un nivel bajo de agua. Este pozo estará en todo momento cerrado con una tapa metálica soldada para evitar riesgos de caídas.							
	Zona 1	1				1,00		
						1,00	26.059,17	26.059,17
06.02.02.02	**Pa Conexión al depósito existente**							
	Partida alzada en concepto de conexión con el depósito existente del ayuntamiento con inclinación del analizador químico del agua y del equipo de cloración, con las entradas marcados por la compañía de agua.							
	Zona 1	1				1,00		
						1,00	30.023,27	30.023,27

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.02.03	**Pa Cabezal de filtrado**							
	Partida alzada para cabezal de abastecimiento de agua provisto de un filtrado automático a base de filtros de anillas sanitarias, provista de válvulas hidráulicas automática y los correspondientes sistemas de control, tales como controlador de puesta en marza tipo PROGRES, conjunto de 6 filtros tipo de anillas de 3' cada unidad, presostatos eléctricos y presostatos de control. A su vez, se dispondrá de los correspondientes colectores de inserción de los filtros, siendo estos de 4' en ambos casos.							
	Zona 1	1				1,00		
						1,00	9.833,27	9.833,27
06.02.02.04	**ml Tubería de impulsión y retorno**							
	Partida de previsión de las tuberías de la impulsión y otra de retorno, hasta el deposito de abastecimiento indicado por el Ayuntamiento. Para esta previsión se parte de una longitud aproximada de 750cm de ida y otro de retorno, con tubería de PEHD de diámetro 110mm y de 10 atm. de presión. En esta previsión se tiene en cuenta accesorios electrosoldados, tales como Te, codos, etc. Así como la instalación de las correspondientes ventosas metálicas de triple función, para la salida del aire existente, así como la entrada de este en el caso de succión. Se incluye en esta previsión la apertura de zanjas mediante una máquina zanjadora de 1m de anchura, con una profundidad mínima de 1m. En la base de la zanja se colocará una capa de hormigón de 10cm de espesor o bien aren lavada de rio, posteriormente se tapará hasta 10cm por encima de su generatriz también con arena lavada, pasando posteriormente al rellenado restante con material seleccionada hasta los 50cm posteriores, que en caso de las zonas de trafico se rellenaran con hormigón y en zonas rusticas con tierra vegetal.							
	Zona 1	2	750,00			1.500,00		
						1.500,00	139,77	209.655,00
	TOTAL 06.02.02.....							**275.570,71**

06.02.03 RED DE DISTRIBUCIÓN - SISTEMA ENETRRADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.03.01	**ml Tubo pvc liso multicapa encol 200mm**							
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 200mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm (valorado aparte), debidamente compactada y nivelada, y p.p. de medios auxiliares con p.p. de entibación si fuese necesaria, instalación terminada y preparada para verter hormigón o tierra, según convenga. Se dará cumplimiento en la ejecución a toda la Normativa que le sea de aplicación, fundamentalmente a las condiciones exigidas en CTE-DB-HS y siguiendo también según CTE el Procedimiento de Control y Aseguramiento de la Calidad de los materiales y unidades de obra establecido en proyecto, así como la documentación del mismo.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 2							
	PS1-PS2	1	88,10			88,10		
	PS2-PS3	1	143,60			143,60		
	PS5-PS6	1	101,80			101,80		
	PS6-PS7	1	50,60			50,60		
						384,10	32,50	12.483,25
06.02.03.02	**ml Tubo pvc liso multicapa encol 250mm**							
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 250mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm (valorado aparte), debidamente compactada y nivelada, y p.p. de medios auxiliares con p.p. de entibación si fuese necesaria, instalación terminada y preparada para verter hormigón o tierra, según convenga. Se dará cumplimiento en la ejecución a toda la Normativa que le sea de aplicación, fundamentalmente a las condiciones exigidas en CTE-DB-HS y siguiendo también según CTE el Procedimiento de Control y Aseguramiento de la Calidad de los materiales y unidades de obra establecido en proyecto, así como la documentación del mismo.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	PS1-PS2	1	40,40			40,40		
	Conexión imbornales	15	9,40			141,00		
		17	3,60			61,20		
		1	12,70			12,70		
		1	23,50			23,50		
		1	23,70			23,70		
		1	22,70			22,70		
		1	23,90			23,90		
		1	27,00			27,00		
		1	45,60			45,60		
		1	26,80			26,80		
	Zona 2							
	PS3-PS4	1	161,70			161,70		
	PS5-SM1	1	143,10			143,10		
						753,30	38,47	28.979,45

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.03.03	**ml Tubo pvc liso multicapa encol 315mm**							
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 315mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm (valorado aparte), debidamente compactada y nivelada, y p.p. de medios auxiliares con p.p. de entibación si fuese necesaria, instalación terminada y preparada para verter hormigón o tierra, según convenga.							
	Se dará cumplimiento en la ejecución a toda la Normativa que le sea de aplicación, fundamentalmente a las condiciones exigidas en CTE-DB-HS y siguiendo también según CTE el Procedimiento de Control y Aseguramiento de la Calidad de los materiales y unidades de obra establecido en proyecto, así como la documentación del mismo.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	PS2-PS3	1	38,60			38,60		
	PS3-PS4	1	42,00			42,00		
	PS4-PS5	1	40,00			40,00		
	Zona 2							
	PS4-SM1	1	164,30			164,30		
						284,90	44,10	12.564,09
06.02.03.04	**ml Tubo pvc liso multicapa encol 400mm**							
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 400mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm (valorado aparte), debidamente compactada y nivelada, y p.p. de medios auxiliares con p.p. de entibación si fuese necesaria, instalación terminada y preparada para verter hormigón o tierra, según convenga.							
	Se dará cumplimiento en la ejecución a toda la Normativa que le sea de aplicación, fundamentalmente a las condiciones exigidas en CTE-DB-HS y siguiendo también según CTE el Procedimiento de Control y Aseguramiento de la Calidad de los materiales y unidades de obra establecido en proyecto, así como la documentación del mismo.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	PS5-PS6	1	39,30			39,30		
	PS5-PS7	1	40,00			40,00		
	PS7-PS8	1	40,80			40,80		
						120,10	49,04	5.889,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.03.05	**ml Tubo pvc liso multicapa encol 560mm**							
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 560mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm (valorado aparte), debidamente compactada y nivelada, y p.p. de medios auxiliares con p.p. de entibación si fuese necesaria, instalación terminada y preparada para verter hormigón o tierra, según convenga. Se dará cumplimiento en la ejecución a toda la Normativa que le sea de aplicación, fundamentalmente a las condiciones exigidas en CTE-DB-HS y siguiendo también según CTE el Procedimiento de Control y Aseguramiento de la Calidad de los materiales y unidades de obra establecido en proyecto, así como la documentación del mismo.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	PS8-PS9	1	39,40			39,40		
	PS9-PS10	1	39,40			39,40		
	PS10-PS11	1	40,70			40,70		
	PS11-PS12	1	39,70			39,70		
	PS12-PS13	1	51,20			51,20		
	PS13-PS14	1	45,60			45,60		
	PS14-PS15	1	13,30			13,30		
						269,30	57,27	15.422,81
06.02.03.06	**ml Tubo pvc liso multicapa encol 630mm**							
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 630mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm (valorado aparte), debidamente compactada y nivelada, y p.p. de medios auxiliares con p.p. de entibación si fuese necesaria, instalación terminada y preparada para verter hormigón o tierra, según convenga. Se dará cumplimiento en la ejecución a toda la Normativa que le sea de aplicación, fundamentalmente a las condiciones exigidas en CTE-DB-HS y siguiendo también según CTE el Procedimiento de Control y Aseguramiento de la Calidad de los materiales y unidades de obra establecido en proyecto, así como la documentación del mismo.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	PS15-PS16	1	36,30			36,30		
	PS16-PS17	1	34,00			34,00		
	PS17-SM1	1	33,90			33,90		
						104,20	62,16	6.477,07

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.03.07	**ud Imbornal prefabricado de hormigón**							
	Suministro, colocación y conexión de imbornal prefabricado de hormigón HM-20/P/20/X0, con fondo y salida frontal, de 60x30x75 cm de medidas interiores, con marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 400x400 mm, incluso revestimiento de pintura bituminosa y relieves antideslizantes en la parte superior.							
	Incluye: Replanteo, colocación, excavación, retirada de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla. Se protegerá frente a tráfico pesado.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto							
	Zona 1	38				38,00		
						38,00	173,10	6.577,80
06.02.03.08	**ml Canaleta de drenage de polipropileno**							
	Suministro, colocación de canaleta de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase D-400 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.							
	Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1	21,75				21,75		
						21,75	133,92	2.912,76

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.03.09	**ml Pozo de registro entre 1,5m y 4,7m**							
	Pozo de registro de 1,00m de diámetro interior y profundidad entre 1,5m y 4,70m de altura útil interior, de hormigón en masaa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.							
	Incluye: Replanteo, colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico para formación del cuerpo y del cono asimétrico del pozo. Vertido y compactación del hormigón en formación de pozo. Retirada del encofrado. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 1							
	PS1	1	1,50			1,50		
	PS2	1	1,90			1,90		
	PS3	1	2,30			2,30		
	PS4	1	2,30			2,30		
	PS5	1	2,40			2,40		
	PS6	1	2,10			2,10		
	PS7	1	2,00			2,00		
	PS8	1	1,90			1,90		
	PS9	1	1,80			1,80		
	PS10	1	1,70			1,70		
	PS11	1	1,70			1,70		
	PS12	1	1,60			1,60		
	PS13	1	2,20			2,20		
	PS14	1	2,80			2,80		
	PS15	1	3,00			3,00		
	PS16	1	3,50			3,50		
	PS17	1	3,40			3,40		
	SM1	1	4,63			4,63		
						42,73	495,28	21.163,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.03.10	**ml Pozo de registro entre 0,6m y 1,8m**							
	Pozo de registro de 1,00m de diámetro interior y profundidad entre 0,60m y 1,8m de altura útil interior, de hormigón en masaa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.							
	Incluye: Replanteo, colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico para formación del cuerpo y del cono asimétrico del pozo. Vertido y compactación del hormigón en formación de pozo. Retirada del encofrado. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.							
	Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Zona 2							
	PS1-PS2	1	0,70			0,70		
	PS2-PS3	1	0,86			0,86		
	PS3-PS4	1	1,15			1,15		
	PS4-SM1	1	1,44			1,44		
	PS5-PS6	1	1,71			1,71		
	PS5-SM1	1	0,80			0,80		
	PS6-PS7	1	0,87			0,87		
						7,53	468,07	3.524,57
06.02.03.11	**ud Sep. Hidrocarburo de obra**							
	Suministro y colocación de separador de hidrocarburo de marca ACO o similar a concretar con la D.F							
	Incluye: Obra Civil, replanteo. Completamente instalado.							
	Criterio de medición en proyecto: Unidades medidas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición en obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto							
	Zona 1	1				1,00		
						1,00	5.558,73	5.558,73

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.03.12	**ud Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm (1000 L/min)**							
	Suministro e instalación de hidrante bajo nivel de tierra, según UNE-EN 14384, de 3" DN 100 mm de diámetro, con una salida de 4" DN 100 mm, racor. Para un caudal de 1000 L/min. Incluso elementos de fijación y accesorios necesarios (válvulas, codos, etc.). Incluso trabajos de obra civil o albañilería (zanjas, reposición de tierras, etc), así como la formación de estructuras específicas para la soportación de tuberías, y caseta exterior para contener equipamiento auxiliar de los hidrantes fabricada en chapa de acero galvanizado, con cerradura, dotada de los elementos auxiliares necesarios. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento y armario con dotación según normativa. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.							
	Zona 1	4				4,00		
						4,00	670,72	2.682,88
06.02.03.13	**ml Tubo metálico de protección Ø160 (zona muro escollera)**							
	Tubo metálico de saneamiento enterrado para protección de colector de PVC, de diámetro 160mm. Colocado verticalmente en zona posterior de la escollera, y horizontalmente por debajo de la zona escollera. Colocado horizontalmente en zanja de hormigón en masa. Criterio de medición en proyecto: Longitud medida en verdadera longitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición en obra: Se medirá, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyec							
	Zona 1	1	7,00			7,00		
		1	8,00			8,00		
						15,00	11,94	179,10
	TOTAL 06.02.03							**124.415,52**
	TOTAL 06.02							**459.781,36**
06.03	**INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACINES**							
06.03.01	**EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS**							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.02.01.01	**m³ Excavación en zanjas para instalaciones en suelo según geotécnico adjunto.**							
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones, en suelo según geotécnico adjunto, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados, carga a camión, con traslado a vertedero autorizado de tierras sobrantes del relleno de las mismas zanjas, e incluso el pago del canon de vertido y la entrega de los certificados correspondientes.							
	Criterio de medición: Se considera la altura de excavaciónpor debajo de la cota de zahorras, es decir la excavación de las zahorras no està incluido en caso necesàrio.							
	Incluye: Replanteo general, limpiado y refinado, fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión. Traslado a vertedero autorizado. Pago del canon de vertido y certificados correspondientes de las tierras sobrantes del relleno de las zanjas.							
	Previsión							
	Zona 1	1	60,00	0,40	0,48	11,52		
		1	151,00	0,40	0,48	28,99		
		1	26,00	0,32	0,25	2,08		
		1	24,00	0,32	0,25	1,92		
	Zona 2	1	3,00	0,32	0,25	0,24		
						44,75	12,92	578,17
06.03.01.02	**m³ Relleno de hormigón en massa o de limpieza**							
	Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para relleno de zanjas de instalaciones.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.							
	Previsión							
	Zona 1	1	60,00	0,40	0,10	2,40		
		1	168,48	0,40	0,10	6,74		
		1	26,53	0,32	0,10	0,85		
		1	24,88	0,32	0,10	0,80		
	Zona 2	1	3,00	0,32	0,10	0,10		
						10,89	5,08	55,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03.01.03	**m³ Relleno de zanjas para instalaciones con arena**							
	Formación de relleno de zanjas para instalaciones para envolvente, con arena de 0 a 5mm de diámetro y en tongadas de 20cm de espesor máximo. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.							
	Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.							
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Previsión							
	Zona 1	1	60,00	0,40	0,38	9,12		
		1	151,00	0,40	0,38	22,95		
		1	26,00	0,32	0,15	1,25		
		1	24,00	0,32	0,15	1,15		
	Zona 2	1	3,00	0,32	0,15	0,14		
						34,61	18,86	652,74
	TOTAL 06.03.01							**1.286,23**
06.03.02	**RED DE DISTRIBUCIÓN**							
06.03.02.01	**ud Arqueta prefabricada tipo "H"**							
	Arqueta de hormigón tipo "H", de 967x1057x965mm de dimensiones interiores, con tapa, para la red de telecomunicaciones.							
	Zona 1	1				1,00		
		3				3,00		
						4,00	188,59	754,36
06.03.02.02	**ml Canalización subterránea de telecomunicaciones, de 4 tubos rígidos, ø63mm.**							
	Canalización subterránea de telecomunicaciones formada por 8 tubos rígidos de PVC-U, de 63 mm de diámetro y soporte separador, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/X0.							
	Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos.							
	Previsión							
	Zona 1	1	60,00			60,00		
		1	151,00			151,00		
						211,00	38,54	8.131,94
06.03.02.03	**ml Canalización subterránea de telecomunicaciones, de 4 tubos rígidos, ø90mm.**							
	Canalización subterránea de telecomunicaciones formada por 4 tubos rígidos de PVC-U, de 90 mm de diámetro y soporte separador, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/X0.							
	Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos.							
	Previsión							
	Zona 1	1	60,00			60,00		
		1	151,00			151,00		
						211,00	44,89	9.471,79

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03.02.04	**ml Canalización subterránea de telecomunicaciones, de 2 tubos rígidos, ø63mm.**							
	Canalización subterránea de telecomunicaciones formada por 2 tubos rígidos de PVC-U, de 63 mm de diámetro y soporte separador, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/X0.							
	Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos.							
	Previsión							
	Zona 1	1	26,00			26,00		
		1	24,00			24,00		
	Zona 2	1	3,00			3,00		
						53,00	18,64	987,92
06.03.02.05	**ml Canalización subterránea de telecomunicaciones, de 2 tubos rígidos, ø90mm.**							
	Canalización subterránea de telecomunicaciones formada por 2 tubos rígidos de PVC-U, de 90 mm de diámetro y soporte separador, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/X0.							
	Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos.							
	Previsión							
	Zona 1	1	26,00			26,00		
		1	24,00			24,00		
	Zona 2	1	3,00			3,00		
						53,00	22,25	1.179,25
	TOTAL 06.03.02							**20.525,26**
	TOTAL 06.03							**21.811,49**
	TOTAL 06							**1.092.848,63**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
21	**SEGURIDAD Y SALUD**							
21.01	**Pa Seguridad y salud**							
	Conjunto de procedimientos requeridos por la Normativa de aplicación en lo relativo a Prevención de Riesgos Laborales y requeridos en el Plan de Seguridad y Salud para cada partida de la obra, incluyendo el coste de las protecciones a aplicar en cada caso bien individuales o colectivas, medios auxiliares, coordinación, caseta de obra propia para uso de sus trabajadores equipada con vestuarios, aseos y comedor. etc.							
		1				1,00		
						1,00	48.474,11	48.474,11
	TOTAL 21							**48.474,11**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

22 CONTROL DE CALIDAD

22.01 **Pa** **Calidad en el proceso constructivo**

Establecimiento del cumplimento y garantía de calidad en cada elemento y fase de la construcción de la obra con equipos de personal cualificado y requerido en cada caso así como la los medios y herramientas necesarios y las pruebas de laboratorio requeridas en cada caso. Ensayo de materiales, pruebas de compactación, control de soldaduras, trazavilidad de materiales, etc.

Para las presentes mediciones se realizará unos controles de calidad por parte del industrial de acuerdo con los siguientes parámetros:

- BASE GRANULAR (ZAHORAS ARTIFICIALES) - Volumenen 5.644,11 m³

Proctor Modificado	7 ud
Granulometría	7 ud
Límite de Atteerberg	7 ud
Equivalente de arena	12 ud
CBR	2 ud
Caras de fractura	2 ud
Densidad "in situ"	12 ud
Placas de carga	6 ud

- RELLENOS DE TIERRAS PROPIAS - Volumen 1.380,54 m³

Proctor Modificado	3 ud
Granulometría	2 ud
Límite de Atteerberg	2 ud
Equivalente de arena	3 ud
CBR	3 ud
Materia orgánica	3 ud
Densidad "in situ"	2 ud
Placas de carga	2 ud

- RELLENOS DE SUELO ADECUADO - Volumen 8.164,10 m³

Proctor Modificado	11 ud
Granulometría	3 ud
Límite de Atteerberg	3 ud
Desgaste de Los Ángeles	3 ud
Caras de fractura	3 ud
CBR	2 ud
Materia orgánica	2 ud
Densidad "in situ"	11 ud
Placas de carga	3 ud

Nota: Se valorará por partida alzada incluyendo el desglose de cada ensayo.

1	1,00			
	1,00	35.481,05		35.481,05

TOTAL 22..... 35.481,05

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
23	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
23.01	**Pa Gestión de residuos**							
	Gestión de residuos de obra, consistente en colocación de contenedores en número suficiente para realizar un vertido clasificado de residuos según el Plan de Gestión de Residuos, clasificación y separación de residuos a pie de obra, retirada por parte de un gestor autorizado según el tipo de residuo y documentación justificativa de la correcta gestión de los residuos. La empresa contratista tendrá que entregar documentos acreditativos que justifiquen que cada tipo de residuo ha sido gestionado de forma adecuada según el Plan de Gestión de Residuos.							
		1				1,00		
						1,00	110.119,84	110.119,84
	TOTAL 23							**110.119,84**
	TOTAL							**3.016.846,32**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRIMAFRIO VILAMALLA - URBANIZACIÓN - MAYO 2024

CAPÍTULO		RESUMEN		IMPORTE	%
02		MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		792.934,32	26,28
	02.01	*DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO*	*387.033,52*		
	02.02	*DESMONTES*	*176.347,27*		
	02.03	*TERRAPLENADOS*	*128.800,60*		
	02.04	*RELLENOS*	*100.752,93*		
03		PAVIMENTOS I FIRMES		820.468,42	27,20
04		SEÑALIZACIÓN		28.602,41	0,95
	04.01	*SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*	*14.957,63*		
	04.02	*SEÑALIZACIÓN VERTICAL*	*13.644,78*		
05		JARDINERÍA Y EQUIPAMENTOS		87.917,54	2,91
06		INSTALACIONES		1.092.848,63	36,22
	06.01	*INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y BT*	*611.255,78*		
	06.02	*INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA*	*459.781,36*		
	06.03	*INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACINES*	*21.811,49*		
21		SEGURIDAD Y SALUD		48.474,11	1,61
22		CONTROL DE CALIDAD		35.481,05	1,18
23		GESTIÓN DE RESIDUOS		110.119,84	3,65
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**3.016.846,32**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES DIECISÉIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Vilamalla, 28/11/2023.

8 DOCUMENTO 5: Informes preceptivos

AJUNTAMENT DE VILAMALLA
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original. Comprovi l'autenticitat del document a https://vilamalla.emunicipis.ddgi.cat/OAC/ValidarDoc.jsp - Utilitzi el 'Codi Segur de Verificació' que apareix a la capçalera.

S2023001369 03/11/2023 13:07:08

AJUNTAMENT DE VILAMALLA
(Alt Empordà)

Expedient núm.: X2023000778

COMPANYIES SUBMINISTRADORES

Senyors/es,

Per la present us comunico que la JUNTA DE GOVERN LOCAL, en la SESSIÓ ORDINÀRIA celebrada el dia 25 d´octubre de 2023, va adoptar, entre d'altres, l'acord següent, que transcrit literalment diu:

Exp.: X2023000778
Procediment: Aprovació inicial Projecte urbanització SUD1

Antecedents.-

En data 11 d'octubre del 2023 i número de registre d'entrada E2023002341 el Sr. Ramon Forcadell en representació de ONDINA CAPITAL SL entrega la següent documentació:

- "Proyecto de urbanización del sector SUD-1 en Vilamalla (Girona)" redactat per Ramon Forcadell Fabregat de SERVITEC INGENIERÍA SL enginyer de Camins, Canals i Ports, col·legat número 35.237
- Autorització de representació

En data 23/10/2023 els Serveis Tècnics municipals han emès informe que es transcriu a continuació:

"(...) INFORME
En relació amb els apartats anteriors, la tècnica que subscriu informa:
1. Que havent examinat el projecte d'urbanització entregat es comprova que disposa de la documentació necessària a efectes d'aprovació inicial segons l'article 96.3 del RPLU i compta amb el grau suficient de detall que permeti als organismes públics, a les empreses de subministrament de serveis i altres operadors de serveis afectats a pronunciar-se sobre l'adequació de les obres i serveis previstos.
2. Que els projectes d'urbanització que desenvolupen plans parcials urbanístics que es tramiten en document independent, es poden tramitar simultàniament amb l'instrument de planejament que desenvolupen, llur executivitat resta supeditada a l'aprovació definitiva del pla.
3. Que abans de l'aprovació definitiva del projecte d'urbanització, aquest ha d'assolir el grau de projecte d'execució, amb la documentació que indica l'article 96.5 del RLUC i els condicionants dels informes sectorials en el tràmit d'aprovació del Pla parcial SUD-1 i:
a. Definir en la memòria el pou a realitzar a la zona verda (plànol I04) a cedir a l'Ajuntament, en compliment de l'ampliació de caudal prevista a la fitxa del POUM d'aquest sector.
b. La xarxa de subministrament d'aigua no pot creuar la finca privada. S'haurà de fer per la zona verda.

Codi Segur de Verificació: 5debef51-2da1-4e1c-8958-3a08a3013be6
Origen: Administració
Identificador document original: ES_L01172266_2023_23962296
Data d'impressió: 07/11/2023 08:57:50
Pàgina 2 de 3

SIGNATURES
1.- ALBERT RAMOS BADOSA (TCAT) (Alcalde), 02/11/2023 12:43
2.- AJUNTAMENT DE VILAMALLA. S2023001369 03/11/2023 13:07:08

c. Adaptar les places d'aparcament accessibles al compliment del decret 135/1995 i a l' Ordre TMA/851/2021.
d. Preveure la barrera/barana entre la zona verda i la parcel·la privada en el tram de desnivell salvat amb escullera.
e. Plànols de detall amb el contingut que indica l'article 96.6 que remet a l'article 98.2 del RLUC.

Per tot l'exposat es proposa APROVAR INICIALMENT el Projecte d'urbanització del SUD 1 promogut per l'empresa ONDINA CAPITAL SL.
Durant el tràmit d'informació pública (1mes) s'haurà de sol·licitar informes a:
- Agència Catalana de l'Aigua
- Departament d'acció climàtica, alimentació i agenda rural
- Companyies subministradores de:
  - Energia elèctrica
  - Telefonia
  - Gas

(...)"

Fonaments de dret

Normativa municipal
- Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Vilamalla, aprovat definitivament per la Comissió d'Urbanisme de Girona, en sessió de 10 de desembre de 2008 i publicat al DOGC en data 04/03/2009 i les seves modificacions posteriors.

Legislació urbanística aplicable.
- Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme. - Decret legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, modificat per la Llei 3/2012, del 22 de febrer.
- Decret 64/2014, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre protecció de la legalitat urbanística.
- Decret 135/1995 de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

D'acord amb els antecedents exposats, l'Alcalde proposa a la Junta de Govern Local l'adopció dels següents acords:

Primer.- Aprovar inicialment el projecte d'urbanització del SUD 1 del municipi de Vilamalla redactat per Servitec Ingeniería SL, titulat: "Proyecto de urbanización del sector SUD-1 en Vilamalla (Girona)".

Segon.- Sol·licitar informe a Agència Catalana de l'Aigua, Departament d'acció climàtica, alimentació i agenda rural i a les companyies subministradores de serveis que operen en l'àmbit en relació als recursos hídrics i energètics, energia elèctrica, telefonia i gas, atesa la naturalesa i situació de l'obra.

AJUNTAMENT DE VILAMALLA
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original. Comprovi l'autenticitat del document a https://vilamalla.emunicipis.ddgi.cat/OAC/ValidarDoc.jsp - Utilitzi el 'Codi Segur de Verificació' que apareix a la capçalera.

AJUNTAMENT DE VILAMALLA
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original. Comprovi l'autenticitat del document a https://vilamalla.emunicipis.ddgi.cat/OAC/ValidarDoc.jsp - Utilitzi el 'Codi Segur de Verificació' que apareix a la capçalera.

AJUNTAMENT DE VILAMALLA
(Alt Empordà)

Tercer.- Exposar el projecte al públic durant el termini de trenta dies (hàbils), comptats a partir de l'endemà de la inserció d'aquest anunci al BOP durant el qual podrà ser examinat i es podran formular les al·legacions que es considerin pertinents.

En el supòsit de què dins el termini d'informació pública no se'n presentin aquest acord quedarà elevat a definitiu sense necessitat de nou acord de la Junta.

L'anunci es publicarà així mateix a la pàgina web municipal i al taulell d'anuncis.

Quart.- De conformitat amb el que disposa l'art. 119 del Text Refós de la Llei d'Urbanisme de Catalunya, aprovat per Decret Legislatiu 1/2010 de 3 d'agost i l'art. 82 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del Procediment Administratiu Comú de les Administracions Públiques, procedir a donar audiència perquè durant el termini d'informació pública d'un mes, a comptar des de la seva publicació en el BOP de Girona, puguin examinar l'expedient a l'efecte de presentar les al·legacions i/o reclamacions que estimi pertinents.

I perquè així consti i tingui els efectes oportuns, us trameto el present acord amb la finalitat que emeteu informe en relació al present acord en l'àmbit de la vostra competència en el termini de 10 dies a comptar de la recepció de la present notificació.

Vilamalla, a la data de signatura electrònica.

L'Alcalde
Albert Ramos Badosa

GENERALITAT DE CATALUNYA

Agència Catalana de l'Aigua

Plaça de Pompeu Fabra, 1
17002 Girona
Tel. 872 97 50 00
NIF Q0801031F
aca.gencat.cat

Expedient: **FUE-2023-03574084**
Procediment: **TE_Informes relacionats amb el vector aigua**
Assumpte: **Informe tècnic**
Document: **8060769**

INFORME TÈCNIC

Expedient : FUE-2023-03574084
Peticionari: Ajuntament de Vilamalla
Objecte : Informe sobre el text refós del projecte d'urbanització del sector SUD-1
Curs : El Regatim
Municipi : Vilamalla (Alt Empordà)

Coordenades UTM: X=498.337 Y= 4.674.429

L'Ajuntament de Vilamalla, amb data d'entrada al registre de l'Agència Catalana de l'Aigua 27 de novembre de 2023 sol·licita informe sobre el projecte d'urbanització del sector SUD-1 al T.M de Vilamalla (Alt Empordà)

Aporta, el 20 de febrer de 2024, el document "Texto refundido del proyecto de urbanització del sector SUD-1 en Vilamalla (Girona) "subscrit per Ramon Forcadell Fabregat en data novembre de 2023.

ANTECEDENTS

L'Agència Catalana de l'Aigua, amb data 27 de juny de 2023 informa el següent sobre l'"Estudi d'inundabilitat del Regatim a l'àmbit de la zona 1 del sector SUD-1 de Vilamalla" subscrit per l'enginyera de camins, canals i ports Laura Casas Cardona en data 27 de gener de 2023 (ref. FUE-2023-03048719) :

1. Es completarà l'estudi amb el càlcul hidrològic del torrent dels Horts, i la descripció del comportament hidrològic d'ambdós cursos, amb la determinació dels hidrogrames utilitzats en els càlculs hidràulics.

2. Es simularà el comportament del flux hidràulic que discorre per la llera del torrent dels Horts, el resultat del qual ha de permetre determinar les actuacions necessàries per garantir el correcte drenatge de les aigües que discorren pel rec d'acord amb les determinacions de l'article 126 ter "*Criteris de disseny i conservació per a obres de protecció, modificacions en els llits i obres de pas"* la modificació del Reglament del domini Públic Hidràulic aprovada per RD 638/2016 de 9 de desembre.

En el supòsit excepcional, que estigui degudament justificat, i que dissenyin l'escurçament de la traça del torrent dels Horts, requerirà una permuta, tant pels terrenys en si com a per les servituds legals de l'espai de domini públic hidràulic, integrat per la llera actual, per l'espai que resulta de les obres de la "corta", així com també la modificació de la qualificació urbanística del sistema hidrogràfic previst el POUM vigent.

Doc.original signat per:
Elisabet Sebastià Grabuleda
02/04/2024,
Alexandre Rocas Jordi
03/04/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 03/04/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0S4S6YJMTW96LSXBACHKAE64JNS9Y6F0

Data creació còpia: 03/04/2024 12:33:36

Pàgina 1 de 7

GENERALITAT DE CATALUNYA

Agència Catalana de l'Aigua

3. L'estudi s'annexarà al Pla Parcial del sector SUD-1 "Industrial Llevant" que es remetrà per informe a l'Agència Catalana de l'Aigua.

Seguidament, amb data 25 de setembre de 2023 va informar el que segueix sobre l'ampliació de l"Estudi d'inundabilitat del Regatim en l'àmbit de la zona 1 del sector SUD-1 de Vilamalla" subscrit per l'enginyer tècnic industrial Ricard Ruiz de Morales Casademont en data agost de 2023:

1. Es recomana que el traçat de la nova llera així com els trams de transició, les corbes i desembocadura al Regatim es dissenyin per tal de facilitar el regim laminar del flux hidràulic en tot el tram.

Posteriorment, amb data 26 de setembre de 2023, informa el que segueix sobre el Pla Parcial Urbanístic SUD-1" Industrial Llevant" (ref. UDPH2023004438) aprovat inicialment en la sessió del Ple de l'Ajuntament de Vilamalla en sessió extraordinària de data 24 de maig de 2023:

1. Respecte el sanejament, els sector delimitaran una reserva de sòl i pressupost necessaris per a la instal·lació d'un sistema de depuració propi en el sector d'acord amb allò informat en l'apartat de consideracions. No obstant això, l'Agència, en el tràmit d'informe del projecte d'urbanització i a partir de l'informe de l'ens gestor del sistema de sanejament, avaluarà si pot ser viable la connexió del sector al sistema públic de sanejament i, en cas afirmatiu, s'imposarà una taxa per a l'accés a les infraestructures de sanejament en alta existents.

Tant si és viable la connexió a la xarxa de sanejament en alta com si s'ha d'optar per la construcció d'un sistema de sanejament autònom, caldrà incloure, en el projecte d'urbanització, el cost total de la solució global del sanejament d'acord amb l'article 120.1a) del DL 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la llei d'urbanisme, per tal que formi part de les despeses a assumir pel propietaris.

2. S'haurà de justificar documentalment (amb la conformitat expressa de les entitats titulars i/o gestores sobre la suficiència dels recursos d'aigua (amb referència al títol concessional pel seu aprofitament) actualment disponibles en el sistema d'abastament municipal per a atendre les demandes d'aquest sector així com la descripció i justificació de les actuacions fora de l'àmbit del sector les quals s'hauran d'incorporar i finançar dins del programa d'urbanització, relatives a les obres d'ampliació i millora de les xarxes d'abastament i clavegueram de titularitat municipal que siguin necessàries per a mantenir les condicions tècniques de servei en les dues xarxes, reglamentàriament exigibles.

El document farà referència a la fórmula i les garanties financeres per l'execució d'aquestes obres complementàries de les d'urbanització sigui directament pels promotors del sector, o d'acord amb els convenis que es puguin formalitzar entre aquests, les entitats titulars de les infraestructures respectives i l'ajuntament.

3. El projecte d'urbanització es remetrà per informe a l'Agència Catalana de l'Aigua que haurà de tramitar el promotor de les obres, adaptat a les condicions anteriors.

Doc.original signat per:
Elisabet Sebastià Grabuleda
02/04/2024,
Alexandre Rocas Jordi
03/04/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 03/04/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0S4S6YJMTW96LSXBACHKAE64JNS9Y6F0

Data creació còpia:
03/04/2024 12:33:36

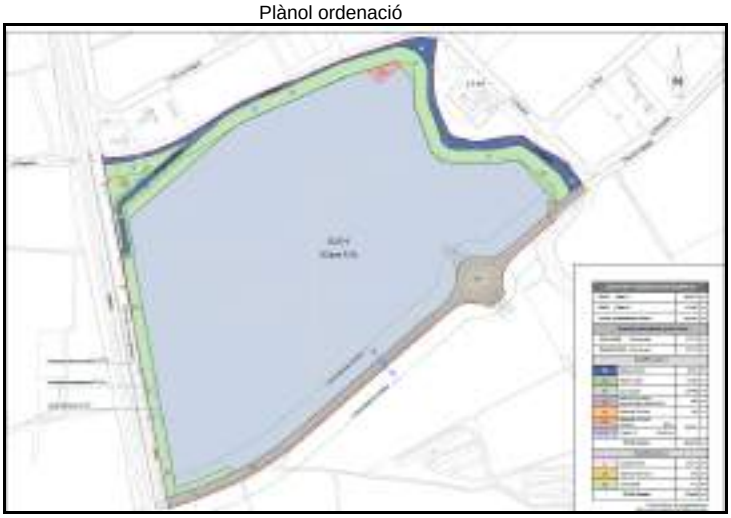
GENERALITAT DE CATALUNYA

Agència Catalana de l'Aigua

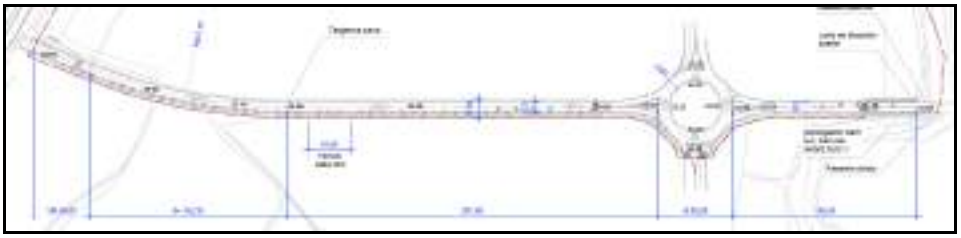
DOCUMENTACIÓ PRESENTADA

El Pla Parcial del sector industrial SUD-1 es divideix en dos subàmbits. El subambit 1 està situat a uns 850,00 m a l'est del nucli urbà, en una peça de terreny que limita al nord i a l'est amb la llera del Regatim, a l'oest amb la plataforma del ferrocarril i al sud amb la carretera del Riberal. La superfície és de 24,48 ha.

Plànol ordenació



El projecte descriu i valora les obres d'urbanització necessàries per a l'ampliació del camí vell de Castelló, que discorre pel límit sud-oest del subàmbit 1, fins una amplada de 14,60 m. El vial inclourà una via ciclista de 3,00 m d'amplada i la construcció d'un giratori, just a l'oest del pont sobre el Regatim, en el qual, també s'hi projecta adossada una passarel.la en mènsula pel pas de la via ciclista.



Es construiran murs d'escullera per la contenció de terres del nou vial d'altures variables, en el tram situat entre la part central i l'extrem sud-oest.

Doc.original signat per:
Elisabet Sebastià Grabuleda
02/04/2024,
Alexandre Rocas Jordi
03/04/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 03/04/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

Data creació còpia:
03/04/2024 12:33:36

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0S4S6YJMTW96LSXBACHKAE64JNS9Y6F0

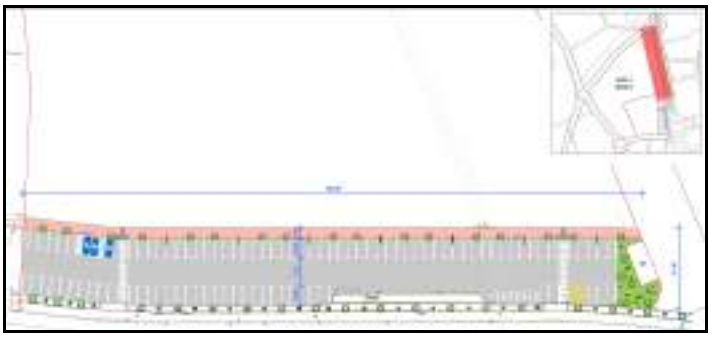
GENERALITAT DE CATALUNYA

Agència Catalana de l'Aigua

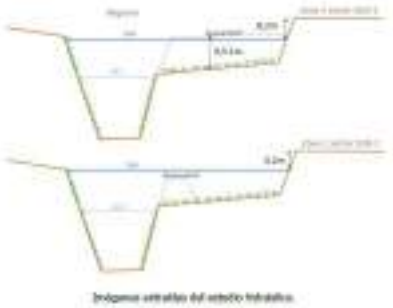
El subàmbit 2 correspon a un àmbit més petit d'unes 2,785 ha, al nord del casc urbà de Vilamalla.

Plànol ordenació

El projecte descriu i valora les obres d'urbanització del vial que discorre de nord a sud i ressegueix el límit est del subàmbit 2 destinat a aparcament.



El document fa referència, descriptivament, a l'ampliació de la llera de la riera Regatim per augmentar la seva secció hidràulica, segons les determinacions de l'"Estudi d'inundabilitat del Regatim a l'àmbit de la zona 1 del sector SUD-1 de Vilamalla" subscrit per l'enginyera de camins, canals i ports Laura Casas Cardona en data 27 de gener de 2023, i segons l'esquema següent:



Doc.original signat per:
Elisabet Sebastià Grabuleda
02/04/2024,
Alexandre Rocas Jordi
03/04/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 03/04/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

Data creació còpia:
03/04/2024 12:33:36

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

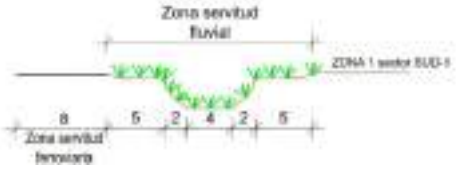
0S4S6YJMTW96LSXBACHKAE64JNS9Y6F0

GENERALITAT DE CATALUNYA

Agència Catalana de l'Aigua

L'actuació es preveu realitzar segons les determinacions incloses en el document " Criteris tècnics per a l'execució de treballs de manteniment i conservació de lleres públiques"(ACA,2021).

El traçat del rec del Pla seguirà l'esquema justificat en el document "Ampliació estudi d'inundabilidtat del Regatim en l'àmbit de la zona 1 del sector SUD-1 de Vilamalla" subscrit per l'enginyer tècnic industrial Ricard Ruiz de Morales Casademont en dat agost del 2023, i la secció transversal prevista és la següent:



La xarxa d'abastament d'aigua del subàmbit 1 es connectarà a la xarxa municipal existent, mentre que l'abastament del subàmbit 2 serà d'un pou existent. Aquest pou es realitzarà en un projecte interdependent que sol·licitarà l'Ajuntament com a ampliació de la concessió de l'ajuntament de Vilamalla.

La xarxa de sanejament serà separativa. Les aigües residuals del subàmbit 1 es canalitzaran cap a una depuradora pròpia, formada per un tractament biològic de les aigües per fangs activats i per aeració prolongada, situada en una parcel.la privada del sector. Les aigües residuals del subàmbit 2 es connectaran a la xarxa existent.

Les aigües pluvials que es generaran a la superfície del subàmbit es reaprofitaran per uso propi de l'activitat, rec de zones verdes, neteja de camions, banys etc...la resta s'abocarà a la riera Regatim. Es preveu la col·locació d'un separador d'hidrocarburs en terrenys del coronament del marge dret del Regatim situats aigua avall del pont existent.

CONSIDERACIONS GENERALS

El projecte descriu i valora únicament les obres d'urbanització dels vials perimetrals previstes als subàmbit 1 i 2 del sector SUD-1. El vial

Les actuacions projectades en terrenys de domini públic hidràulic, d'ampliació de la llera de la riera Regatim, desviament del rec del Pla i de la passarel.la de la via ciclista consten únicament descrites i grafiades esquemàticament al projecte adjunt. El projecte tampoc inclou les obres previstes als terrenys de l'interior dels dos subàmbits.

Les xarxa d'aigües pluvials incorpora dos separadors d'hidrocarburs abans de l'abocament a la llera, segons determina la memòria. Únicament s'ha pogut identificar un separador, grafiat als plànols, i situat a tocar del coronament del marge dret del Regatim, just aigua avall amb el pont existent.

Doc.original signat per:
Elisabet Sebastià Grabuleda
02/04/2024,
Alexandre Rocas Jordi
03/04/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 03/04/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0S4S6YJMTW96LSXBACHKAE64JNS9Y6F0

Data creació còpia:
03/04/2024 12:33:36

Pàgina 5 de 7

GENERALITAT DE CATALUNYA

Agència Catalana de l'Aigua

CONCLUSIÓ

D'acord amb les consideracions efectuades procedeix a informar el que segueix sobre el projecte d'urbanització del sector SUD-1 al T.M de Vilamalla (Alt Empordà) d'acord amb el projecte del "Texto refundido del proyecto de urbanització del sector SUD-1 en Vilamalla (Girona) "subscrit per Ramon Forcadell Fabregat en data novembre de 2023:

1. Les obres d'urbanització dels dos vials que discorren pels perímetres sud-est del subàmbit 1 i est del subàmbit 2, previst en el projecte adjunt, no tenen afeccions a terrenys de domini públic hidràulic i no ocupen terrenys amb risc hidrològic previsible.

2.L'inici de les obres d'urbanització dels terrenys de l'interior del sector SUD-1, situats en la zona de policia de la riera Regatim, així com les obres en terrenys de domini públic hidràulic previstes, d'ampliació de la llera de la riera Regatim, de desviament del rec del Pla i de construcció d'una passarel.la prevista aigua avall del pont sobre el Regatim, requereixen autorització l'Agència Catalana de l'Aigua, que haurà de tramitar el promotor aportant el projecte constructiu corresponen, el qual haurà d'incloure:

- Memòria constructiva i seccions tranversals de detalll cada 10,00 m de l'ampliació de la llera de la riera Regatim i del canal de desviament del rec del Pla així com també les tècniques utilitzades per estabilitzacions dels nous talussos dels marges.

- Justificació tècnica de la passarel.la de la via ciclista projectada aigua avall del pont sobre el Regatim.

- Justificació documental (amb la conformitat expressa de les entitats titulars i/o gestores sobre la suficiència dels recursos d'aigua (amb referència al títol concessional pel seu aprofitament) actualment disponibles en el sistema d'abastament municipal per a atendre les demandes d'aquest sector així com la descripció i justificació de les actuacions fora de l'àmbit del sector les quals s'hauran d'incorporar i finançar dins del programa d'urbanització. L'ampliació de la concessió a la que es refereix el projecte, es resoldrà en un expedient independent, d'acord amb els procediments administratius establerts al Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat per reial decret 849 / 1986, d'11 d'abril, i la Llei 20/2009 de 4 de desembre de Prevenció i Control Ambiental d'activitats de Catalunya, respectivament.

- Descripció de la xarxa de pluvials amb la ubicació dels separadors d'hidrocarburs projectats i els punts de l'abocament a la llera. No es considera una ubicació correcte el previst indicativament al projecte, situat en terrenys del talús del marge dret del Regatim aigua avall del pont, atès que provoca afeccions a l'espai fluvial.

  Les sortides a les lleres dels col·lectors de pluvials es dissenyaran de tal forma que cap element de l'obra de fabrica sobresurti del talús de les lleres per evitar alteracions del flux d'aigua pels cabals de riada i fenòmens d'erosió localitzada, i quedaran integrades en el marge amb un mantell d'escullera, si cal, a cada costat que es prolongarà amb una sabata soterrada en el fons de la llera.

Doc.original signat per:
Elisabet Sebastià Grabuleda
02/04/2024,
Alexandre Rocas Jordi
03/04/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 03/04/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0S4S6YJMTW96LSXBACHKAE64JNS9Y6F0

Data creació còpia:
03/04/2024 12:33:36

GENERALITAT DE CATALUNYA

Agència Catalana de l'Aigua

- Projecte executiu de l'EDAR. L'atorgament de l'autorització per la imposició dels límits dels abocaments d'aigües residuals al medi, si procedeixen, es resoldrà en un expedient independent, d'acord amb els procediments administratius establerts al Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat per reial decret 849 / 1986, d'11 d'abril, i la Llei 20/2009 de 4 de desembre de Prevenció i Control Ambiental d'activitats de Catalunya, respectivament.

Vist i plau
El Director
Per delegació (Resolució TES/1198/2019, de 3 de maig. DOGC de 8.05.19)
el Cap de la Demarcació Territorial

Doc.original signat per:
Elisabet Sebastià Grabuleda
02/04/2024,
Alexandre Rocas Jordi
03/04/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 03/04/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0S4S6YJMTW96LSXBACHKAE64JNS9Y6F0

Data creació còpia:
03/04/2024 12:33:36

Pàgina 7 de 7