

TENDAL PER OMBRA
Al pati del CEIP Sant Nicolau
CANYELLES

PROJECTE TÈCNIC

Promotor : Ajuntament de Canyelles
Arquitecte: Enric Bayona Prats

ENRIC
BAYONA
PRATS - DNI

Firmado digitalmente
por ENRIC BAYONA
PRATS - DNI

Fecha: 2025.03.12
13:45:53 +01'00'

CONTINGUT DEL PROJECTE EXECUTIU

I. MEMÒRIA

MG. Dades generals

MG 1 Identificació i objecte del projecte

MG 2 Agents del projecte

MD. Memòria descriptiva

MD 1 Descripció del projecte

MD 2 Prestacions de funcionalitat de l'obra

MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir requisits a complimentar en funció de les característiques de l'edifici

MD 4 Sistema estructural

MD.5 Treballs a realitzar

II ANNEX RESUM CÀLCUL

III DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

I. MEMÒRIA

MG DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Projecte: Projecte Tècnic
Objecte de l'encàrrec: Tendal per ombra
Emplaçament: Pati del CEIP Sant Nicolau
Municipi: 08811 Canyelles

MG 2 Agents del projecte

Promotor: Ajuntament de Canyelles

Constructor Bastoic SLU
c/ Enrajolats, 32
17230 Palamòs
admin@shadedesign.eu
+34 664 233 779

Arquitecte: Enric Bayona Prats
[Redacted]
nº Col·legiat: 8294-5
[Redacted]

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia, antecedents i condicionaments de partida

La promotora va indicar on volia emplaçar el tendal dins del pati del Ceip Sant Nicolau.

MD 2 Descripció del projecte

- MD 2.1 Descripció gral. del projecte i dels espais exteriors adscrits

Es un tendal per fer ombra.

Es recomana desmuntar el tendal la temporada de tardor hivern.

La vela està recolzada en quatre pilars metàl·lics ancorats al sol per sabates aïllades de formigó armat.

- MD 2.2 Relació de superfícies

Superfícies construïdes

Les superfícies de càlcul son:

Els ancoratges de la vela formen dos quadrats aproximadament de 10x10 m. en el punt d'ancoratge dels tensors de les veles

MD 3 Prestacions de funcionalitat de l'obra

Es una tendal per fer ombra a l'estiu, es recomana desmuntar les veles la temporada de tardor hivern. La instal·lació no està dissenyada per suportar les carregues de sobrepès degudes a grans pedregades o grans nevades.

MD 4 Prestacions de l'edifici:

MD 4.1 Condicions de funcionalitat relatives a l'accessibilitat

La instal·lació es accessible a peu pla des del carrer.

Compleix les condicions d'accessibilitat del Decret 135/1995 Codi d'Accessibilitat de Catalunya, del real decret 141/2012

MD 4.2 Seguretat d'utilització i accessibilitat

L'obra compleix totes les exigències del DB SUA en tots els seus apartats

-SUA 1 Seguretat enfront el risc de caigudes

-SUA 2 Seguretat enfront del risc d'impacte o d'enganxades

-SUA 3 Seguretat enfront del risc de quedar tancat

-SUA 4 Seguretat enfront del risc causat per una il·luminació inadequada.

-SUA 5 Seguretat enfront del risc causat per situacions amb alta ocupació

Aquesta exigència bàsica no és aplicable als edificis d'habitatges, atès que només es refereix a edificis previstos per a mes de 3000 espectadors drets.

-SUA 6 Seguretat enfront del risc d'ofegament

Aquesta exigència bàsica no és aplicable als edificis d'habitatges, només ho és per a piscines d'ús col·lectiu.

-SUA 7 Seguretat enfront del risc causat per vehicles en moviment

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en aquest edifici.

-SUA 8 Seguretat enfront del risc causat per l'acció del llamp

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en aquest edifici.

MD 5 Sistema estructural

S'acompanya com annex el resum de càlcul

Tipus d'obra

Tendal de temporada per fer ombra amb tela transpirable no impermeable.

Tipus d'estructura

Estructura tèxtil tensada recolzada en una estructura metàl·lica amb fonaments de formigó armat.

Els pilars metàl·lics tindran una inclinació de 7°, en el sentit de les diagonals del tendal i oberts cap a fora.

Conceptes bàsics de les estructures tèxtils tensades

La membrana tèxtil es un element de gran resistència a la tracció però no a la compressió. La seva funció és transmetre les càrregues de vent i pluja als elements estructurals de suport.

Els elements que caracteritzen les estructures tensades son la pretensió i la doble curvatura.

El procés que integra les variables de pre-tensió, forma i elements estructurals de suport, es realitza mitjançant l'aplicació de interacció matemàtica denominada Formfinding (cerca de la forma)

Normativa aplicable

Norma espanyola UNE-EN 13782

Condicions tècniques

-Condicions tècniques dels productes, equips i sistemes

Tots els productes que intervenen en la elaboració i construcció de l'estructura han de disposar del marcatge CE

Es faran assajos de control dels materials i de l'execució. La direcció d'execució de l'obra aportarà el pla de control

- Condicions tècniques del projecte

Es una estructura tèxtil tensada recolzada sobre una estructura metàl·lica encastada a sabates de formigó armat.

- Condicions tècniques d l'execució

Les obres d'execució de l'estructura es faran sota el control de la direcció tècnica.

Requisits de l'estructura

- Requisits

L'estructura ha estat dissenyada amb la solidesa i seguretat suficients per servir als efectes oportuns durant tota la seva vida útil.

És una estructura pensada per el període estiuenc per tan es desmuntarà en el període hivernal, no està pensada per suportar nevades.

- Vida útil

L'estructura ha estat projectada per una vida útil de 10 anys

- Exigència d'aptitud de servei

L'estructura ha estat calculada com a tendal per fer ombra a l'estiu, la lamina tèxtil s'ha de desmuntar en el període hivernal.

- Exigència de solidesa

L'estructura ha estat calculada perquè en el cas de patir accions extraordinàries no pateixi conseqüències desproporcionades.

- Exigència relativa a requisit d'higiene, salut i medi ambient.

L'estructura ha estat projectada per minimitzar l'impacte mediambiental

- Exigència de reutilització i reciclatge.

En cas de necessitat l'estructura de l'edifici es pot reutilitzar en una hipotètica rehabilitació amb canvi d'ús de l'edifici.

Sistema estructural

Accions

Càrregues permanents

Hi ha una càrrega de tensat per que la tela es mantingui tensada i amb la forma de doble curvatura.

$$q_{\text{est}} = 220 \text{ N/m}^2$$

En aquesta càrrega hi esta inclòs el pes propi de la tela.

Càrregues variables

La única càrrega variable a aplicar es el vent

Segons la UNE EN 13782 art 6.4.2.2

Si el costat mes gran és inferior a 10 m i l'alçada inferior a 5m.

$$q = 300 \text{ N/m}^2$$

Si el costat mes gran es superior als 10 m.

$$H \leq 5 \text{ m.} \quad q = 500 \text{ N/m}^2$$

$$5 < h \leq 10 \quad q = 600 \text{ N/m}^2$$

$$10 < h \leq 15 \quad q = 660 \text{ N/m}^2$$

$$15 < h \leq 20 \quad q = 710 \text{ N/m}^2$$

$$20 < h \leq 25 \quad q = 760 \text{ N/m}^2$$

Com que la pendent del tendal forma un angle inferior a 10° exerceix una pressió positiva de:

$$q_v = ((1.2 \times \sin 10^\circ) - 0,4) \times q = 60 \text{ N/m}^2$$

i una pressió negativa de:

$$-q_v = q \times 0.4 = 120 \text{ N/m}^2$$

Com que la tela té una permeabilitat al vent del 30%

$$q_{vc} = 60 \times 0.7 = 42 \text{ N/m}^2$$

$$-q_{vc} = 120 \times 0.7 = 84 \text{ N/m}^2$$

Accions sísmiques:

En aquest tipus d'estructura no es té en compta el sísmes.

Coefficients parcials de seguretat per les accions (γ)

Tipus de verificació	Tipus d'acció	Situació desfavorable	Situació favorable
Resistència	Permanent	1,35	0,80
	Variable	1,50	0,00

Mètode de càlcul

L'estructura s'ha dimensionat amb el programa Cypecat de càlcul espacial d'estructures tridimensionals. versió 2015n. Llicenci 82622

L'estructura real s'ha transformat en un model de càlcul format per elements tipus barra.

Per al càlcul de les sol·licitacions es fa un anàlisi lineal, pel mètode matricial de la rigidesa, basat en la hipòtesi de comportament elàstic-lineal dels materials i en la consideració de l'equilibri de l'estructura sense deformar.

El codi Tècnic considera adequat aquest mètode per obtenir els esforços de l'estructura tant en Estat Límit de Servei (ELS) com en Estats Límits Últims (ELU) i en qualsevol tipus d'estructura, sempre que els efectes de segon ordre siguin menyspreables.

Els valors característics de les propietats dels materials responen a la corresponent normativa aplicable, Codi Tècnic RD 470/2021. Els valors de càlcul s'han obtingut dividint els valors característics pels corresponents coeficients parcials de seguretat, indicats en aquesta memòria.

Com a valors característics i de càlcul de les dades geomètriques dels elements estructurals s'han adoptat els valors nominals definits als plànols del projecte.

El càlcul de la fonamentació superficial i els murs de contenció, pel que fa a la seva interacció amb el terreny, s'ha fet segons l'establert en el DB SE-C, comprovant els ELU i ELS amb el corresponents coeficients de seguretat especificats en aquesta memòria.

Dimensionat

Com a valor de càlcul de les seccions s'han agafat els valors nominals definits en els plànols del projecte i pel que fa a les toleràncies d'execució en general s'estarà en el que es disposa a el Codi Tècnic, junt amb les limitacions que s'estableixin particularment en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

Fonamentació

Descripció

L'encastament dels pilars metàl·lics al terra es farà a treves de sabates aïllades de formigó armat.

Condicions ambientals

Classe d'exposició

Exposició del formigó a la humitat

XS1

Localització geogràfica

A 5Km del mar

Exposició del formigó a clorurs no marins

No

Contacte amb terra i/o aigües agressives

No

Condicions climàtiques

No

Exposició del formigó a l'erosió

Si marins

Recobriment mínim del formigó de les sabates del fonament

sobre 10cm de formigó de neteja $r_{nom} = 50mm$

cares laterals en contacte amb el terreny, $r_{nom} = 50mm$

Característiques dels materials

El formigó dels elements de fonamentació i contenció, en contacte amb terra serà:

HA-25/B/30/XS1

nivell de control: estadístic

L'acer d'armar serà:

barres corrugades: B500S

malles electrosoldades: B500SD

Estructura

Descripció

Es una estructura metàl·lica per aguantar la tela del tendal a lloc a base de tubs laminats d'acer.

Els elements que es puguin es prefabricaran a taller i es muntarà tota l'estructura in situ a l'obra.

Tota l'estructura metàl·lica estarà galvanitzada

Característiques dels materials

L'acer serà S275

Límit elàstic $275N/mm^2$

Tensió de ruptura $430 N/mm^2$

Tela o lamina

Descripció

És un teixit format per un polímer termoplàstic d'alta densitat HDPE.

Característiques dels materials

És 100% lliure de plom i ftalats.

És un teixit reciclable que no es podrà i no absorirà humitat.

Massa nominal del teixit 340gr/m² ± 20

Gruix aproximat 1,6 mm

MD.6 Treballs a realitzar

Un cop replantejada l'obra es procedirà a la col·locació de les platines d'ancoratge.

Un cop els pilars col·locats es prendran les mesures per realitzar les veles que es col·locaran amb argolles en els ganxos dels pilars.

Es tensaran les veles a uns 22 Kg/m²

Girona, febrer 2025

ENRIC
BAYONA
PRATS - DNI [REDACTED]
[REDACTED]

Firmado digitalmente por
ENRIC BAYONA
PRATS - DNI
[REDACTED]
Fecha: 2025.03.04
11:54:46 +01'00'

L'arquitecte
Enric Bayona i Prats

Constructor
Bastoic SLU

Promotor
Ajuntament de Canyelles

II ANNEX RESUM CÀLCUL

CÀLCUL DE PILAR PER UNA ESTRUCTURA TENSADA "TENDAL"

DADES

Nº expedient	1602EDF25
Obra	St.Nicolau de Canyelles

Superfície del tendal	82,70	m ²
Nº de pilars	4,00	
Altura pilar alt	4,00	m
Altura pilar baix	2,50	m
Costat curt	9,51	m
Costat llarc	9,64	m
Pressio del vent +	6,00	Kg/m ²
Pressio del vent -	12,00	Kg/m ²
Permeabilitat a l'aire de la tela	30,00	%
Pressió de càlcul positiva generada per el vent qv	4,20	Kg/m ²
Pressió de càlcul negativa generada per el vent -qv	8,40	Kg/m ²
Segons UNE-EN 13782 ESTRUCTURES TEMPORALS vent de 100 Km/h càrregues positives costat vela < 10m $qv = ((1,2 \times \text{sen } 10^\circ) - 0,4) \times 30 \text{ Kg/m}^2 \times 0,7$ permeabilitat vent = 4,2 Kg/m ² costat vela > 10m $qv = ((1,2 \times \text{sen } 10^\circ) - 0,4) \times 50 \text{ Kg/m}^2 \times 0,7$ permeabilitat vent = 7,0 Kg/m ² vent de 100 Km/h càrregues negatives o d succió costat vela < 10m $-qv = 30 \text{ Kg/m}^2 \times 0,4 \times 0,7$ permeabilitat vent = - 8,4 Kg/m ² costat vela > 10m $-qv = 50 \text{ Kg/m}^2 \times 0,4 \times 0,7$ permeabilitat vent = -14,0 Kg/m ²		
Càrrega de tensat	22,00	Kg/m ²
Es la tensió a que està sotmesa la tela perque s'aguanti tensada. Tensió genèrica = 22 Kg/m ²		

CÀLCUL de la força al cap del pilar o ancoratge

Força estabilització tela	F _{est}	454,85	Kg
Força deguda al vent	F _{vent}	394,35	Kg
Força total majorada	F*	1.205,58	Kg

Força horitzontal de càlcul	F*h	1.198,25	Kg
Força vertical positiva de càlcul	F*v	132,73	Kg
Força vertical negativa de càlcul	-F*v	1.183,06	Kg
Coefficients de seguretat cp=1,35 cv=1,50			

Càlcul pilar rodo d'acer S275JR de Limit elàstic 275 N/mm²

Moment flector	Mx	4.792,99	mKg
Moment resistent	Wx	183,01	m ³

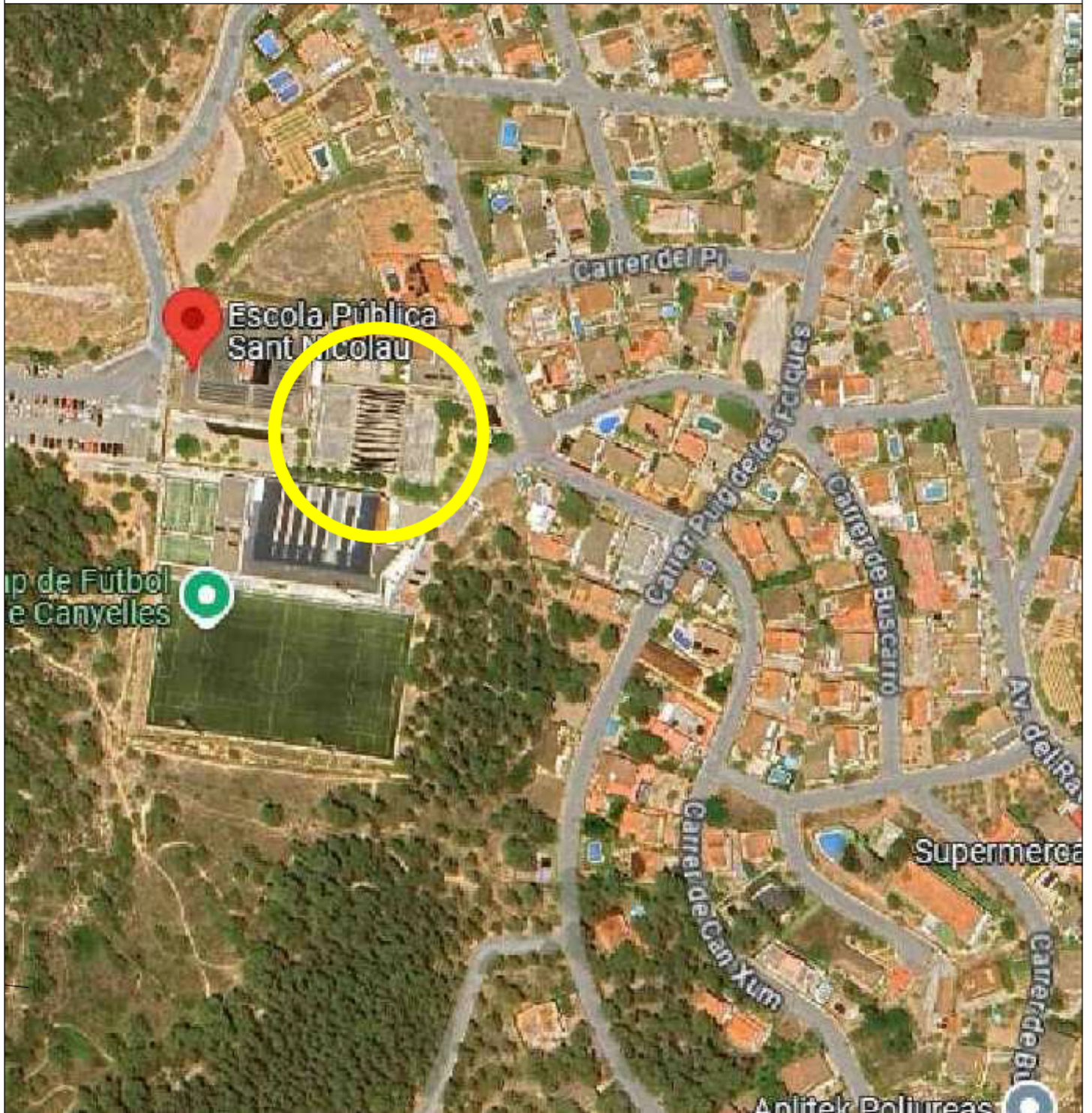
Pilar acer Ø 193,7 x 6 mm

Càlcul pilar rodo d'acer INOX 316 de limit elàstic 240 N/mm²

Moment flector	Mx	4.792,99	mKg
Moment resistent	Wx	209,69	m ³


Pilar inox Ø 193,7 x 6 mm

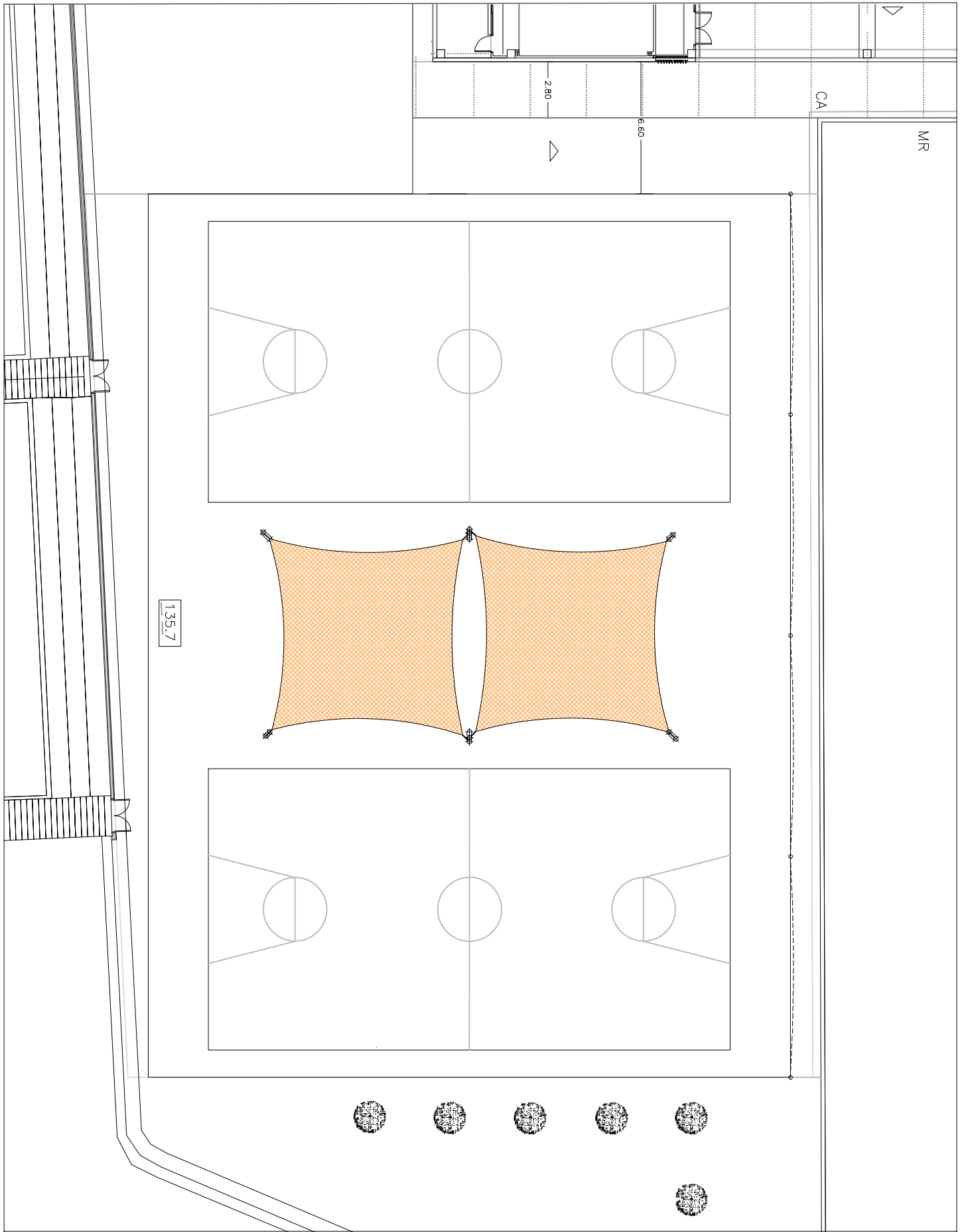
III DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



Tendal al pati del CEIP Sant Nicolau


SHADEDESIGN

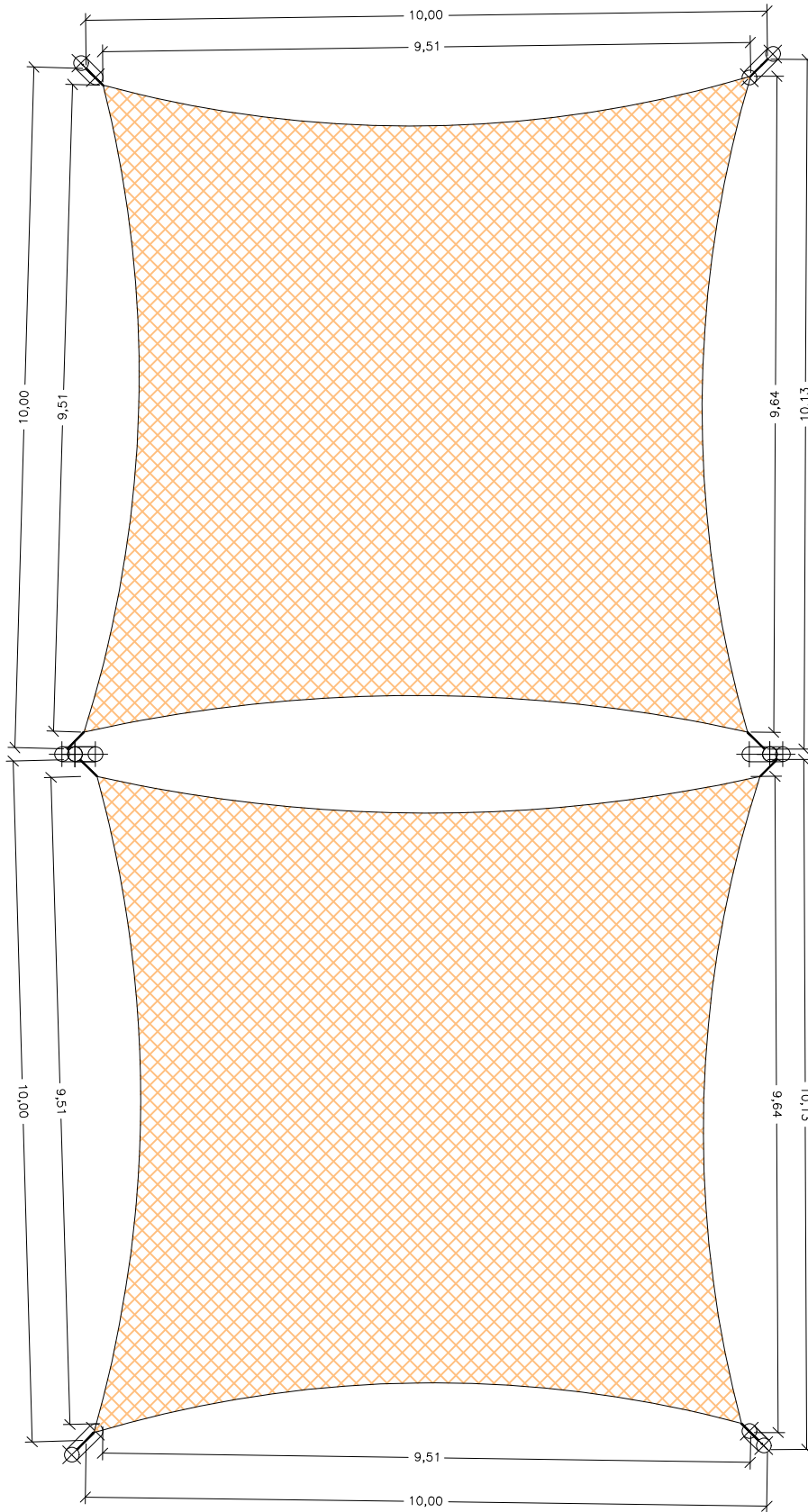
	DATA: FEBRER 2025	ESCALA 1/500	PROJECTE TÈCNIC	EL PROMOTOR	L'ARQUITECTE	PLANOL
	NOM FITXER: 1602EDF25		SITUACIÓ	AJUNTAMENT DE CANYELLES	ENRIC BAYONA PRATS	01



Tendal al pati del CEIP Sant Nicolau

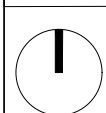
SHADEDESIGN

	DATA: SETEMBRE 2024	ESCALA 1/250	PROJECTE TÈCNIC	EL PROMOTOR	L'ARQUITECTE	PLANOL
	NOM FITXER: 1595EDF24		EMPLAÇAMENT	AJUNTAMENT DE CANYELLES	ENRIC BAYONA PRATS	02



Tendal al pati del CEIP Sant Nicolau

SHADEDESIGN



DATA:
SETEMBRE 2024
NOM FITXER:
1595EDF24

ESCALA 1/100

PROJECTE TÈCNIC

PLANTA I SECCIÓ TENDAL

EL PROMOTOR

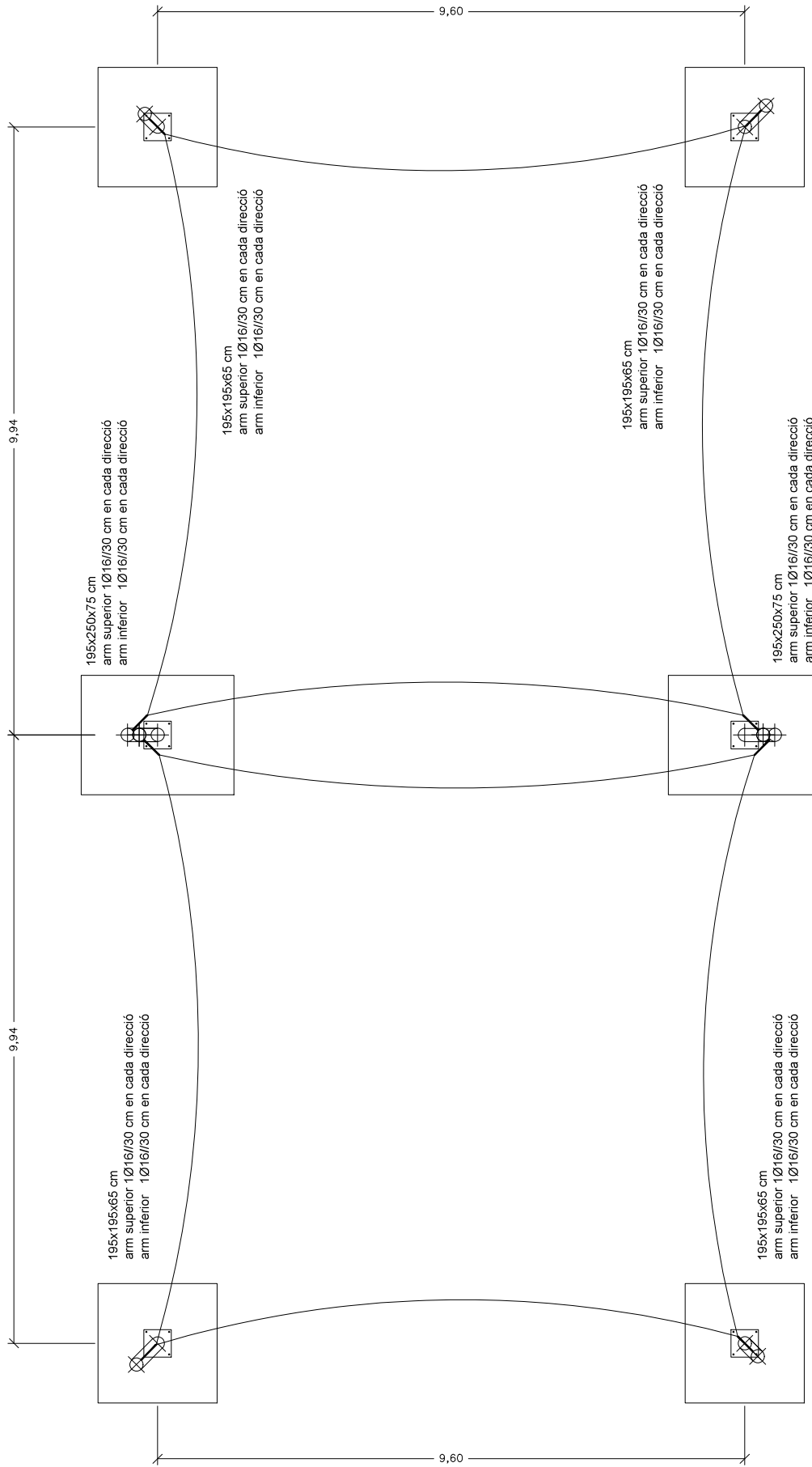
AJUNTAMENT
CANYELLES

L'ARQUITECTE

ENRIC BAYONA PRATS


PLANOL

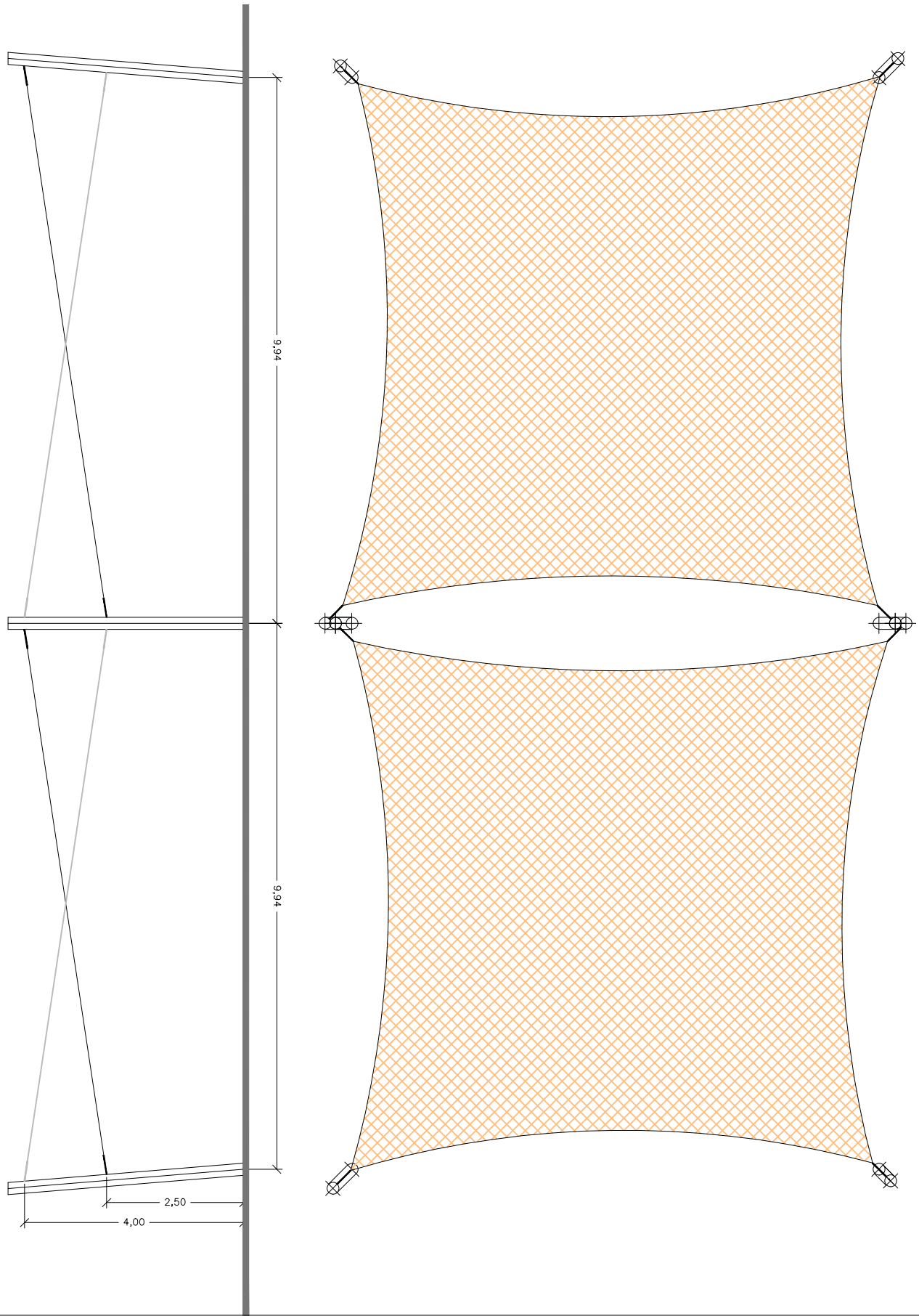
03



Tendal al pati del CEIP Sant Nicolau


SHADEDESIGN

	DATA: SETEMBRE 2024	ESCALA 1/100	PROJECTE TÈCNIC	EL PROMOTOR	L'ARQUITECTE	PLANOL
	NOM FITXER: 1595EDF24		FONAMENTS DETALLS	AJUNTAMENT DE CANYELLES	ENRIC BAYONA PRATS	04



Tendal al pati del CEIP Sant Nicolau

SHADEDESIGN

	DATA: SETEMBRE 2024	ESCALA 1/100	PROJECTE TÈCNIC	EL PROMOTOR	L'ARQUITECTE	PLANOL
	NOM FITXER: 1595EDF24		ALÇAT	AJUNTAMENT DE CANYELLES	ENRIC BAYONA PRATS	05

Sabata aïllada

195x195x65 cm

195x250x75 cm

arm superior 1Ø16//30 cm en cada direcció

arm inferior 1Ø16//30 cm en cada direcció

recobriments superior 6 cm

recobriments lateral 6 cm

recobriments inferior 10 cm

HA-25/P/XC2

Acer B 500S

Pilar

Ø 219,9x6 mm

S275JR

Alçada 245 / 400 cm

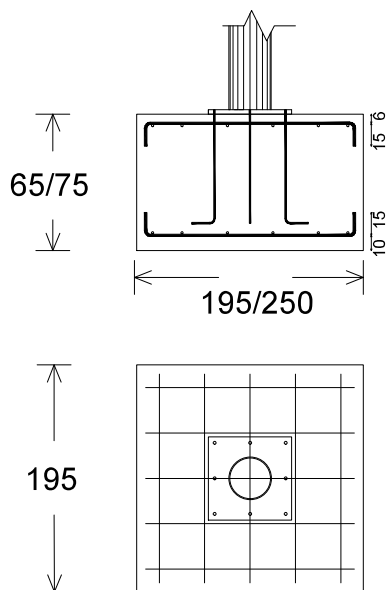
Inclinació 7° en el sentit de l'eix de la vela

Pletina

450x450x18 mm

4 pernys Ø20 (500+150 mm)

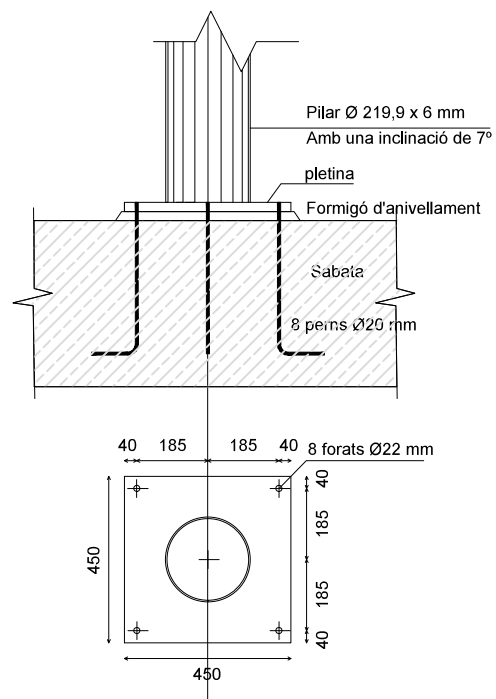
Detall fonaments



Arm sup i inf en cada direcció

1Ø16c/30 L=135+15+15

Detall placa d'ancoratge



Pern: Ø20 mm, B 500 S, $Y_s = 1.15$

Longitud 500 + 150 mm

Guix placa base: 20 mm

Tendal al pati del CEIP Sant Nicolau

SHADEDESIGN



DATA:
SETEMBRE 2024
NOM FITXER:
1595EDF24

ESCALA 1/50

PROJECTE TÈCNIC

DETALLS

EL PROMOTOR

AJUNTAMENT
DE CANYELLES

L'ARQUITECTE

ENRIC BAYONA PRATS

PLANOL

06