

PROJECTE DEL CANVI TORRES I ENLLUMENAT A TECNOLOGIA LED DEL CAMP INFERIOR DE FUTBOL DE LES COMES. IGUALADA

PETICIONARI

AJUNTAMENT D'IGUALADA

Índex

1	OBJECTE	3
2	AMBIT D'APLICACIÓ	3
3	ANTECEDENTS	3
3.1	Antecedents de la instal·lació proposada	3
3.2	Dades d'ús del centre municipal	4
4	DADES ADMINISTRATIVES	5
5	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA A REALITZAR	5
5.1	Classificació de la instal·lació	5
5.2	Inventari enllumenat actual	6
5.3	Canvi a enllumenat led per millora eficiència energètica	6
6	SUBMINISTRAMENT DE IL·LUMINACIÓ DE TECNOLOGIA LED	6
6.1	Subministrament de tecnologia LED	6
6.2	Requeriments tècnics de la instal·lació	7
6.3	Requeriments lumínics	7
6.4	Dimensions de les pistes	8
6.5	Requeriments estudi luminotècnic	8
6.6	Regulació mitjançant protocol de comunicació DALI	8
6.7	Requeriments normatius	9
6.8	Proteccions de la instal·lació	11
6.9	Descripció de la instal·lació existent i la nova instal·lació	13
6.10	Fitxa tècnica amb condicions mínimes de les lluminàries	15
6.11	Ajudes de paleta i instal·lacions	18
6.12	Termini d'execució previst	18
6.13	Valors lumínics o incidències en les lluminàries	19
7	CARACTERÍSTIQUES DE LES NOVES COLUMNES	20
7.1	REQUERIMENTS NORMATIUS	20
7.2	FONAMENTS I SISTEMES FIXACIÓ	20
7.3	MÀSTIL I COMPLEMENTS	22
7.4	PLATAFORMA	23
7.5	RESUM CARACTERÍSTIQUES	24
8	CÀLCULS MÀSTIL	25
9	PRESSUPOST ACTUACIÓ	28
10	ÚLTIM FULL	35
11	AMIDAMENT	36
12	ANNEX I, GEOTÈCNIC ORIENTATIUS	44
13	ANNEX II: ESTUDI LUMÍNIC	52
14	PLÀNOLS	63

1 OBJECTE

El present projecte es realitza amb l'objectiu de fer el canvi d'enllumenat del camp inferior de futbol de les Comes, situada al complex esportiu "Les Comes" de la ciutat d'Igualada, a tecnologia LED per tal de millorar la il·luminació i l'eficiència energètica.

2 AMBIT D'APLICACIÓ

Canvi de la il·luminació d'halogenurs actual del camp de futbol per tecnologia LED amb regulació DALI per la modificació de la il·luminació en funció del nivell de competició segons la norma UNE-EN 12193:2020.

Degut a l'antiguitat de les torres, aquestes no disposen de línia de vida. A l'augmentar els requeriments lumínics del camp, tot i instal·lar sistema Led, cal augmentar el nombre de focus, i la distància entre ells. Això suposa canviar la plataforma superior per una de major longitud. Caldria recalculer l'estructura, però degut al seu desgast estructural degut al pas dels anys i l'augment de plataforma no poder assegurar la seva resistència en situacions extremes, i s'ha optat per canviar les torres per assegurar la seguretat exigida per normativa i podem garantir el conjunt.

3 ANTECEDENTS

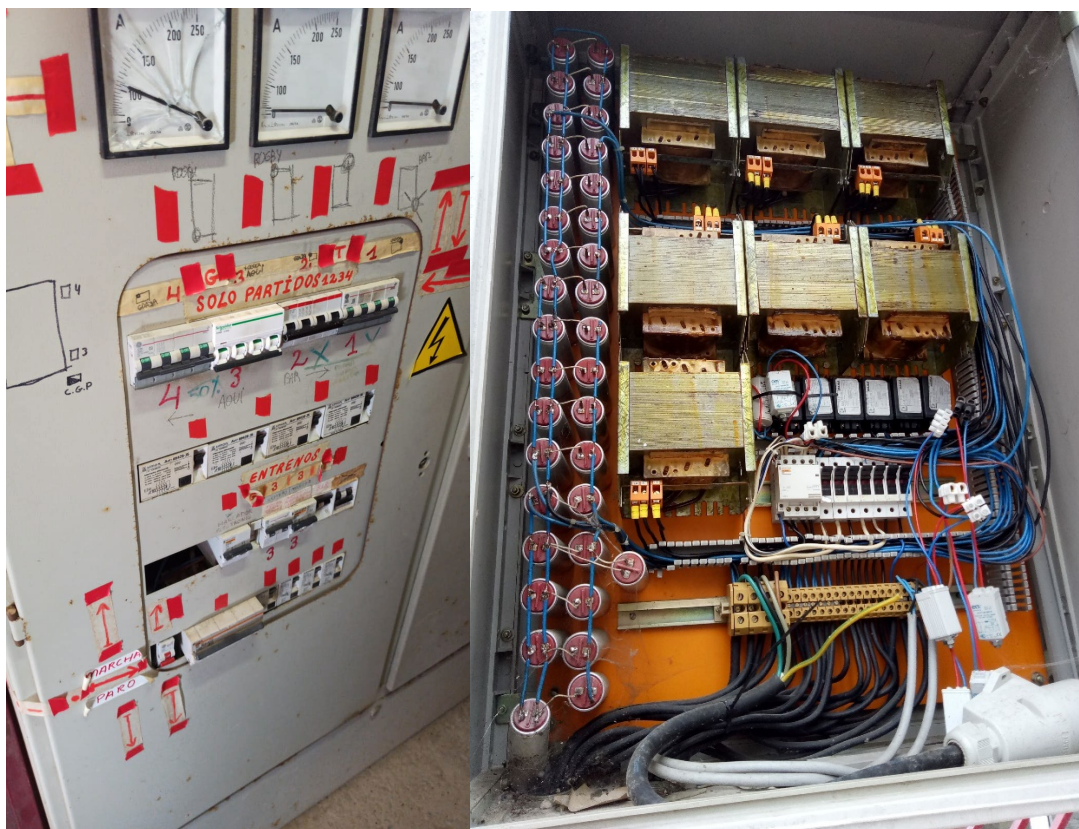
3.1 *Antecedents de la instal·lació proposada*

El camp de futbol de les Comes es va inaugurar al 1986. Les torres de llum i les lluminàries actuals són les originals de la inauguració del camp. Actualment la il·luminació és de màxim 200lx.

Actualment es disposa de 4 torres metàl·liques amb 7 focus d'halogenur metàl·lic de 2.000W cadascun per torre, amb un total de 28 focus. L'alimentació general es realitza al quadre QGP01, d'on es reparteix el subministrament per línies independents per torre, amb la possibilitat de fer una doble encesa, o 3 focus o 7 focus a cada torre. En aquest quadre QGP01 es disposa de les proteccions generals de magnetotèrmic i diferencial per torre.

Les línies entren a la torre, on a la part inferior hi ha un quadre on a l'interior es reparteix per als 7 focus, a les reactàncies, condensadors, ...

El cablejat puja per la torre dins d'un tub metàl·lic galvanitzat fins arribar a la part superior de la torre. L'estat del tub i de les caixes de connexions és dolent.



3.2 Dades d'ús del centre municipal

L'ús del camp de futbol inferior de les Comes és esportiu. S'utilitza de dilluns a divendres amb màxima activitat des de les 17:00 fins a les 23:00. Els caps de setmana es fan diversos horaris segons la jornada de competició de cada equip, però l'ús acostuma a ser intens durant tot el dia.

4 DADES ADMINISTRATIVES

SOL·LICITANT	
ENTITAT	Ajuntament d'Igualada
DNI / NIF / NIE	P0810100H
ADREÇA	Plaça de l'Ajuntament, 1
LOCALITAT I CODI POSTAL	Igualada (08700, Barcelona)
PERSONA DE CONTACTE	Sra. Marta García
CÀRREC	Arquitecta municipal, Cap Servei projectes d'Obres l'Ajuntament d'Igualada

DADES DE L'OBRA	
NOM	Nova instal·lació LED al camp de futbol inferior complex esportiu "Les Comes"
ADREÇA	Carrer Carles Riba, 68
LOCALITAT I CODI POSTAL	Igualada (08700, Barcelona)

TÈCNIC COMPETENT	
NOM	Jordi Morera Prat
NUMERO DE COL·LEGIAT	14.144, CETIM
ADREÇA	Av./ Àngel Guimerà, nº56
LOCALITAT I CODI POSTAL	Igualada (08700, Barcelona)
CORREU ELECTRÒNIC	jordi@epsenginyeria.com

5 DESCRIPCIÓ DE L'OBRA A REALITZAR

5.1 Classificació de la instal·lació

Segons la norma UNE-EN 12193:2020, on s'indica el nivell d'il·luminació de les instal·lacions esportives, la pista d'hoquei es classifica fins a classe I (competició o entrenament d'alt nivell) a l'estar dintre de la lliga espanyola d'hoquei patins.

Els requeriments mínims segons la classificació del nivell de competició han de ser:

Requisits il·luminància horitzontal (interior)		
	$E_{hor Ave} (lx)$	$U2_{hor}$
I	500	0,70
II	200	0,60
III	75	0,50

En funció de la categoria que utilitzi el camp, es podrà regular el nivell de luxes necessaris, mitjançant protocol DALI de comunicació, i regulant la intensitat lumínica de totes les lluminàries al mateix temps, sense doble encesa.

5.2 Inventari enllumenat actual

El camp disposa de 28 lluminàries de 2.000 W d'halogenur metàl·lic, amb dos enceses de 12 lluminàries o de 28 lluminàries.

5.3 Canvi a enllumenat led per millora eficiència energètica

Es proposa el canvi de l'enllumenat actual del camp de futbol per unes de tecnologia LED, complint el que estableix la norma UNE-EN 12193, amb regulació de potència.

El resum de potències instal·lades actualment en comparació amb la proposada és:

	Potència Actual (W)	Potència Proposada (W)
Nominal	56.000	48.192
Arrencada	72.800	48.192

Els valors de potència es compara a màxima rendiment (partit de competició). La potència actual que ha de suportar la instal·lació actual s'estima un 30% més de la potència nominal degut a les reactàncies i l'envelliment de les lluminàries.

La instal·lació es dissenya per disposar d'un sistema de regulació. Es podran establir múltiples tipus d'enllumenat segons l'activitat, ja sigui de partit de categoria regional o categoria local, o d'entrenament.

L'estalvi energètic teòric que suposaria per la mateixa il·luminació seria:

h/any utilitzat	Coeficient	Pot actual	Nova Pot	kWh/any	TOTAL kWh/any
1.500	0,33	72,8	19,2	26.800	
1.500	0,66	28,7	7,3	21.450	
					48.250

L'estalvi energètic estimat utilitzant el nou enllumenat amb més il·luminació seria:

h/any utilitzat	Coeficient	Pot actual	Lux actual	Nova Pot	Lux nou	kWh/any
1.500	0,33	72,8	200	48,2	500	12.300
1.500	0,33	28,7	75	7,3	100	9.550
1.500	0,33	28,7	75	19,2	200	4.780
				TOTAL	kWh/any	26.630

6 SUBMINISTRAMENT DE IL·LUMINACIÓ DE TECNOLOGIA LED

6.1 Subministrament de tecnologia LED

Amb el subministrament de les lluminàries de tecnologia LED es vol actualitzar la tecnologia de l'enllumenat. Per a la mateixa il·luminació es reduir el consum de les instal·lacions i augmentar

el grau de confort de la il·luminació interior, tant per una il·luminació mitja, uniformitat i reducció d'enlluernament. A més, amb un lleuger menor consum amb les lluminàries LED, s'aconseguirà més del doble d'il·luminació.

L'opció de regulació de potència permet una major reducció del consum màxim, complint amb la normativa per equips de categoria inferior i augmentant l'eficiència energètica de la instal·lació.

Amb la nova il·luminació s'aconseguirà augmentar la il·luminació actual d'uns 180lx a 500lx a màxima potència. També permetrà regular-la i disposar de 200lx quan no es jugui a categoria nacional. Aquesta reducció, mitjançant el DALI serà baixant la intensitat de tots els focus, millorant la uniformitat respecte a l'apagat parcial que es realitza actualment per la reducció d'il·luminació.

6.2 *Requeriments tècnics de la instal·lació*

El requeriments mínims que s'han d'aconseguir són:

- Els mínims criteris normatius d'il·luminació segons norma UNE-EN 12193.
- Augmentar en tot el possible l'Intensitat de Reproducció Cromàtica.
- Augmentar la seguretat als usuaris en cas de ruptura de l'enllumenat.
- Eliminació del retard en l'encesa en el cas que s'apaguin els llums.
- Disminució de l'enlluernament en tot el possible.

6.3 *Requeriments lumínics*

Es vol disposar d'una il·luminació tipus hoquei patins interior Classe I que segons normativa UNE-EN 12193, i contemplant la retransmissió per televisió, tindrà les següents característiques:

Il·luminància horitzontal	Em lux de 500
Uniformitat mínima	Uo Emin/Em de 0,7
Factor enlluernament màxim	GR màxim de 50
Ra	mín de 70
Temperatura de color	5.000K
Enlluernament UGR	10<UGR<30

Per partits en interior de nivell regional (classe II) o local (classe III) es fa ús de les característiques següents:

Classe II

Il·luminància horitzontal	Em lux de 200
Uniformitat mínima	Uo Emin/Em de 0,6
Ra	mín de 60

Classe III

Il·luminància horitzontal	Em lux de 75
Uniformitat mínima	Uo Emin/Em de 0,5
Ra	mín de 60

6.4 *Dimensions de les pistes*

Les dimensions del camp de futbol és de 100 m de longitud per 65 m d'amplada.

6.5 *Requeriments estudi luminotècnic*

Per realitzar aquest projecte s'ha realitzat un estudi lumínic que complís els requeriments de la classificació de la instal·lació, a fi de comprovar la seva viabilitat i de poder definir les característiques mínimes de les lluminàries. Els paràmetres utilitzats en l'estudi lumínic han estat els següents:

- Alçada de lluminària 25m (4 lluminàries), 26m (4 lluminàries).
- Índex de reflexió pel terra 0,25%
- Factor de manteniment mínim de 0,9
- Il·luminància a pla de terra
- Pla de mesura dels valors 1,5 m
- GR amb valor igual o menor 50 calculat en un nombre de punts amb matriu de mínim 252 punts (matriu 21x12), per les mides de camp de 100x65mts, segons UNE-EN 12193. 1er punt de l'estudi al punt del corner.
- Rendering de colors falsos es realitzarà amb valor màxim de 2.000 lx i escala proporcional gradual.
- Les lluminàries disposaran d'una inclinació màxima de 65°.
- Les mides de la distribució s'especifiquen al plànol adjunt del projecte.
- El pes màxim per lluminària serà de 25 Kgr, amb una superfície màxima d'exposició al vent per efecte vela de 0,47m².

Els estudis a realitzar han de complir amb els paràmetres exposats anteriorment (norma UNE-EN 12193 i alçada de lluminària). Es poden modificar les ubicacions de les lluminàries, especificades segons plànol, mantenint el mateix valor d'alçada respecte al camp, però mantenint o millorant els valors de l'estudi lumínic presentat en aquest projecte. S'ha de tenir present el càlcul estructural de la torre d'il·luminació, i la seva disposició ha de garantir la resistència de la torre. Posterior a la instal·lació es comprovarà i en cas de no complir, s'haurà de millorar o instal·lar segons projecte.

El proveïdor haurà de remunerar el cost econòmic que suposarà executar les modificacions a realitzar en cas de no complir amb les comprovacions posteriors a la instal·lació.

6.6 *Regulació mitjançant protocol de comunicació DALI*

- Les lluminàries aniran equipades amb sistema de control i comunicació DALI.
- Mitjançant el protocol de comunicació DALI s'aconseguirà que cada lluminària quedi regulada punt a punt i obtenir els requeriment segons la categoria que farà servir el camp de futbol.
- Mitjançant el control s'ha de poder escollir el nivell de il·luminació requerit, nacional, regional, entrenament.

El control DALI es realitzarà des de la botonera, instal·lada a la sala on hi ha el QGP4. Estarà programada segons descripció i necessitat de l'Ajuntament d'Igualada i el Servei d'Esports d'Igualada. També es podrà controlar mitjançant pantalla tàctil des d'entorn web, o mòbil.

Configuració de programació tancada anual i horària podent especificar la regulació lumínica escollida.

La configuració, com a mínim, ha de preveure l'encesa a 500, 200 i 100lux, segons els requeriments lumínics especificats per la normativa (punt 6.3.).

Els elements de control han de ser intuïtius i simples de seleccionar.

Mitjançant les sortides DALI el controlador d'il·luminació controla diferents dispositius de modulació que generen senyals de modulació de baixa tensió en els circuits d'il·luminació de la lluminària. Els circuits representen els grups d'il·luminació de la instal·lació del camp de futbol. La tensió de modulació ha de ser una fracció del rang de tensió, normalment 1-2% com a màxim, per evitar l'alteració d'altres possibles dispositius connectats a la mateixa reixa.

La senyal modulada és de baixa freqüència per garantir la fiabilitat de la comunicació i la resistència en front del soroll elèctric o altres distorsions.

El modulador és resistent a les baixes temperatures i pot gestionar circuits de potències elevades. El demodulador s'instal·larà prop del driver de les lluminàries, al subquadre, per transformar la senyal modulada en una senyal DALI.

6.7 Requeriments normatius

Les lluminàries utilitzades compliran la norma UNE-EN 62031 i UNE-EN 62717. Han d'estar preparades per realitzar la connexió dels cables, que entraran a la lluminària amb la tolerància suficient per evitar que les oscil·lacions de les mateixes provoquin esforços perjudicials als cables i als terminals de connexió, utilitzant dispositius que no disminueixin el grau de protecció de la lluminària IP44 segons UNE 203245.

Els equips elèctrics dels punts de llum per muntatge exterior disposaran d'un grau de protecció mínima IP66, segons EN 60529, i IK08, segons EN 62262.

Cada punt de llum tindrà compensat individualment el factor de potència per a què sigui igual o superior a 0,95.

Certificats de les diferents parts de la lluminària

TABLA A: Certificats de l'Empresa Fabricant de Luminaries LED i/o Sistemes de Control	
A.2.1	UNE-EN-ISO 9001:2015, vigent, o equivalent.
A.2.2	UNE-EN-ISO 14001:2015, vigent, o equivalent.
A.2.3	ISO 45001:2018, vigent, o equivalent.
A.2.4	Inscripció en un sistema integral de gestió de residus.
A.2.5	ISO 50001:2018, vigent, o equivalent.
A.2.6	IEC 62443-4-1:2018 "Seguretat pels sistemes d'automatització i control industrial. Requisits del cicle de vida del desenvolupament segur del producte."

A.2.7	ISO/IEC 27001:2017 + A11:2020 “Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información. Requisitos.”
-------	---

TAULA B: Informes de Proves i Certificats emesos per OEC acreditats sobre la lluminària i els seus elements integrants

B.1	Document de l'abast de l'acreditació del certificador/s d'aquests informes o certificats.
B.2	UNE-EN 60598-1. Luminàries. Requisits generals i assajos.
B.3	UNE-EN 60598-2-3 o 60598-2-5 Luminàries: Requisits particulars. Luminàries d'enllumenat públic o lluminàries.
B.4	EN 62471:2009. Seguretat fotobiològica de làmpares i aparells que utilitzen làmpares o segons IEC/TR 62778 que és la seva norma d'aplicació.
B.5	Certificat sobre el grau d'hermeticitat de la lluminària: Conjunt òptic i general, segons norma UNE-EN 60598. Aquest assaig pot incloure també en els requisits de seguretat de la lluminària.
B.6	Assaig de grau de protecció contra els impactes mecànics externs segons norma UNE-EN 62262. (Aquest assaig pot incloure també en els requisits de seguretat de la lluminària)
B.7	UNE-N 61000-3-2. Compatibilitat Electromagnètica (CEM). Part 3-2: Límits. Límits per les emissions de corrent harmònics (equips amb corrent d'entrada 16A per fase)
B.8	UNE-EN 55015. Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a la perturbació radioelèctrica dels equips d'il·luminació i similars.
B.9	UNE-EN 61547. Equips per enllumenat d'ús general. Requisits d'immunitat CEM.
B.10	UNE-EN 62031. Mòduls LED per enllumenat general. Requisits de seguretat. Aquest assaig pot incloure també en els requisits de seguretat de la lluminària.
B.11	UNE-EN 61347-2-13. Dispositius de control de làmpara. Part 2-13: Requisits particulars per dispositius de control electrònics alimentats amb corrent continua o corrent alterna per mòduls LED.
B.12	UNE-EN 62384. Dispositius de control electrònics alimentats en corrent continua o corrent alterna per mòduls LED. Requisits de funcionament.
B.13	Informe d'assaig en relació al material que compon el cos i la fixació de les lluminàries conforme al punt 5.1 en l'apartat que correspongui. A–Lluminària model funcional B–Lluminària model ambiental C–Lluminària model farol D–Lluminària model lluminàries
B.14	Certificat ENEC o equivalent (Tipus 5 segons ISO/IEC 17067) de les LUMINÀRIES , emès per organisme evaluador de la conformitat acreditat per ENAC o equivalent, conforme a EN 60598-1:2015, EN 60598-2-3:2003+A1:2011.
B.15	Certificat ENEC Plus o equivalent (Tipus 5 segons ISO/IEC 17067) de les LLUMINÀRIES , emès per organisme evaluador de la conformitat acreditat per ENAC o equivalent, conforme

TAULA B: Informes de Proves i Certificats emesos per OEC acreditats sobre la lluminària i els seus elements integrants

	a PD EPRS 003:2014.
B.16	Certificat d'interoperabilitat ZD4i o equivalent de les LLUMINÀRIES , conforme al Book 18 ed.2 o posterior, emès per el consorci Zhaga, o equivalent.
B.17	Certificat ENEC o equivalent (Tipus 5 segons ISO/IEC 17067) dels DRIVERS emesos per organisme evaluador de la conformitat acreditat per ENAC o equivalent, conforme a EN 61347-1:2008 + A1:2011 + A2:2013, EN 61347-2-13:2014, EN 62384:2006 + A1:2009.
B.18	Certificat DALI-2 emès per la Digital Illumination Interface Alliance (DiiA), o equivalent, conforme a les parts aplicables de la norma IEC 62386, dels DRIVERS .
B.19	Certificat ENEC o equivalent (Tipus 5 ISO/IEC 17067) dels NODOS i/o SENSORS punt a punt per lluminàries, emès per organisme evaluador de la conformitat acreditat per ENAC o equivalent, conforme a les normes EN 61347-1 y EN 61347-2-11.
B.20	Certificat d'interoperabilitat ZD4i o equivalent dels NODOS i/o SENSORS punt a punt per lluminàries, conforme al Book 18 ed.2 o posterior, emès pel consorci Zhaga, o equivalent.

TAULA C: Informe de Proves o Certificats emesos pel fabricant de la lluminària o entitat OEC acreditada

C.1	Marcat CE: Declaració de conformitat, tant de la lluminària com dels seus elements integrants. (Propi de l'empresa)
C.2	Assaig fotomètric de la lluminària segons la Norma UNE EN 13032-4.
C.3	Assaig colorimètric de la lluminària segons la Norma UNE EN 13032-4.
C.4	Assaig de mesures elèctriques: tensió, corrent d'alimentació, potència nominal leds i potència total consumida per lluminària amb tots els seus elements integrants i factor de potència. Aquest assaig pot incloure també en els requisits de seguretat de la lluminària.
C.5	Certificat de compatibilitat de les LLUMINÀRIES amb sistema de regulació en grup des del centre de comandament, permetent variar el flux lumínic en temps real al detectar una senyal a baixa freqüència (50/60Hz LN, 150/180Hz LL) a través de la línia elèctrica.
C.6	Certificat del fabricant de l'aplicació de lectura de l'etiqueta digital amb codi QR o equivalent, de LLUMINÀRIES, NODES i/o SENSORS , amb la direcció web de descarrega lliure y gratuita en portals Google Play Store, Apple Store, o equivalents.

L'empresa subministradora ha de presentar la declaració de conformitat CE amb el compliment de la normativa especificada.

6.8 Proteccions de la instal·lació

El quadre de protecció dels dispositius de protecció de la instal·lació elèctrica s'ubicarà a la sala on hi ha el quadre QGP01, juntament amb el quadre de control de la instal·lació Dali.

Al costat de cada torre, a la part inferior de les grades, s'instal·larà el quadre amb els divers i la connexió de regulació de cada lluminària, protegit d'actes vandàlics i de les inclemències del temps.

El cablejat des d'aquest sub-quadre, anirà enterrat i pujarà per l'interior de la columna fins a la plataforma superior.

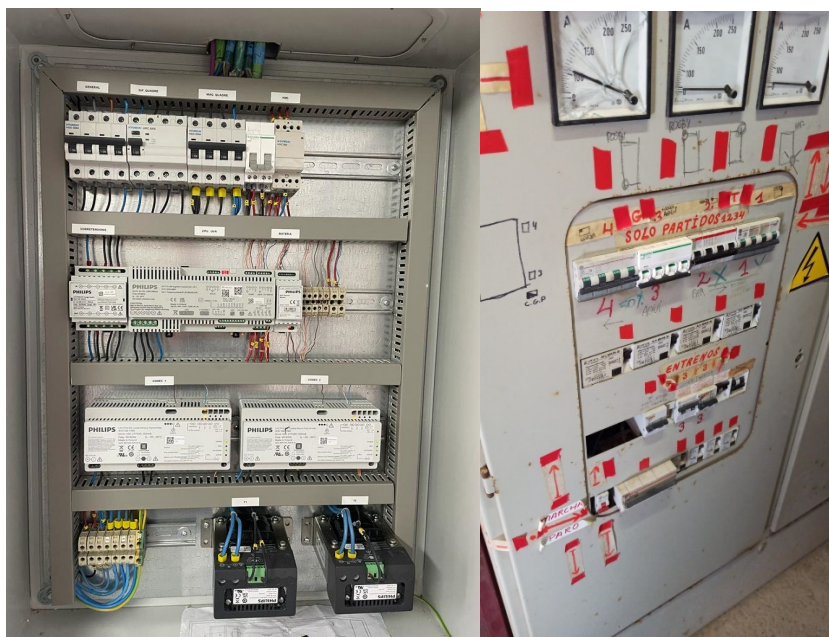
Actuacions al QGP01

A la redacció d'aquest projecte estava previst fer una actualització dels quadres elèctrics. No es disposa de la informació de l'estat final del QGP01, que és el quadre de potència que alimenta a les 4 torres d'enllumenat. A l'instal·lar el LED i el sistema de comunicació de control DALI, s'haurà de fer algun canvi com anul·lar la doble encesa.

Si el quadre no disposa de sobretensions, s'instal·larà un sobretensions T2. S'afegirà una protecció magnetotèrmica amb sobretensions transitòries i permanents tipus T2, de 40A, I màx 40kA, $I_n=15kA$ i $U_p \leq 1,8kV$. (En cas de ser de cartutx, es disposarà de cartutx de recanvi per poder rearmar el dispositiu de sobretensions en cas de ser necessari).

Aquest quadre serà reformat en un projecte ja previst. Al ser proteccions generals, i els nous focus disposar de menor potència, no hauria d'existir cap problema per consum. Disposarà de la mateixa línia d'alimentació de Cu 4x16+TT 16, amb una protecció magnetotèrmica general per torre al quadre.

(Quadre exemple)



Actuacions al nou quadre

El nou subquadre, ubicat al costat de cada torre hauran de disposar dels drivers al seu interior, així com les proteccions monofàsiques per a les 8 lluminàries. Per cada lluminària es connectarà des de subquadre a cada lluminària mitjançant un conductor de Cu 7x2,5 mm² (A11VV U-600/1000V lliure halògens)

S'instal·larà un interruptor diferencial bipolar de 40 A i 30 mA de sensibilitat classe A SI conjuntament amb un interruptor magnetotèrmic bipolar de 16 A amb corba C i 4,5 kA de poder de tall per la protecció del sistema DALI segons plànol. Aquests dispositius hauran de ser consultats amb el proveïdor del sistema DALI per comprovar si les proteccions són adients. El quadre haurà de ser rotulat per una millor comprensió i identificació.

En cas d'error de les proteccions, segons recomanacions del proveïdor, i el sistema DALI queda malmès, la responsabilitat haurà de ser assumida per l'instal·lador i el proveïdor. Un nou sistema DALI haurà de ser instal·lat de nou després de verificar el problema.

Fotos exemple divers i sub-quadre protecció i distribució led.



6.9 Descripció de la instal·lació existent i la nova instal·lació

Instal·lació existent

Actualment el camp disposa de 4 torres de 25 metres amb doble plataforma a la part superior on hi ha ubicats 7 lluminàries a cada torre de 2.000W de potència cadascun. Segons documentació

consultada de la seva construcció, disposen d'uns fonaments de 1,3x1,3x2mts, tot i que es posa en dubte degut a la poca resistència del terreny, segons geotècnics antics consultats, i bases visibles de formigó. Des del QGP01 on hi ha les proteccions col·lectives per torre, s'alimenten cada torre de forma individual amb una doble encesa fins al peu de cada torre on hi ha un subquadre que conté les reactàncies, condensadors i proteccions per lluminària. D'aquest subquadre, protegit per tub metàl·lic galvanitzat, pugen els diferents cablejats fins a connectar amb les lluminàries a la part superior de la torre.

L'alimentació elèctrica es a 380V.

La il·luminació de les quadre torres s'alimenta i es controla des de l'armari elèctric QGP1. Actualment estan protegits per magnetotèrmics de 50A (IV) i alimentació de Cu4x16+16mm², fins a l'armari de cada quadre a peu de torre d'il·luminació.

Nova instal·lació

Per seguretat es canvien les torres i es dimensionen de nou els fonaments de les mateixes. Des del QGP01 es protegirà la línia a cada torre, i es connectarà al sistema de control Dali. Les línies de cada torre s'aprofitaran les actuals ja que estan en bon estat, estan soterrades i canviar-les suposaria realitzar diferents cates per poder passar el cablejat nou.

Abans de cada torre, al costat i protegit pel sotagrades s'instal·laran els quadres amb les proteccions individuals de cada lluminària, així com els drivers. D'aquest subquadre es connectarà de forma individual cada driver amb la seva lluminària a la part superior de la nova torre, passant el cablejat per l'interior de la torre.

- **Sistema DALI:** El sistema DALI utilitza el propi cablejat de potència de les lluminàries actuals, utilitzant freqüències diferents per enviar les senyals de configuració i funcionament. El quadre de control DALI s'instal·larà al costat del quadre principal de repartiment de línies per torre QGP01. Al costat de cada torre, s'instal·larà un subquadre amb les proteccions de cada lluminària, els divers, i descodificador DALI. D'aquest subquadre a cada lluminària es connectarà mitjançant cablejat Cu RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de secció 7x2,5 mm² A11VV segons plànol. Anirà dins de tub corrugat per l'interior de la torre.
- **Cablejat elèctric:** Actualment les línies de potència a les torres actuals són per torres de 2 x 4x16mm² Cu PVC. Una línia és per potència focus i l'altra era potència focus a mitja torre d'il·luminació de l'entorn, que es va utilitzar per maniobra d'apagada de 4 focus per fer mitja encesa. Amb el projecte, s'utilitzarà una línia de 4x16mm² per potència dels focus amb el sistema de regulació DALI connectat, i l'altra línia es deixarà al sub-quadre de potència i distribució com a reserva. En alguns quadres s'instal·larà uns quadres de connexió temporals. Tot el cablejat nou que s'instal·li serà de coure RZ1-K (AS) 0,6/1 kV. Cada lluminària serà d'una fase diferent a l'anterior per minimitzar les zones sense llum en cas de fallada de la fase. La distribució de fases s'haurà de definir a l'us-built.
- **Tub protector:** Des de caixa de derivació fins lluminària, S'utilitzarà tub protector UV de diàmetre nominal mínim de 20 mm col·locat superficialment i característiques aïllant, no propagador de flama, lliure d'halogens i enxufable amb manigueta.

L'interior del tub contindrà el cablejat de coure RZ1-K (AS) 0,6/1 kV. El tub complirà la norma UNE-EN 61386, UNE-EN 50267/2, UNE-EN 50086-1, UNE-EN 60423 i UNE-EN 20324 que garanteixen que en cas de combustió l'emissió de gasos corrossius és pràcticament nul·la.

Tota la nova instal·lació complirà especialment la ITC-BT-28 del RD 842/2002. Al desmontar les torres actuals i picar els fonaments actuals, es recuperarà el cablejat de potència actual per connectar-lo al nou subquadre que s'ha d'instal·lar.

6.10 Fitxa tècnica amb condicions mínimes de les lluminàries.

S'adjunta les característiques mínimes de qualitat de les lluminàries que es consideren necessàries per aquest projecte.

Requisits mínims de la lluminària

Marca	PHILIPS o equivalent
Model	BVP528 OUT T35 o equivalent
Factor de potència	>0,95
Garantia Driver: anys de garantia.	10 anys
Garantia Driver: Substitució integral	Si, també permet reparar-se
Garantia Driver: Transport gratuït recanvis	Si
Garantia Driver: Sense cost mà d'obra de substitució	No
Protecció sobretensions font: (Si / No)	Si
Protecció sobretensions font: Tecnologia	mode diferencial i comú
Protecció sobretensions font: KV	10K
Protecció contra accés? IP?	IP66
Temperatura màx interna de funcionament de la font d'alimentació.	CONTROL per sonda mitjançant NTC en el driver i connectada al mòdul LED.
Freqüència d'operació de sortida del driver diferent a la freqüència d'operació interna de 50Hz	50HZ
Protecció contra harmònics del driver. En disposa?	Si
Distància màxima del driver a la lluminària	200 metres
Augment de consum per envelliment del driver respecte la potència nominal?	No
Regulació: Configuració per defecte del Driver (mA)	màxim 3A
Regulació: Màx rang de treball del driver?	màxim 3A
Regulació: Programable?	Driver disposarà de comunicació mitjançant protocol DALI, que proporcionarà una regulació autònoma mínima de 5 passos ambflux de llum constant(CLO). Disponibilitat de receptor integrat en el driver, capaç de variar la regulació al detectar una senyal a través de la línia elèctrica que indica el nivell de regulació que s'escull en cada moment. Per garantir que tots els drivers apliquen el perfil de regulació comunicat, la senyal serà constantment emesa des del centre de mando. La comunicació entre el centre de mando i les lluminàries serà per la pròpia línia d'alimentació, sense necessitat de cablejats addicionals (PLC banda estreta), i utilitzarà una senyal de baixa freqüència (150/180 Hz), per garantir distàncies de mínim 1 kilòmetre i que no s'acopli a altres línies en paral·lel. La senyal s'emetrà per modulació del neutre, no es farà ús de les ones superposades. El driver s'ha de poder programar in-situ.
Regulació DRIVER: software lliure?	Si
Distància màxima del driver a la lluminària	200 Metres
Sistema DALI	Si

Control Tèrmic	Mitjançant NTC en el driver i connectat al mòdul LED.
----------------	---

Característiques del LED o mòdul LED

Marca	PHILIPS o equivalent
Model	BVP528 OUT T35 o equivalent
Garantia mòdul LED: anys de garantia	10
Garantia: placa de LED de substitució durant reparació	Es pot substituir, no cal canviar lluminària
Garantia: Transport gratuït recanvi placa LED	SI
LED multixip? (Sí / No)	No
Protecció sobretensions placa de led: (Sí / No)	SI
Protecció temperatura placa de led: Tecnologia	Sonda de temperatura que reguli baixada intensitat en el driver
Protecció sobretensions placa de led: kV	10KV
Vida útil del LED mínima (hores)	Fins 100.000 hores L94B50, fins 4.500 hores de funcionament anuals.
Hermeticitat mòdul led, IK?	IK8
Temperatura de color (K)	4.000 K.
Tensions alimentació del conjunt (AC en V)	220 a 400V
Potència nominal placa de LED (W)	màx 1.600W
Intensitat màx de treball (mA)	Intensitat de corrent màxima inferior a 2 A per minimitzar la degradació tèrmica.
Intensitat de Reproducció Cromàtica	CRI mínim de 70. TLCI no inferior a 48 per 4.000K.
Sistema d'accés a l'interior del grup òptic (es necessita eines per poder-la obrir?)	Si

Requeriments de la font d'alimentació o driver

Marca	PHILIPS o equivalent
Model	BVP528 OUT T35 o equivalent
Factor de potència	>0,95
Garantia Driver: anys de garantia.	10 anys
Garantia Driver: Substitució integral	Si, també permet reparar-se
Garantia Driver: Transport gratuït recanvis	Si
Garantia Driver: Sense cost mà d'obra de substitució	No
Protecció sobretensions font: (Si / No)	Si
Protecció sobretensions font: Tecnologia	mode diferencial i comú
Protecció sobretensions font: KV	10K
Protecció contra accés? IP?	IP66
Temperatura màx interna de funcionament de la font d'alimentació.	CONTROL per sonda mitjançant NTC en el driver i connectada al mòdul LED.
Freqüència d'operació de sortida del driver diferent a la freqüència d'operació interna de 50Hz	50HZ

Protecció contra harmònics del driver. En disposa?	Si
Distància màxima del driver a la lluminària	200 metres
Augment de consum per envelliment del driver respecte la potència nominal?	No
Regulació: Configuració per defecte del Driver (mA)	màxim 3A
Regulació: Màx rang de treball del driver?	màxim 3A
Regulació: Programable?	Driver disposarà de comunicació mitjançant protocol DALI, que proporcionarà una regulació autònoma mínima de 5 passos amb flux de llum constant (CLO). Disponibilitat de receptor integrat en el driver, capaç de variar la regulació al detectar una senyal a través de la línia elèctrica que indica el nivell de regulació que s'escull en cada moment. Per garantir que tots els drivers apliquen el perfil de regulació comunicat, la senyal serà constantment emesa des del centre de mando. La comunicació entre el centre de mando i les lluminàries serà per la pròpia línia d'alimentació, sense necessitat de cablejats addicionals (PLC banda estreta), i utilitzarà una senyal de baixa freqüència (150/180 Hz), per garantir distàncies de mínim 1 kilòmetre i que no s'acopli a altres línies en paral·lel. La senyal s'emetrà per modulació del neutre, no esfarà ús de les ones superposades. El driver s'ha de poder programar in-situ.
Regulació DRIVER: software lliure?	Si
Distància màxima del driver a la lluminària	200 Metres
Sistema DALI	Si
Control Tèrmic	Mitjançant NTC en el driver i connectat al mòdul LED.

6.11 Ajudes de paleta i instal·lacions.

Degut a la instal·lació de quadres elèctrics sota grades, per evitar en la mesura del possible els robatoris i actes vandàlics, s'han de realitzar unes adequacions de les sales que es destinaran a aquesta finalitat, per poder dotar-les d'accés i seguretat. Aquestes accions seran instal·lar portes d'entrada amb pany i clau, realitzar murs de separació respecte "magatzems" que es disposen en aquests espais, adequar la zona d'entrada d'aigua general al camp, ja que s'han d'instal·lar els quadres en un espai on el terra s'ha d'adequar, canviar un tram de tuberia i desplaçar unes instal·lacions en desús d'aigua.

6.12 Termini d'execució previst.

El termini d'execució previst per la correcta instal·lació del total de lluminàries i la posada en funcionament s'ha estimat en dos mesos. Aquest període hauria de ser en els mesos de final de juny a finals d'agost on el camp disposa de menor activitat i no es realitzen partits.

Algunes accions, si els temps de licitació i adjudicació ho permeten, es podran executar abans de l'acabament de la temporada, com estudis geotècnics, vallat perimetral de seguretat de les zones, obres civils,...

Es proposa un cronograma que pot variar en funció de la data d'inici de les obres, i a rectificar per la direcció facultativa, qui podrà adelantar algunes accions que no afectin a la il·luminació actual durant l'època d'entrenos i partits.

Al finalitzar l'obra, l'empresa instal·ladora emetrà un certificat d'instal·lació finalització de la mateixa. El certificat final inclourà el certificat de gestió de residus de la instal·lació, el certificat validació de l'estat lumínic (correcta orientació lluminàries i flux lluminós) i compliment dels requisits de la norma.

DATA	TEMPS ESTIMAT	TREBALL
Abans 25 Juny		Geotècnic
		Portes accés noves sales quadres elèctrics
		Obra civil noves sales, parets
		Preparar quadres Dali
A partir 25 Juny	1 setmana	Desmuntatge torres, desplaçament instal·lacions
	1 setmana	Picar fonaments, preparar fonaments, formigonar
	2 setmanes	Secatge fonaments, rases interiors, accés a sales
	1 setmana	Montatge noves torres
	1 setmana	Montatge lluminàries, configuració.
	1 setmana	Proves, posta en marxa i entrega

6.13 Valors lumínics o incidències en les lluminàries.

Si durant o després de la instal·lació, es detecta falta d'il·luminació, o hi ha queixes d'enlluernament, hi ha incidències o avaries en les lluminàries, o qualsevol altre problema que fa que la instal·lació no aconsegueixi l'objectiu marcat en el projecte, i en cas de considerar-ho necessari des de la DF o l'Ajuntament, es realitzarà un estudi de rendiment o luminotècnic a laboratori acreditat d'una de les lluminàries instal·lades (o per instal·lar) equipades amb les òptiques segons característiques i simulació estudi lumínic. El cost d'aquest estudi serà assumit pel licitador.

7 CARACTERÍSTIQUES DE LES NOVES COLUMNES

Per definir el aquest projecte s'ha escollit la columna de la marca Báculos tipus CA-14 o equivalent, amb plataforma de lluminària per enllumenat de camp de futbol. Les columnes instal·lades hauran de complir com a mínim aquests requisits. Si les columnes instal·lades varien de mides, superfícies de resistència al vent o de pes, per augment, caldrà recalculer els fonaments, i justificar el càlcul amb visat i tècnic competent.

La plataforma s'ha dimensionat segons les exigències de distàncies mínimes entre lluminàries de la marca escollida per realitzar el projecte. Qualsevol variació s'haurà de justificar des del punt de vista estructural i lumínic.

La columna està formada per fonaments i anclatges, màstil i complements, i plataforma.

Tot el conjunt ha de disposar dels certificats tècnics, de muntatge i els càlculs de resistència amb les lluminàries instal·lades.

La línia de vida també haurà de ser homologada i certificada per a la pròpia instal·lació.

Les soldadures hauran de ser d'arc submergit ja que aconseguixen major penetració de soldadura, i en estructures de xapes gruixudes com aquesta ens assegurem una major superfície de soldadura. Les soldadures es realitzaran abans dels tractaments antioxidants, dels quals també es disposarà de certificat. El galvanitzat es realitzarà en calent segons UNE EN ISO 1461. Les pintures seran acabades amb un pintat color RAL a determinar per la propietat.

7.1 REQUERIMENTS NORMATIUS

Aquest tipus d'estructures respon a les especificacions:

- RP 00.55 Reglament Particular per a la Certificació de Conformitat amb la Directiva de Productes de Construcció 89/106/CEE relativa a bacles i columnes d'enllumenat d'acer.
- DIN 4131 Càlcul de torres d'antena d'acer.
- Normes UNE-EN 40 Columnes i bàculs d'enllumenat.
- EHE Instrucció de Formigó Estructural.
- UNE-EN ISO 1461 Recobriments per galvanització en calent d'articles fabricats de ferro i acer. Especificacions i mètodes d'assaig.
- LLEI 31/1995 de 8 novembre Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- UNEIX EN 10025 Productes laminats en calent.

7.2 FONAMENTS I SISTEMES FIXACIÓ

La columna està formada per un màstil d'acer galvanitzat de secció poligonal de dotze cares. Els fonaments es calcularan en cada cas, en funció de les característiques del terreny i sol·licitacions mecàniques de la columna que variaran depenent de la situació on s'ubicarà i de la quantitat i tipologia dels lluminària que ha de sustentar.

La fonamentació calculada estarà formada per formigó en massa, quedant els pernys d'ancoratge embotits en aquest. Així mateix, es col·locarà armadura de repartiment de 300 x 300 x 12 mil·límetres a les cinc cares del buit de l'excavació.

La qualitat del formigó serà com a mínim la corresponent a un formigó la resistència especificada del qual sigui 25 N/mm², segons Instrucció Espanyola de Formigó Estructural (E.H.E.). Pel que fa al ciment, s'utilitzarà qualsevol tipus per tal que compleixi el vigent Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de ciments.

Abans d'iniciar els fonaments, caldrà comprovar la resistència del terreny amb un nou geotècnic. Els càlculs d'aquest projecte s'han realitzat en base a dos geotècnics antics de la zona o voltants, els valors dels quals eren molt iguals i propers a 1. S'adjunten a l'Annex I.

Els perns d'ancoratge seran d'acer calibrat 30 mm diàmetre, de M33 i els seus valors característics es defineixen a continuació:

- Límit elàstic 500 MPa
- Resistència màxima a tracció 450 MPa
- Allargament de trencament (longitudinal/transversal) 16.1 %

Els cargols emprats són d'acer de qualitats a 8.8 que estaran marcats al cap desls mateixos. Les dimensions mètriques dels cargols i femelles es corresponen amb DIN 933 i DIN 934, respectivament.

Les propietats mecàniques per a l'acer 8.8 indicat són:

- Límit elàstic 640 MPa
- Resistència màxima a tracció 800 MPa
- Allargament de trencament (longitudinal/transversal) 20%

L'acer estructural emprat serà del tipus que correspon a les següents característiques mecàniques segons denominació:

S 275 JR (UNE EN 10025):

- Límit elàstic: 2800 Kg/cm².
- Resistència a la tracció: 4300-5300 kg/cm².
- Allargament de trencament (longitudinal/transversal): 22/20%.

S 355 JR (UNE EN 10025):

- Límit elàstic: 3600 Kg/cm².
- Resistència a la tracció: 5300-6300 Kg/cm².
- Allargament de trencament (longitudinal/transversal): 22/20%.

7.3 MÀSTIL I COMPLEMENTS

La part visible de la columna està formada per:

- Màstil d'acer galvanitzat de secció poligonal de dotze cares
- Escales d'accés de gat amb baranes.
- Plataforma abatible cada 9 metres segons llei PRL
- Sistema de seguretat anticaiguda homologat tipus IGENA
- Sistema d'anclatge a la cimentació.

El màstil està fabricat a base de chapa plegada i unida mitjançant soldadura, amb els diàmetres i gruixos obtinguts segons càlcul. L'acer utilitzat per fabricació de les columnes serà de qualitat mínima S 355 JR, amb límit elàstic de 355 MPa segons norma UNE EN 10025.

Les columnes seran de secció poligonal de dotze cares fabricades en trams de longitud màxima de 12 metres que s'ajusten i s'uneixen en obra entre si per embotició.

Els trams que componen la columna aniran soldats mitjançant soldadura longitudinal per arc submergit i no presentarà soldadures transversals.

Els màstils estaran interiorment buits de manera que permetin el pas dels cables i conductors necessaris per al subministrament d'energia elèctrica dels aparells d'il·luminació situats a les plataformes superiors.

Els registres i obertures que es facin tant a la part inferior de columna com a la part superior, aniran reforçades perquè la secció de la columna en aquestes zones no en disminueixi la resistència, la dimensió serà d'acord amb el pas de cables d'alimentació necessari.

Les columnes aniran ubicades segons les exigències del projecte d'il·luminació i s'orientaran en el procés de formigonat de les fonamentacions.

Les columnes portaran soldades a la part inferior una placa base de gruix suficient per a la fixació a la fonamentació mitjançant pernys d'ancoratge.

Totes les soldadures seran realitzades abans del procés de galvanització i seran realitzades per operaris qualificats i amb procediments de soldadura determinats.

Els elèctrodes emprats són compatibles amb el grau d'acer usat i tenen propietats mecàniques com a mínim iguals als de l'acer emprat.

Les soldadures longitudinals tindran una penetració mínima del 70% i es realitzaran mitjançant el procés de soldadura d'arc submergit en màquina automàtica garantint la penetració i la secció adequada.

La soldadura entre el fust i la base tindrà una penetració mínima de 80%. Serà realitzada mitjançant el procediment d'arc submergit sota protecció gasosa, donant com a resultat la penetració i secció adequada.

L'accés a la part superior de la torre es realitza mitjançant escala de gat amb baranes situades al llarg de la torre, els travessers de l'escala estaran formats per rodó de 16 mil·límetres de diàmetre soldats a dos perfils longitudinals. Els primers tres metres seran desmuntables, escala de mà, etc, per evitar l'ascens de persones no autoritzades.

L'escala serà soldada mitjançant soldadura d'arc sumergit, en 2 trams de 9 metres, i el tram de la part inferior del màstil, integrant-se completament a l'estructura sense cargols. Cada 9 metres hi ha una portella de descans de seguretat.

L'acabat final del conjunt serà galvanitzat en calent per immersió, segons norma UNE EN-ISO 1461, i no es podran fer treballs posteriors, que deteriorin la capa de recobriment. El recobriment per cada cara, serà de 497 grams/metre, mitjana ponderada sobre 10 mesuraments.

Les columnes es fabriquen d'acord amb les especificacions descrites a la norma UNE-EN 40-5 (Columnes i Bacles d'Enllumenat: Especificacions per a Columnes i Bacles d'Acer).

Les columnes T2 i T4 disposaran de dos suports per poder instal·lar posteriorment un parallamps amb punta Franklin amb alçada lliure 2 mts.

7.4 PLATAFORMA

Estarà construïda amb perfils d'acer soldats entre si i units al fust en obra mitjançant cargols.

El màstil disposarà d'una plataforma de lluminàries per columna, que mitjançant la plataforma i la barana, suportarà les 8 lluminàries, amb dos files de 4 lluminàries per fila. Les lluminàries estaran separades les unes de les altres 1,2 mt, en sentit horitzontal, així com 1 mt en sentit vertical, segons indicacions del fabricant escollit per realitzar aquest projecte. Les dimensions de la plataforma s'indiquen en els plànols, i és de 3,85 metres de llargada, 0,6 metres d'amplada i 1 mt d'alçada. La plataforma disposarà de suports per la subjecció de les lluminàries. La subjecció ha de complir l'especificació en quan a separació de la plataforma de 350mm, podent fer el gir complet del lluminària, i se l'amplada suficient en la línia superior de les lluminàries, per evitar l'ombra de les lluminàries inferiors en el feix de llum de les pròpies lluminàries superiors. La plataforma ha de permetre la realització dels treballs d'instal·lació i manteniment amb seguretat i espai suficient.

La plataforma estarà subjecte al màstil o fust sense arriostaments. El càlcul ha d'assegurar la correcta subjecció i seguretat sense cap arriostament de la plataforma.

7.5 RESUM CARACTERÍSTIQUES

TIPUS MÀSTIL	Columna CA-14 amb plataforma suport lluminàries
CONFIGURACIÓ	8 lluminàries Philips GEN 3.5 (0,51m ² – 33 Kgr) o equivalents
	Plataforma de dimensions 3,81x1x0,6 metres
	Distribució de lluminàries: 2 files de 4 lluminàries
ACCESSORIS	Escala de gat
	Sistema de seguretat Anticaigudes homologada i certificada en la pròpia instal·lació
	Plataformes abatibles cada 9 metres segons llei PRL
	Aros protectors
	Acabat en pintura de poliuretà RAL a escollir per propietat

	CONCEPTE	AMIDAMENT
Dades Generals	Alçada total (m)	25
	Diàmetre a la base (mm)	675
	Diàmetre en punta (mm)	300
Espesores (mm.) / Acero / Longitud (mm.)	Tram-1	6 / S 355 JR / 5,000
	Tram-2	6 / S 355 JR / 10,000
	Tram-3	5 / S 355 JR / 10,000
Placa Anclatge	Gruix (mm.)	40
	Tipus d'acer	S 275 JR
	Diàmetre (mm.)	920
Carteles	Número	12
	Dimensions (mm.)	110x240
	Gruix (mm.) / Tipo d'acer	6 / S 275 JR
	Riostra inferior	NO
Perns	Nº Perns	12
	Distància entre Perns (mm.)	800
	Diàmetre Perns (mm.)	M33
	Longitud Perns (mm.)	1500
Registres	Nº registres	1
	Alçada inferior (mm.)	1000
	Dimensió Vertical (m.)	500
	Dimensió Horitzontal (mm.)	300
	Gruix Xapa Registre (mm.)	10

8 CÀLCULS MÀSTIL

HIPÒTESI DE CÀLCUL:

Per calcular les estructures s'ha seguit el mètode dels estats límits de servei del programa TORBA, programa aplicat al càlcul de les columnes CA-14. El mètode emprat segueix les directrius marcades a la Norma UNE-EN 40-3-3 (Columnes i Bàculs d'Enllumenat: Verificació mitjançant càlcul).

Les accions a què són sotmeses les torres (vent i pes propi) es calculen a partir dels requeriments descrits al CTE i EUROCODIG, incloent-hi el factor dinàmic obtingut a partir del període de l'estructura. Les càrregues corresponents al pes propi i al vent es ponderen, d'acord amb el Reglament Particular, amb els coeficients corresponents a la classe A de la norma UNE-EN 40-3-3, que són 1,2 per als pesos propis i 1,4 per a l'acció del vent.

Els eixos que el programa TORBA empra per al càlcul de l'estructura i la sortida de resultats està compost per un triedre a dretes en què l'origen està situat a la part més baixa de la columna (COTA 0), l'eix Y es converteix en l'eix longitudinal de la columna i amb sentit contrari al de la gravetat, i l'eix Z se situa en direcció ortogonal als registres inferiors (serà la direcció on s'aplicaran les forces degudes al vent). En aquestes condicions es prendran com a positives les forces que portin el mateix sentit que els eixos.

Les estructures addicionals a la torre (equips i lluminàries) s'introdueixen en el càlcul del programa mitjançant les càrregues que si produeixen.

L'acció deguda al vent s'ha calculat seguint els criteris exposats al CTE i norma UNE-EN 40-3-1. La pressió dinàmica de càlcul deguda al vent s'obté multiplicant la pressió del vent de referència $q(10)$ a N/m², a una alçada de 10 metres per sobre del nivell del sòl, per una sèrie de coeficients ($q(10)$ es obté a partir de la velocitat de vent de referència, que segons el mapa de vents és de 28 m/s). Els factors de correcció són:

Coeficient (δ) per a la mida de la columna: $\delta = 1 - 0,01 h$, essent h l'alçada de la columna.

Coeficient de comportament dinàmic (β) de la columna: beta, obtingut danàlisi modal de l'estructura.

Coeficient d topografia: f , que d'acord amb la norma UNE-EN 40-3-1 es pren com $f=1$.

Coeficient d'exposició: $C_e(z)$ determina la variació de la pressió del vent en funció de l'alçada per sobre del terra i de la categoria del terreny. Donada la ubicació de la columna, es pren categoria II. Els valors de $C_e(z)$ es determinen a partir de les equacions recollides a la norma UNE-EN 40-3-1 (Vegeu nota final d'apartat).

Coeficient d'exposició fust dodecagonal (c_f) = 0,9.

Coeficient de forma de les lluminàries: segons les normes UNE-EN 40-3-1, en absència de valors determinats mitjançant assajos en túnels de vent, o indicats pel subministrador de la lluminària, s'ha d'adoptar un coeficient d'1.

Coeficient de majoració pes propi = 1,35.

Coeficient de majoració de càrregues degudes al vent = 1,5.

Per al càlcul de la pressió de vent de referència $q(10)$ emprarem la fórmula següent:

$$q(10) = 0,5 * \rho * (Cs)^2 * V_{ref}^2 ; a N/m^2.$$

Velocitat de vent de referència (V_{ref})= 28 m/s.

Densitat de l'aire (ρ) = 1,25 kg/m³.

C_s = Coeficient que segons UNE-EN 40.3.1 té per valor: $(0,92)^{1/2}$.

A partir de totes aquestes dades obtindrem la pressió dinàmica de càlcul deguda al vent mitjançant la següent expressió:

$$q(z) = \delta * \beta * f * q(10) * C_e(z); a N/m^2.$$

Acció del vent sobre el màntil:

La càrrega deguda al vent que aplicarem sobre el fust s'obté de multiplicar la pressió dinàmica ($q(z)$) corresponent a l'àrea exposada de fust, aplicant igualment el coeficient de forma del fust (c_f).

L'acció del vent se suposa que crea una pressió dinàmica uniforme sobre el fust, el valor del qual s'ha trobat considerant la zona d'exposició al vent i l'alçada de la columna. El fust s'ha calculat per a una velocitat de vent final de 239,9 Km/h. que es correspon amb una pressió dinàmica de 2.719,81 N/m².

Per a pals de secció dodecagonal tancada, la força sobre el fust se suposarà linealment distribuïda al llarg de la longitud. S'ha suposat que el vent incideix sobre la generatriu del pal que passa pel centre del registre, ja que l'existència d'aquest fa d'aquesta orientació la més feble des del punt de vista estructural.

Per calcular dinàmicament cal tenir en compte l'efecte de les ràfegues de vent que donen origen a l'excitació de les freqüències pròpies de l'estructura. En el cas de ràfegues de vent, la velocitat puja ràpidament des del punt de la qual neix la ràfega fins a la velocitat punta. Per tenir en compte l'impacte que produeix les ràfegues de vent sobre la columna, cal multiplicar la pressió deguda al vent per un factor de comportament dinàmic, β .

Nota: El factor β depèn del període d'oscil·lació T i de l'esmoreïment del sistema i té en compte l'augment de la càrrega resultant per comportament dinàmic del màntil per ràfegues de vent.

Càlcul de coeficient d'exposició $C_e(z)$ per a terreny Categoria II:

Segons UNE-EN 40.3.1, per a un terreny de categoria II: Tenim els següents valors de partida:

- $K_r = 0,19$;
- $Z_0 = 0,05$ metres;
- $Z_{min} = 4$ metres.

El valor de $C_e(z)$ es determina a partir de l'equació: $C_e(z) = C_{r2} + 7 * K_r * C_r(z)$
On:

- $C_r(z) = K_r * \ln(z/z_0)$ per a $z_{min} \leq z \leq 200$ metres;
- $C_r(z) = K_r * \ln(z_{min}/z_0)$ per a $z < z_{min}$

Substituint els valors, obtenim que $C_e(z)$ té un valor de **2,99**.

Acció sobre columna deguda a les lluminàries:

Els valors que s'han tingut en compte per al càlcul d'accions que cal aplicar sobre les columnes degudes a les lluminàries i els seus suports s'enumeren a continuació:

- Lluminaària tipus GEN 3.5; àrea exposada 0,512 m² i 33 kg de pes, o equivalent.
- Plataforma superior de treball i manteniment: 320 kg.
- Braç Suport Lluminaària, 10 Kg.

La càrrega deguda al vent sobre les lluminàries s'obté de la següent expressió:

$$F_H = q(z) * c_f * A_{\text{lluminàries a N}}$$

A la taula següent es mostren els valors de força en N (majorades) tant les degudes al pes com les degudes al vent.

LLUMINÀRIES	Força Vertical (N)	Força Vertical (N)	COTA (m)
8 GEN 3.5	8.784,70	12.378,10	25

9 PRESSUPOST ACTUACIÓ

PRESSUPOST

Data: 13/03/24

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led				
Capítol	01	Previs Obres				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL	
1	GEOTECNIC1	1	Estudi geotècnic del terreny per comprovar resistència. 4 sondegs tipus Rotació Helicoïdal/DPSH a 10.0 metres i/o rebuig. Extensió de mostres representatives del subsòl.Supervisió dels treballs de camp i reconeixament geològic del solar per un geòleg especialista en geotècnica. Reportatge fotogràfic dels assaigs realitzats i dels afloraments pròxims. (P - 16)	1,000	1.950,00	1.950,00
2	P124-H9AF	u	Anul·lació d'instal·lació interior elèctrica, a la sortida dels quadres elèctrics o de l'escomesa, per a subministrament a baixa tensió 200 kVA, com a màxim (P - 28)	1,000	300,14	300,14
3	SEGSALUT	u	Partida proporcional de seguretat i salut. Inclou els elements de seguretat necessaris per l'execució dels treballs a realitzar: senyalització, protecció personal, protecció col·lectiva i cursos de seguretat i primers auxilis. (P - 53)	14,000	150,00	2.100,00
TOTAL	Capítol	01.01			4.350,14	

Obra	01	Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led				
Capítol	02	Desmuntatge torres actuals				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL	
1	P21DC-HBIX	m	Desmuntatge per a substitució de línia elèctrica entubada, conductors de coure o alumini, amb aïllament o amb aïllament i coberta, unipolars, de fins a 6 mm2 de secció, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 32)	400,000	2,16	864,00
2	PHQ1-HAT4	u	Projector per a exteriors amb reflector de distribució extensiva, amb làmpada d'halogenurs metàl·lics de 400 W, de forma rectangular, tancat amb allotjament per a equip i muntat amb lira (P - 50)	16,000	35,16	562,56
3	P214Q-4RPV	m2	Enderroc d'estructura metàl·lica de torre enllumenat camp de futbol amb mitjans manuals i mecànics i càrrega manual de runa sobre camió (P - 31)	16,000	76,87	1.229,92
4	C1503LL1	viatge	Transport de maquinària PEMP de braç articulat fins a 32m fins a l'emplaçament de l'obra (dotació i recollida). (P - 6)	16,000	300,00	4.800,00
5	C1503002	dia	Lloguer de maquinària PEMP de braç articulat amb una alçada de fins a 32 metres i, de motor diesel. (P - 5)	16,000	225,30	3.604,80
6	P2110-AKXL	m3	Enderroc d'edificació aïllada, de 30 a 250 m3 de volum aparent, de 4 m d'alçada, amb estructura de formigó armat, sense enderroc de fonaments, solera ni mitgeres, sense separació, transport ni gestió de residus ni residus perillosos, amb mitjans manuals i mecànics i càrrega mecànica de runa sobre camió o contenidor (P - 30)	72,000	14,55	1.047,60
7	P2R6-4I5V	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 8 m3 de capacitat (P - 36)	72,000	19,51	1.404,72
8	PARTALÇ01	h	Recuperació cablejat de les torres actual i redirecció a subquadre protecció i distribució Led. (P - 42)	32,000	34,06	1.089,92
9	PORTESQUAD	u	Instal·lació de portes d'accés als sub-quadres protecció i control (P - 51)	4,000	399,02	1.596,08
10	L21GU002	h	Desmuntatge per la substitució de canalització elèctrica. Inclou gestió de residus. (P - 23)	8,000	40,00	320,00
TOTAL	Capítol	01.02			16.519,60	

PRESSUPOST

Data: 13/03/24

Pàg.: 2

Obra	01	Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led			
Capítol	03	Desmuntatge focus			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 BHZ4002	h	Retirada completa de lluminària en alçada superior a 10 m. Inclou gestió de residus. (P - 4)	8,000	92,74	741,92
2 MANTQP1	u	Manteniment dels quadres elèctrics de protecció. Inclou reconfiguració del reconnexionat, rotolació del quadre elèctric, neteja del quadre en cas de ser necessari i endreça dels elements del quadre. (P - 25)	4,000	100,00	400,00
TOTAL	Capítol	01.03			1.141,92

Obra	01	Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led				
Capítol	04	Nous fonaments i torres				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL	
1	P352-MDXN	m3	Fonament de formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 35 / B / 20 / XC4 + XS3 + XA1 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.45 abocat amb bomba, armat amb 35 kg/m3 d'armadura AP500 S d'acer en barres corrugades (P - 38)	128,000	199,25	25.504,00
2	SEGTErr	u	Estudi de la resistència del terra de cada torre d'il·luminació amb el corresponent certificat de les mesures realitzades. (P - 52)	4,000	40,00	160,00
3	FG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. (P - 11)	200,000	9,26	1.852,00
4	GG23ED20	u	Tub rígida d'acer galvanitzat de 3 m d'alçada i 20 mm de diàmetre nominal per a la protecció de conductors elèctrics, resistència a l'impacte mínim 6 J, muntat superficialment amb derivació a terra. (P - 18)	4,000	55,22	220,88
5	FGD1222E	u	Subministrament, col·locació i connexió de piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra amb grapa abraçadora per a connexió de pica i material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra. (P - 12)	4,000	83,74	334,96
6	PETITM	u	Partida a l'alça per petit material (P - 43)	1,000	100,00	100,00
7	GG21D65	m	Subministrament i col·locació de tub corbale corrugat de PVC com a canalització soterrada, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de flama, resistència a l'impacte de 20J, resistència a compressió de 450N. (P - 17)	140,000	2,83	396,20
8	G2220301	m3	Excavació i reblert de rasa per a pas d'instal·lacions elèctriques d'amplada igual o inferior a 0,60 m i fins a 2 m de fondària amb mitjans mecànics en terreny sense asfalt. Reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació o de préstec, sense pedres, fins a una densitat igual o superior al 95% de proctor modificat i col·locació de protecció mecànica i cinta de senyalització d'instal·lació elèctrica de BT. Col·locació de canalització elèctrica. (P - 15)	40,000	27,66	1.106,40
9	ED350105	u	Subministrament i col·locació d'arqueta de connexió elèctrica, prefabricada de formigó, de 0,6x0,6x1 m amb parets rebaixades per l'entrada dels tubs amb tapa i marc de fundició collada. Prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior reomplert de l'extradós amb material granulat. Connexió i col·locació de torpedos. (P - 7)	1,000	266,92	266,92
10	TORRES004	u	Columna CA-14 amb plataforma de suport per projectors de dimensions segons projecte o similar.Columna de 25 mts d'alçada de màstil de xapa plegada i unida mitjançant soldadura, de secció poligonal de 12 cares. (P - 54)	4,000	28.582,36	114.329,44

PRESSUPOST

Data: 13/03/24

Pàg.: 3

11	C1503002	dia	Lloguer de maquinaria PEMP de braç articulat amb una alçada de fins a 32 metres i, de motor diesel. (P - 5)	12,000	225,30	2.703,60
12	PG32-7X25	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació A11VV-600/1000V lliure halògens, construcció segons norma UNE 21030-1, de secció 7x2,5 mm2, classe de reacció al foc RZ1-k (AS) Cca-s1b,d1,a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 48)	1.280,000	8,00	10.240,00
13	PG33-E6AX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 49)	15,000	13,70	205,50
14	P060-020H	u	Mostreig, realització del con d'Abrams, elaboració de provetes, cura i determinació de la resistència a tracció per flexió de 3 provetes de formigó amb fibres, segons la norma UNE-EN 14651 (P - 27)	4,000	312,11	1.248,44

TOTAL	Capítol	01.04				158.668,34
--------------	----------------	--------------	--	--	--	-------------------

Obra	01	Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led
Capítol	05	Instal·lació nous focus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	FHM2002	h	Muntatge de lluminàries per alçades superiors a 10 m. (P - 13)	6,000	50,00	300,00
2	FHM2003	h	Muntatge del sistema de control DALI, mitjançant tecnologia de radiofreqüència encriptada i, d'accés restringit. Sistema en comandament amb botonera física, tablet i App d'accés restringit.e lluminàries per alçades superiors a 10 m. (P - 14)	1,000	8.880,92	8.880,92
3	GHN1F3	u	Subministrament de lluminària LED Philips BVP28 2590/740 220-400V BV S8 GR SL-PDR o simil, segons estudi lumínic adjunt. Descripció de les característiques mínimes a complir en el projecte adjunt (P - 19)	18,000	2.668,35	48.030,30
4	INSTDRIV	h	Instal·lació dels drivers de les lluminàries a la caixa inferior de cada torre amb la corresponent connexió del cablejat. (P - 22)	4,000	155,98	623,92
5	EG3AL003	m	Canalització plàstica flexible, per a cablejat elèctric, fabricat en polipropilè especial modificat, lliure d'halògens, fosfor i cadmi, no propagador de flama. Protecció en front a radiació UV (f1 segons norma UL 746C). de diàmetre nominal 23 (denominació PPT-23N) (P - 10)	80,000	0,30	24,00
6	EG3AL001	m	Canalització plàstica rígida Gewis o simil, per a cablejat elèctric, fabricat en PVC i lliure d'halògens, d'alta qualitat, amb grau de protecció IP40 i IP67. Producte en conformitat amb les normes EN61386. De diàmetre 50mm. (P - 8)	96,000	9,50	912,00
7	EG3AL002	u	Material per la correcta subjecció de la canalització a la torre d'il·luminació. (P - 9)	4,000	54,00	216,00
8	BG153K34	u	Caixa de derivació rectangular, de 380x300x170 mm, de 9 sortides com a mínim amb presència estopa i grau de protecció IP-65 per muntar superficialment fabricada amb termopolimers d'alt rendiment i prensaestopes per assegurar la seva estanqueïtat Conforme amb EN 60620 i IEC 60670-22. Inclou regletes de connexió (P - 3)	4,000	149,76	599,04
9	INSTCEL1	h	Mà d'obra d'instal·lació nou cablejat elèctric i connexionat als receptors. (P - 21)	16,000	25,00	400,00
10	GHN1F4	u	Subministrament de lluminària LED Philips BVP28 2590/740 220-400V BV S6 GR SL-PDR o simil, segons estudi lumínic adjunt. Descripció de les característiques mínimes a complir en el projecte adjunt (P - 20)	14,000	2.667,55	37.345,70
11	PETITMATERIA	u	Petit material, endoll i llum al quadre (P - 45)	1,000	100,00	100,00

TOTAL	Capítol	01.05				97.431,88
--------------	----------------	--------------	--	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led
------	----	--

PRESSUPOST

Data: 13/03/24

Pàg.: 4

Capítol	06	Sub quadres torres			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	ARMARISCON u	Amaris proteccions lluminàries led sota grades, amb les proteccions individuals per focus (P - 2)	4,000	4.403,70	17.614,80
2	PETITMATER2 u	Petit material de quadre elèctric, Cetac, shuko llum (P - 44)	0,000	129,17	0,00
TOTAL	Capítol	01.06			17.614,80

Obra 01 Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led

Capítol 07 Obres pas instal·lacions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	P221D-DZ32 u	Excavació de rasa per pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavadora de combustible i amb les terres deixades a la vora (P - 34)	30,000	21,46	643,80
2	P9ER-HORB m2	Reposició de paviment de panot, amb panot gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, col·locat a l'estesa amb morter, inclòs demolició de la base, repàs i piconatge de caixa de paviment, amb compactació del 95% PM i execució de la base de gruix 10 cm amb formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de més de 10 m2 (P - 40)	15,000	128,43	1.926,45
3	P6126-57VK m2	Paret de tancament recolzada deixada vista de gruix 14 cm, de totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra (P - 39)	50,000	44,00	2.200,00
4	P9G6-4XON m2	Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / I + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I + E, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb malla electrosoldada (P - 41)	80,000	30,32	2.425,60
5	P221B-I0PB m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de 0.2 a 2 m3 (P - 33)	16,000	211,08	3.377,28
6	PFB3-W7XZ m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 140, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió mitjançant electrosoldadura, col·locat superficialment, amb grau de dificultat alt (P - 46)	25,000	53,92	1.348,00
7	PFBA-YTZZ u	Maniguet d'unió de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 140, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada (P - 47)	6,000	153,26	919,56
8	ADEQUACIO1 h	Adequació de la zona per poder fer obra civil (P - 1)	24,000	57,15	1.371,60
9	P154A-WLW1 m2	Formació de confinament estàtic interior configurant paraments verticals, sostre i paviment amb làmina de polietilè transparent de 100 µm (400 galgues), amplària 400 cm i llargària 50 m, col·locada sobre estructura auxiliar o bastida, segellat d'unions amb cinta adhesiva i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	160,000	2,74	438,40
10	P2RA-10MPY kg	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI	1.000,000	0,23	230,00

PRESSUPOST

Data: 13/03/24

Pàg.: 5

8/2008, de residus de fibrociment perillosos amb una densitat 0,9 t/m3,
procedents de construcció o demolició, amb codi 17 06 05* segons la
Llista Europea de Residus (P - 37)

TOTAL	Capítol	01.07	14.880,69
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost Pressupost canvi torres i focus Led
Capítol	08	Final obra

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	LEGREBT	u	Legalització instal·lació elèctrica general de l'edifici segons el REBT 842/2002. Inclou memòria, modificació d'esquema unifilar i CIEBT de la nova part instal·lada. (P - 24)	1,000	750,00	750,00
2	NETEJAOBRA	h	Neteja final de l'obra. Retirada de qualsevol resta de deixalles, residus o runes. Deixar la instal·lació sense cap afectació. (P - 26)	8,000	31,09	248,72
3	P2R6-4I5F	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 35)	6,000	8,60	51,60

TOTAL	Capítol	01.08	1.050,32
--------------	----------------	--------------	-----------------

TOTAL PRESSUPOST	311.657,69
-------------------------	-------------------

10 ÚLTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	311.657,69
13 % Despeses administratives SOBRE 311.657,69.....	40.515,50
6 % Benefici industrial SOBRE 311.657,69.....	18.699,46

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

370.872,65

21 % IVA SOBRE 370.872,65.....	77.883,26
--------------------------------	-----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS

448.755,91

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

quatre-cents quaranta-vuit mil set-cents cinquanta-cinc euros amb noranta-un cèntims

11 AMIDAMENT

AMIDAMENTS

Data: 13/03/24

Pàg.: 1

OBRA 01 PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED
CAPÍTOL 01 PREVIS OBRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GEOTECNIC1	1	Estudi geotècnic del terreny per comprovar resistència. 4 sondegs tipus Rotació Helicoïdal/DPSH a 10.0 metres i/o rebuig. Extensió de mostres representatives del subsòl. Supervisió dels treballs de camp i reconeixement geològic del solar per un geòleg especialista en geotècnica. Reportatge fotogràfic dels assaigs realitzats i dels afloraments pròxims.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	P124-H9AF	u	Anul·lació d'instal·lació interior elèctrica, a la sortida dels quadres elèctrics o de l'escomesa, per a subministrament a baixa tensió 200 kVA, com a màxim
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	SEGSALUT	u	Partida proporcional de seguretat i salut. Inclou els elements de seguretat necessaris per l'execució dels treballs a realitzar: senyalització, protecció personal, protecció col·lectiva i cursos de seguretat i primers auxilis.
			AMIDAMENT DIRECTE 14,000

OBRA 01 PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED
CAPÍTOL 02 DESMONTATGE TORRES ACTUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P21DC-HBIX	m	Desmuntatge per a substitució de línia elèctrica entubada, conductors de coure o alumini, amb aïllament o amb aïllament i coberta, unipolars, de fins a 6 mm2 de secció, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor
			AMIDAMENT DIRECTE 400,000
2	PHQ1-HAT4	u	Projector per a exteriors amb reflector de distribució extensiva, amb làmpada d'halogenurs metàl·lics de 400 W, de forma rectangular, tancat amb allotjament per a equip i muntat amb lira
			AMIDAMENT DIRECTE 16,000
3	P214Q-4RPV	m2	Enderroc d'estructura metàl·lica de torre enllumenat camp de futbol amb mitjans manuals i mecànics i càrrega manual de runa sobre camió
			AMIDAMENT DIRECTE 16,000
4	C1503LL1	viatge	Transport de maquinària PEMP de braç articulats fins a 32m fins a l'emplaçament de l'obra (dotació i recollida).
			AMIDAMENT DIRECTE 16,000
5	C1503002	dia	Lloguer de maquinària PEMP de braç articulats amb una alçada de fins a 32 metres i, de motor diesel.
			AMIDAMENT DIRECTE 16,000
6	P2110-AKXL	m3	Enderroc d'edificació aïllada, de 30 a 250 m3 de volum aparent, de 4 m d'alçada, amb estructura de formigó armat, sense enderroc de fonaments, solera ni mitgeres, sense separació, transport ni gestió de residus ni residus perillosos, amb mitjans manuals i mecànics i càrrega mecànica de runa sobre camió o contenidor

AMIDAMENTS

Data: 13/03/24

Pàg.: 2

			AMIDAMENT DIRECTE	72,000
7	P2R6-4I5V	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 8 m3 de capacitat	
			AMIDAMENT DIRECTE	72,000
8	PARTALÇ01	h	Recuperació cablejat de les torres actual i redirecció a subquadre protecció i distribució Led.	
			AMIDAMENT DIRECTE	32,000
9	PORTESQUAD	u	Instal·lació de portes d'accés als sub-quadres protecció i control	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
10	L21GU002	h	Desmuntatge per la substitució de canalització elèctrica. Inclou gestió de residus.	
			AMIDAMENT DIRECTE	8,000

OBRA 01 PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED
CAPÍTOL 03 DESMONTATGE FOCUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	BHZ4002	h	Retirada completa de lluminària en alçada superior a 10 m. Inclou gestió de residus.
			AMIDAMENT DIRECTE 8,000
2	MANTQP1	u	Manteniment dels quadres elèctrics de protecció. Inclou reconfiguració del reconnexionat, rotolació del quadre elèctric, neteja del quadre en cas de ser necessari i endreça dels elements del quadre.
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000

OBRA 01 PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED
CAPÍTOL 04 NOUS FONAMENTS I TORRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P352-MDXN	m3	Fonament de formigó per amarrar amb additiu hidròfug HA - 35 / B / 20 / XC4 + XS3 + XA1 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.45 abocat amb bomba, amarrat amb 35 kg/m3 d'armadura AP500 S d'acer en barres corrugades
			AMIDAMENT DIRECTE 128,000
2	SEGTERR	u	Estudi de la resistència del terra de cada torre d'il·luminació amb el corresponent certificat de les mesures realitzades.
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
3	FG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment.

AMIDAMENTS

Data: 13/03/24

Pàg.: 3

			AMIDAMENT DIRECTE	200,000
4	GG23ED20	u	Tub rigid d'acer galvanitzat de 3 m d'alçada i 20 mm de diàmetre nominal per a la protecció de conductors elèctrics, resistència a l'impacte mínim 6 J, muntat superficialment amb derivació a terra.	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
5	FGD1222E	u	Subministrament, col·locació i connexió de piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra amb grapa abraçadora per a connexió de pica i material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
6	PETITM	u	Partida a l'alça per petit material	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
7	GG21D65	m	Subministrament i col·locació de tub corbale corrugat de PVC com a canalització soterrada, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de flama, resistència a l'impacte de 20J, resistència a compressió de 450N.	
			AMIDAMENT DIRECTE	140,000
8	G2220301	m3	Excavació i reblert de rasa per a pas d'instal·lacions elèctriques d'amplada igual o inferior a 0,60 m i fins a 2 m de fondària amb mitjans mecànics en terreny sense asfalt. Reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació o de préstec, sense pedres, fins a una densitat igual o superior al 95% de proctor modificat i col·locació de protecció mecànica i cinta de senyalització d'instal·lació elèctrica de BT. Col·locació de canalització elèctrica.	
			AMIDAMENT DIRECTE	40,000
9	ED350105	u	Subministrament i col·locació d'arqueta de connexió elèctrica, prefabricada de formigó, de 0,6x0,6x1 m amb parets rebaxades per l'entrada dels tubs amb tapa i marc de fundició collada. Prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior reomplert de l'extradós amb material granulat. Connexió i col·locació de torpedos.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
10	TORRES004	u	Columna CA-14 amb plataforma de suport per projectors de dimensions segons projecte o similar. Columna de 25 mts d'alçada de màstil de xapa plegada i unida mitjançant soldadura, de secció poligonal de 12 cares.	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
11	C1503002	dia	Lloguer de maquinaria PEMP de braç articulat amb una alçada de fins a 32 metres i, de motor diesel.	
			AMIDAMENT DIRECTE	12,000
12	PG32-7X25	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació A11VV-600/1000V lliure halògens, construcció segons norma UNE 21030-1, de secció 7x2,5 mm2, classe de reacció al foc RZ1-k (AS) Cca-s1b,d1,a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	1.280,000
13	PG33-E6AX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	

AMIDAMENTS

Data: 13/03/24

Pàg.: 4

			AMIDAMENT DIRECTE	15,000
14	P060-020H	u	Mostreig, realització del con d'Abrams, elaboració de provetes, cura i determinació de la resistència a tracció per flexió de 3 provetes de formigó amb fibres, segons la norma UNE-EN 14651	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
OBRA	01	PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED		
CAPÍTOL	05	INSTAL·LACIÓ NOUS FOCUS		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	FHM2002	h	Muntatge de lluminàries per alçades superiors a 10 m.	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000
2	FHM2003	h	Muntatge del sistema de control DALI, mitjançant tecnologia de radiofreqüència encriptada i, d'accés restringit. Sistema en comandament amb botonera física, tablet i App d'accés restringit.e lluminàries per alçades superiors a 10 m.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	GHN1F3	u	Subministrament de lluminària LED Philips BVP28 2590/740 220-400V BV S8 GR SL-PDR o similar, segons estudi lumínic adjunt. Descripció de les característiques mínimes a complir en el projecte adjunt	
			AMIDAMENT DIRECTE	18,000
4	INSTDRIV	h	Instal·lació dels drivers de les lluminàries a la caixa inferior de cada torre amb la corresponent connexió del cablejat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
5	EG3AL003	m	Canalització plàstica flexible, per a cablejat elèctric, fabricat en polipropilè especial modificat, lliure d'halògens, fosfor i cadmi, no propagador de flama. Protecció en front a radiació UV (f1 segons norma UL 746C). de diàmetre nominal 23 (denominació PPT-23N)	
			AMIDAMENT DIRECTE	80,000
6	EG3AL001	m	Canalització plàstica rígida Gewis o similar, per a cablejat elèctric, fabricat en PVC i lliure d'halògens, d'alta qualitat, amb grau de protecció IP40 i IP67. Producte en conformitat amb les normes EN61386. De diàmetre 50mm.	
			AMIDAMENT DIRECTE	96,000
7	EG3AL002	u	Material per la correcta subjecció de la canalització a la torre d'il·luminació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
8	BG153K34	u	Caixa de derivació rectangular, de 380x300x170 mm, de 9 sortides com a mínim amb presensa estopa i grau de protecció IP-65 per muntar superficialment fabricada amb termopolimers d'alt rendiment i prensaestopes per assegurar la seva estanqueïtat.Conforme amb EN 60620 i IEC 60670-22. Inclou regletes de connexió	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000

AMIDAMENTS

Data: 13/03/24

Pàg.: 5

9	INSTCEL1	h	Mà d'obra d'instal·lació nou cablejat elèctric i connexionat als receptors.
			AMIDAMENT DIRECTE 16,000
10	GHN1F4	u	Subministrament de Il·luminària LED Philips BVP28 2590/740 220-400V BV S6 GR SL-PDR o similar, segons estudi lumínic adjunt. Descripció de les característiques mínimes a complir en el projecte adjunt
			AMIDAMENT DIRECTE 14,000
11	PETITMATERIA	u	Petit material, endoll i llum al quadre
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
OBRA	01	PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED	
CAPÍTOL	06	SUB QUADRES TORRES	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ARMARISCON	u	Amaris proteccions lluminàries led sota grades, amb les proteccions individuals per focus
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
2	PETITMATER2	u	Petit material de quadre elèctric, Cetac, shuko llum
			AMIDAMENT DIRECTE 0,000
OBRA	01	PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED	
CAPÍTOL	07	OBRES PAS INSTAL·LACIONS	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P221D-DZ32	u	Excavació de rasa per pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavadora de combustible i amb les terres deixades a la vora
			AMIDAMENT DIRECTE 30,000
2	P9ER-HORB	m2	Reposició de paviment de panot, amb panot gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, col·locat a l'estesa amb morter, inclòs demolició de la base, repàs i piconatge de caixa de paviment, amb compactació del 95% PM i execució de la base de gruix 10 cm amb formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de més de 10 m2
			AMIDAMENT DIRECTE 15,000
3	P6126-57VK	m2	Paret de tancament recolzada deixada vista de gruix 14 cm, de totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra
			AMIDAMENT DIRECTE 50,000

AMIDAMENTS

Data: 13/03/24

Pàg.: 6

4	P9G6-4XON	m2	Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / I + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I + E, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb malla electrosoldada	AMIDAMENT DIRECTE	80,000
5	P221B-I0PB	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de 0.2 a 2 m3	AMIDAMENT DIRECTE	16,000
6	PFB3-W7XZ	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 140, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió mitjançant electrosoldadura, col·locat superficialment, amb grau de dificultat alt	AMIDAMENT DIRECTE	25,000
7	PFBA-YTZZ	u	Maniguet d'unió de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 140, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada	AMIDAMENT DIRECTE	6,000
8	ADEQUACIO1	h	Adequació de la zona per poder fer obra civil	AMIDAMENT DIRECTE	24,000
9	P154A-WLW1	m2	Formació de confinament estàtic interior configurant paraments verticals, sostre i paviment amb làmina de polietilè transparent de 100 µm (400 galgues), amplària 400 cm i llargària 50 m, col·locada sobre estructura auxiliar o bastida, segellat d'unions amb cinta adhesiva i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	160,000
10	P2RA-10MPY	kg	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de fibrociment perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 06 05* segons la Llista Europea de Residus	AMIDAMENT DIRECTE	1.000,000

OBRA 01 PRESSUPOST PRESSUPOST CANVI TORRES I FOCUS LED
CAPÍTOL 08 FINAL OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	LEGREBT	u	Legalització instal·lació elèctrica general de l'edifici segons el REBT 842/2002. Inclou memòria, modificació d'esquema unifilar i CIEBT de la nova part instal·lada.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	NETEJA OBRA	h	Neteja final de l'obra. Retirada de qualsevol resta de deixalles, residus o runes. Deixar la instal·lació sense cap afectació.

AMIDAMENTS

Data: 13/03/24

Pàg.: 7

AMIDAMENT DIRECTE **8,000**

3 P2R6-4I5F m3

Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km

AMIDAMENT DIRECTE **6,000**

12 ANNEX I, GEOTÈCNIC ORIENTATIUS

Estudi Geotècnic.Ref-539

6.- CONCLUSIONS I CONSIDERACIONS CONSTRUCTIVES DE FONAMENTACIÓ.-

De l'anàlisi del comportament geomecànic i de la identificació de les litofàcies s'han correlacionat, processat i obtingut mitjançant la formulació geotècnica els valors de càlcul a l'objecte d'anàlisis per a l'avaluació i caracterització geomecànica de les litoestratigrafies caracteritzades en el subsòl. De les dades de que es disposa i dels resultats obtinguts en el càlcul d'assentaments es pot concloure la càrrega admissible de treball recomanada amb les següents propostes de fonamentació geotècnicament admissibles ;

Edifici de vestidors:

Atenent als perfils litoestratigràfics que s'acompanyen on s'observa la variabilitat lateral de gruix de la capa Q, es podrà realitzar :

- En el sector dels sondeigs S-1 i S-4 es proposa un posicionament del pla de fonamentació a la fondària **0,80 m** respecte cota d'inici dels perfils de reconeixement resolt en els materials cohesius de la **Capa Q** constituïts per un llim-argilós de tonalitat marró clar lleugerament verdós passant en fondària a una argila-llimosa marró-verdosa (CL-ML) localment amb indicis de fracció sorra en alguns nivells i trams amb graves disperses de consistència semidura mitjançant **fonamentació superficial** amb una tensió admissible de treball d'**1,10 kg/cm²** per a sabata correguda i **0,95 kg/cm²** per a sabata aïllada.

Atès al potencial inflament dels materials de la Capa Q, les tensions de treball aplicades al terreny caldrà que siguin superiors a la pressió d'inflament probable obtinguda en els assaigs de laboratori ($> 0,50 \text{ kg/cm}^2$). Tanmateix es recomana prendre les mesures necessàries per a evitar canvis d'humitat en el terreny (pavimentar el perímetre dels vestidors, tenir cura en els drenatges i les conduccions a projectar en el subsòl d'estudi, ...).

De la heterogeneïtat del comportament geomecànic dels materials de recolzament del pla de fonamentació en el bulb de tensions degut a la variabilitat de gruix lateral dels materials de la Capa Q, esdevé un assentament diferencial teòric entre punts de sondeig (S-1 i S-4) de l'ordre de 0,43 cm, que caldrà determinar si supera el límit de la deformació diferencial admissible segons l'estructura dissenyada i que dependrà de la rigidesa de l'estructura, a determinar per la direcció d'obra.

- En el sector del sondeig S-3 es proposa un posicionament del pla de fonamentació a la resolt a la **fondària de 2,30 m** respecte cota d'inici del perfil de reconeixement S-3, en els materials de la unitat cohesiva de la **Capa A (Subcapa A₂)** constituïda per una

Visat 0692
Col. 985
06/07/2006

argilita d'aspecte margós de tonalitat gris-verdosa de consistència rígida a molt rígida, mitjançant **fonamentació semiprofunda** amb una tensió admissible de treball de **3,00 kg/cm²** per a sabata aïllada. Amb les tensions admissibles de treball transmeses puntualment es garanteix la seguretat enfront la pressió d'inflament del material caracteritzat.

- Es descarta dissenyar el posicionament del pla de fonamentació en materials de diferent comportament geomecànic, de forma que en cas de realitzar les dues solucions de fonamentació proposades per als dos sectors (fonamentació superficial en la Capa Q per al sector dels sondeigs S-1 i S-4 i fonamentació semiprofunda en la Capa A (subcapa A₂) en el sector del sondeig S-3), caldrà realitzar una junta estructural per tal que els dos blocs es comportin com dues estructures independents.
- Una altra possibilitat consisteix en un posicionament del pla de fonamentació de l'edifici de vestidors resolt a les fondàries de **2,80 m (S-1) ÷ 2,30 m (S-3) ÷ 5,25 m (S-4)** respecte cota d'inici dels perfils de reconeixement, resolt en els materials de la unitat cohesiva de la **Capa A (Subcapa A₂)** constituïda per una argilita d'aspecte margós de tonalitat gris-verdosa de consistència rígida a molt rígida, mitjançant **fonamentació semiprofunda** amb una tensió admissible de treball de **3,00 kg/cm²** per a sabata aïllada. Amb les tensions admissibles de treball transmeses puntualment es garanteix la seguretat enfront la pressió d'inflament del material caracteritzat.


Visat 0692
Col. 985
06/07/2006

Edifici bar-quiosc:

- Es proposa un posicionament del pla de fonamentació a la fondària **3,30 m** respecte cota d'inici dels perfils de reconeixement, havent superat el gruix de material de rebliment, resolt en els materials cohesius de la **Capa Q** constituïts per un llim-argilós de tonalitat marró clar lleugerament verdós passant en fondària a una argila-llimosa marró-verdosa (CL-ML) localment amb indicis de fracció sorra en alguns nivells i trams amb grava disperses de consistència semidura mitjançant **fonamentació semiprofunda** amb una tensió admissible de treball d'**1,30 kg/cm²**.
- Una altra possibilitat consisteix en un posicionament del pla de fonamentació de l'edifici quiosc-bar resolt a la **fondària de 6,00 m** respecte cota d'inici de perfil de reconeixement S-2, resolt en els materials de la unitat cohesiva de la **Capa A (Subcapa A₂)** constituïda per una argilita d'aspecte margós de tonalitat gris-verdosa de consistència rígida a molt rígida, mitjançant **fonamentació semiprofunda** amb una tensió admissible de treball de **3,00 kg/cm²** per a sabata aïllada. Amb les tensions

admissibles de treball transmeses puntualment es garanteix la seguretat enfront la pressió d'inflament del material caracteritzat.

- Amb les càrregues i solucions de fonamentació proposades, tenint en compte la distribució de tensions en profunditat, els assentament teòrics s'haurien de mantenir dins dels límits generalment acceptats per la construcció (2,54 cm per a sabates i pous i 5,00 cm llosa de fonamentació).
- En el subsòl del solar i en data de realització dels treballs, no s'identifica el nivell freàtic en la fondària de reconeixement assolida. En cas que durant l'excavació de les rases es localitzés aigua s'hauran de preveure les mesures necessàries per drenar el possible cabal d'aigua i evitar la saturació del formigó de fonamentació, realitzant les impermeabilitzacions necessàries. Així com procedir al mostreig d'aigua per a l'avaluació quantitativa de sulfats i determinació de l'Exposició.
- La determinació del contingut de sulfats solubles en el sòl de la mostra més superficial assajada (a la fondària de 0,80 m a 1,40 m) avalua un grau d'agressivitat fort al formigó amb una Exposició Q_c segons EHE-98 amb un contingut de sulfats de 12.039 mg (SO_4^{2-})/kg, sent necessari la utilització de formigons sulfatoresistents (SR).



Visat 0692
Col. 985
06/07/2006

Els càlculs i conclusions s'interpreten a partir de la informació dels quatre punts de reconeixement realitzats en l'àrea d'actuació prevista en projecte, en cas de variacions durant l'excavació de terres de les premisses del geotècnic, serà necessari comunicar-ho a l'empresa redactora de l'informe per decidir l'actuació acord amb la geometria del terreny identificat.



C. València, 1 subsol local 12
08015 Barcelona
t. 93 226 33 25
f. 93 228 26 27
estudis@geomar.cat
www.geomar.cat

7.- RESUM I CONCLUSIONS

En base als sondeigs realitzats es diferencien quatre unitats geotècniques denominades capes R, A, B i C. Les **característiques de les capes esmentades es defineixen en el capítol 3 d'aquesta memòria.**

La capa R són materials de rebliment superficials, generalment de poc gruix. La capa A són argiles lleugerament llimoses o sorrenques, de color marró a marró fosc, de consistència rígida a molt rígida. La capa B són argiles carbonatades de color ocre-groguenc o verdós, amb abundants pàtines de color blanc. De consistència molt rígida. La capa C correspon al sòcol **rocós de l'Eocè, constituït per margues (lutites carbonatades) de color gris marronós a gris blavós**, amb una consistència de sòl dur a sostre, passant en profunditat a roca tova. Segons el DB SE-C, aquesta estructura de terreny es classifica dins de la categoria T-3.

Tot i que a priori al laboratori els assaigs de determinació de sulfats solubles han donat negatiu, tenint en compte el context geològic de la zona, amb guixeres properes, no es pot descartar la presència de sulfats en les unitats A o B. Així doncs, es determina una agressivitat al formigó amb un **tipus d'ambient: IIa + No Agressiu, però es recomana fer comprovacions del contingut en sulfats un cop estiguin excavades les sabates per tal de descartar la presència de sulfats en el terreny.** Així, doncs, **segons l'Art. 37.3.5 de l'EHE-08 NO** serà necessari que el ciment tingui característiques addicionals de resistència als sulfats (SR), si es confirma l'**absència** de sulfats en el moment de l'excavació de la fonamentació.



Estudis Geotècnics per Edificació i Obra Civil
Sondeig de Reconeixement
Laboratori de Mecànica de Sòls. Acreditat per la Generalitat
Estabilitat de Talussos
Estudis d'Inundabilitat i de Risc Geològic

30



C. València, 1 subsol local 12
08015 Barcelona
t. 93 226 33 25
f. 93 228 26 27
estudis@geomar.cat
www.geomar.cat

Per altra banda, els materials de la capa B es classifiquen com a sòls molt crítics a partir dels assaigs d'inflament Lambe realitzats, i per tant poden presentar canvis de volum per expansivitat, relacionats amb les variacions d'humitat que es puguin produir al terreny. La pressió màxima d'inflament relacionada amb aquests valors del Lambe podria arribar als 3,0 kg/cm².

Els canvis de volum de les argiles són més pronunciats prop de la superfície del terreny, ja que és on el règim d'humitat del sòl és més canviant. En fondària, el fenomen de l'expansivitat és teòricament menys intens, ja que les variacions d'humitat són més limitades. Així, una fonamentació directa somera està més exposada a aquest fenomen que una de semiprofunda.

Per evitar o reduir els problemes derivats de l'expansivitat dels materials argilosos de la capa B, es poden tenir en compte les recomanacions següents:

- Que la fonamentació s'encasti al màxim, dins del possible, en el terreny. Així els canvis d'humitat, i per tant de volum en l'argila, seran més limitats.
- Concentrar les càrregues de la fonamentació, exhaustint la capacitat portant del terreny. Així, la pressió aplicada al terreny per la fonamentació impedeix l'inflament del terreny en cas d'una possible entrada d'aigua al terreny.
- Els paviments i estructures superficials de poca càrrega, seran els elements més vulnerables a l'inflament del terreny. En aquest sentit es recomana que es recolzin damunt d'un matalàs granular compactat de 0,3 m de gruix, que facilitarà el drenatge.
- Tenir cura de que l'aigua superficial no pugui assolir la zona activa de la fonamentació. Aquesta aigua inclou els fluxos subterranis accidentals, l'escorrentia del rec dels jardins i les precipitacions. Cal



Estudis Geotècnics per Edificació i Obra Civil
Sondeig de Reconeixement
Laboratori de Mecànica de Sòls. Acreditat per la Generalitat
Estabilitat de Talussos
Estudis d'Inundabilitat i de Risc Geològic

31



C. València, 1 subsol local 12
08015 Barcelona
t. 93 226 33 25
f. 93 228 26 27
estudis@geomar.cat
www.geomar.cat

construir drens per donar una sortida adequada a les aigües esmentades, però tenint cura que no constitueixin vies d'entrada. Simplement es tracta d'evitar canvis d'humitat dins de la zona activa.

- En cas que la fonamentació sigui amb sabates, l'estructura de l'edifici no hauria de ser de gran rigidesa, sinó que hauria de tolerar, per a una situació crítica, certes distorsions entre les parts centrals i perifèriques.

Segons ha informat la direcció tècnica de l'obra, es preveu la construcció d'un nou pavelló poliesportiu cobert amb unes dimensions aproximades de 45 x 65 m, de manera annexa a un altre pavelló ja existent. Segons el DB SE-C, aquest tipus de construcció es cataloga dins de la categoria C-1. Segons els plànols de projecte facilitats per la direcció d'obra, es preveu una zona de recepció a cota de carrer, i una zona posterior a una cota superior, adaptant-se a la topografia esglaonada del terreny actual. Així doncs, no es preveuen excavacions importants del terreny, tot i que es pot veure afectada la geometria del talús de 3 metres d'alçada de la part posterior del solar.

En base a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà fer:

- **Fonamentació directa** mitjançant sabates recolzades a la capa A. Les sabates estaran dimensionades per a transmetre càrregues de treball al terreny de fins 1,4 kg/cm² si són quadrades i de 1,1 kg/cm² si són corregudes. Es calcula un coeficient de seguretat de 3, i uns assentaments màxims inferiors a 2,5 cm.
- **Fonamentació semiprofunda** mitjançant sabates recolzades sobre pous de formigó encastats a la capa B. Les sabates estaran dimensionades per a transmetre càrregues de treball al terreny de fins 1,8 kg/cm² si són quadrades i de 1,4 kg/cm² si són corregudes. Es calcula un coeficient de seguretat de 3, i uns assentaments màxims inferiors a 2,5 cm.



Estudis Geotècnics per Edificació i Obra Civil
Sondeig de Reconeixement
Laboratori de Mecànica de Sòls. Acreditat per la Generalitat
Estabilitat de Talussos
Estudis d'Inundabilitat i de Risc Geològic 32



C. València, 1 subsol local 12
08015 Barcelona
t. 93 226 33 25
f. 93 228 26 27
estudis@geomar.cat
www.geomar.cat

- **Fonamentació profunda** mitjançant bastaixos o micropilots encastats a les capes B o C, dimensionades a partir dels paràmetres unitaris de resistència descrits en l'apartat 5.b.ii. Aquests paràmetres s'indiquen sense cap factor de seguretat.

En cas que un cop oberta l'excavació i/o les rases de fonamentació, en alguna banda del solar es trobés un terreny diferent al descrit en la present memòria, preguem ens truquin el més aviat possible per tal de comprovar l'estructura del terreny i adoptar les mesures que fossin necessàries.

Quedem a la seva disposició per a qualsevol consulta.

Joan Martínez Bofill
Geòleg col. 4215

Ricard Godàs Arrabal
Geòleg col. 5746

Barcelona, 6 de juliol de 2017



Estudis Geotècnics per Edificació i Obra Civil
Sondeig de Reconeixement
Laboratori de Mecànica de Sòls. Acreditat per la Generalitat
Estabilitat de Talussos
Estudis d'Inundabilitat i de Risc Geològic

33

13 ANNEX II: ESTUDI LUMÍNIC

CAMP DE FUTBOL LES COMES

Código del proyecto:	Fútbol
Fecha:	13-11-2023
Ciente:	AJUNTAMENT IGUALADA
Representante:	JORDI MORERA
Proyectista:	Daniel Carme
Descripción:	Clase 1 500 LUX MITJA UNIFORMITAT > 0,7 AREA PRINCIPAL (PA): 100x65m AREA TOTAL (TA): 105x68m Columnes/Postes i alçada del muntatge: 4 torres de 24m Càlcul realitzat segons els criteris de la normativa UNE-EN 12193.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

CalcuLuX Area 7.7.0.1

Índice del contenido

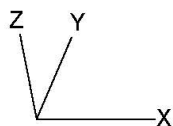
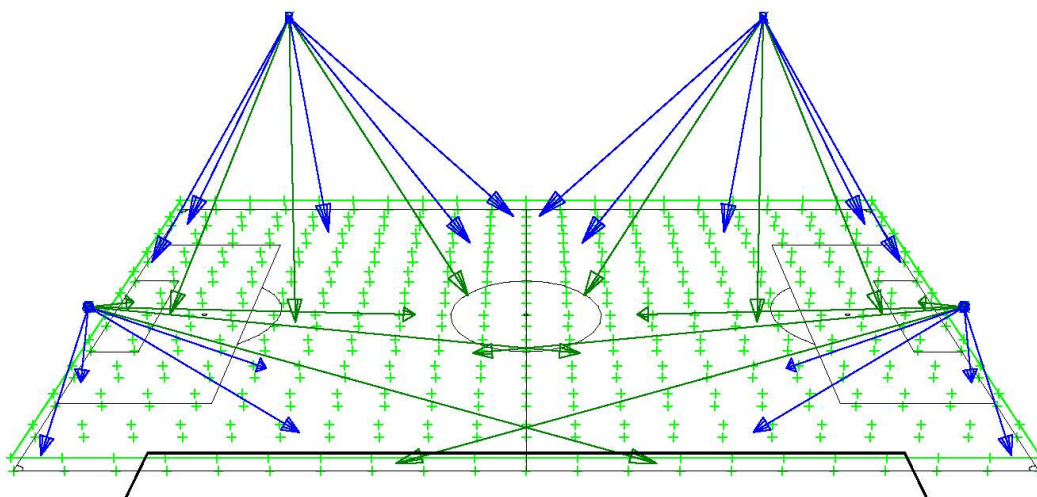
1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista 3-D del proyecto	3
1.2	Vista superior del proyecto	4
1.3	Vista frontal del proyecto	5
2.	Resumen	6
2.1	Información general	6
2.2	Información Obstáculos	6
2.3	Luminarias del proyecto	6
2.4	Resultados del cálculo	6
3.	Resultados del cálculo	7
3.1	AREA PRINCIPAL: Tabla gráfica	7
3.2	AREA PRINCIPAL: Iso sombreado	8
3.3	Deslumbramiento: Tabla gráfica	9
4.	Detalles de las luminarias	10
4.1	Luminarias del proyecto	10
5.	Datos de la instalación	11
5.1	Leyendas	11
5.2	Posición y orientación de las luminarias	11

CAMP DE FUTBOL LES COMES
 Fútbol

Fecha: 13-11-2023

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista 3-D del proyecto



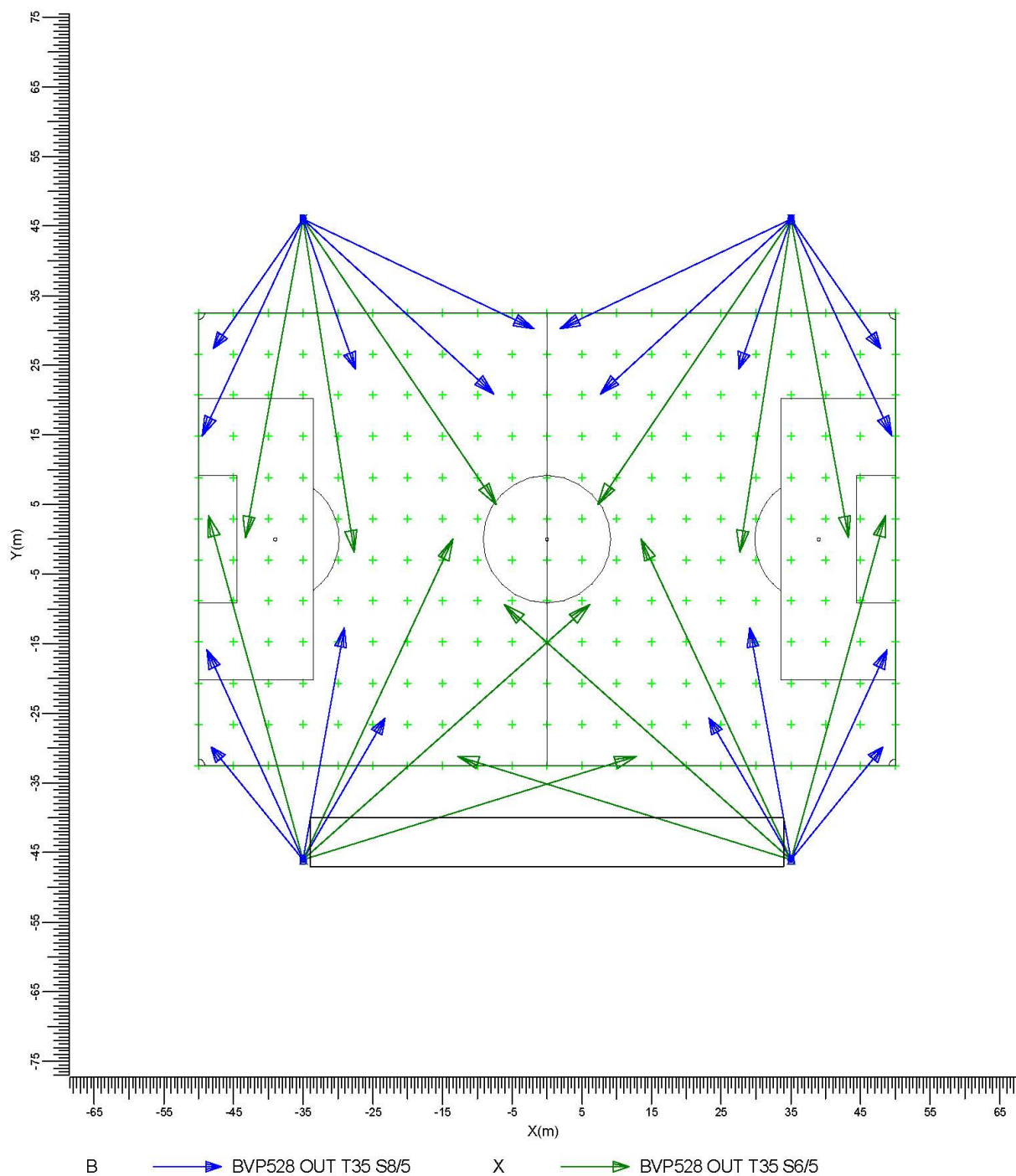
B  BVP528 OUT T35 S8/5

X  BVP528 OUT T35 S6/5

CAMP DE FUTBOL LES COMES
Fútbol

Fecha: 13-11-2023

1.2 Vista superior del proyecto

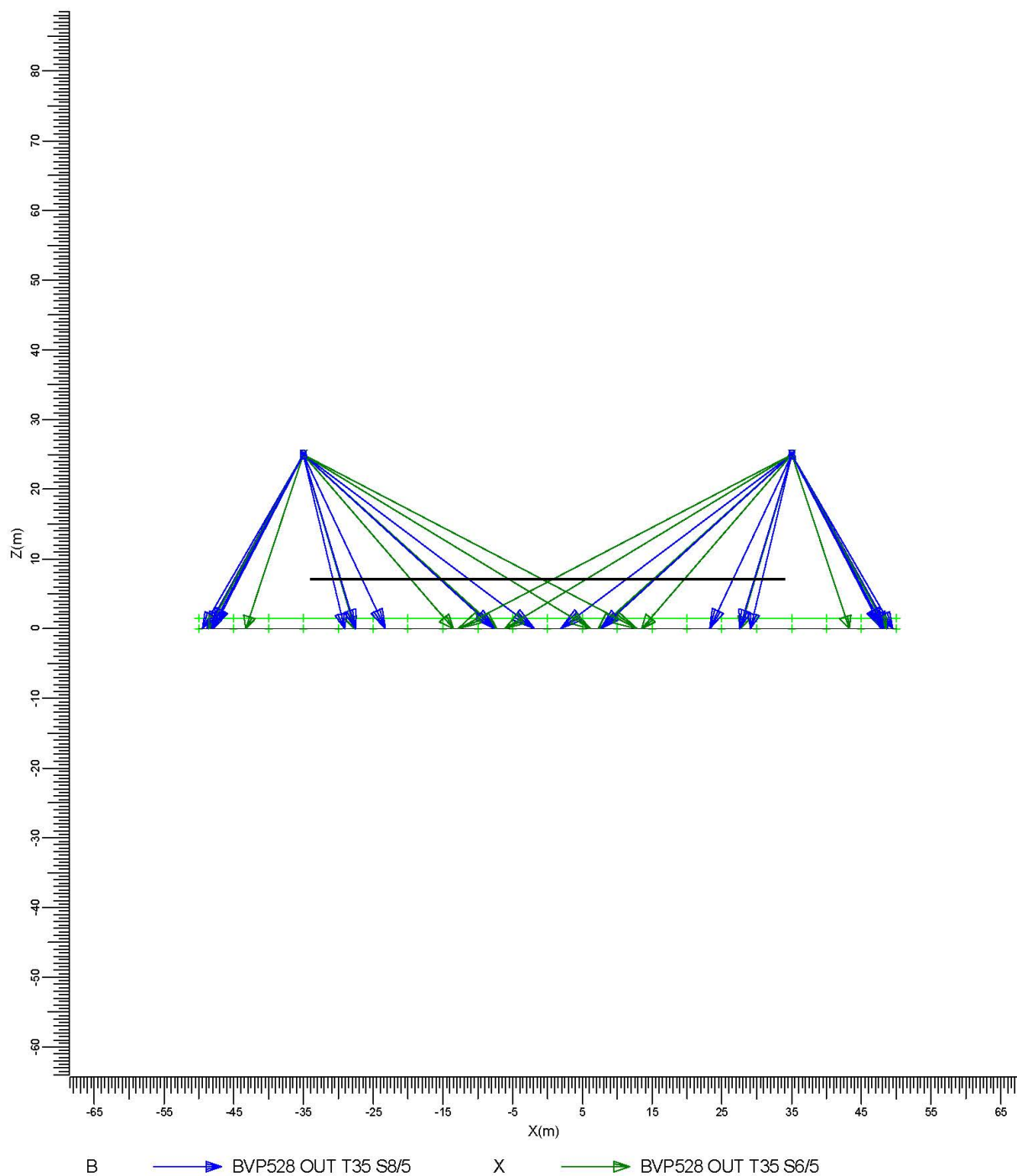


Escala
1:750

CAMP DE FUTBOL LES COMES
Fútbol

Fecha: 13-11-2023

1.3 Vista frontal del proyecto



Escala
1:750

CAMP DE FUTBOL LES COMES
Fútbol

Fecha: 13-11-2023

2. Resumen

2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.90.

2.2 Información Obstáculos

Obstáculo	% de transparencia	Posición		
		X [m]	Y [m]	Z [m]
PERFIL GRADA	0	-34.00	-47.00	7.00

2.3 Luminarias del proyecto

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
B	18	BVP528 OUT T35 S8/5	1 * LED2590-4S/740	1505.9	1 * 259000
X	14	BVP528 OUT T35 S6/5	1 * LED2590-4S/740	1505.9	1 * 259000

Potencia total instalada: 48.19 (kW)

Número de luminarias por disposición:

Disposición	Código luminarias		Potencia (kW)
	B	X	
Punto	8	8	24.09
Punto1	10	6	24.09

2.4 Resultados del cálculo

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx
AREA PRINCIPAL	Iluminancia en la superficie	lux	597	0.80	0.64

Deslumbramiento para la rejilla de Observadores:

Cálculo	Rejilla de Observadores	Rejilla	Reflectancia	GR-Máx
Deslumbramiento	Deslumbramiento	AREA PRINCIPAL (PA)	0.25	45.2

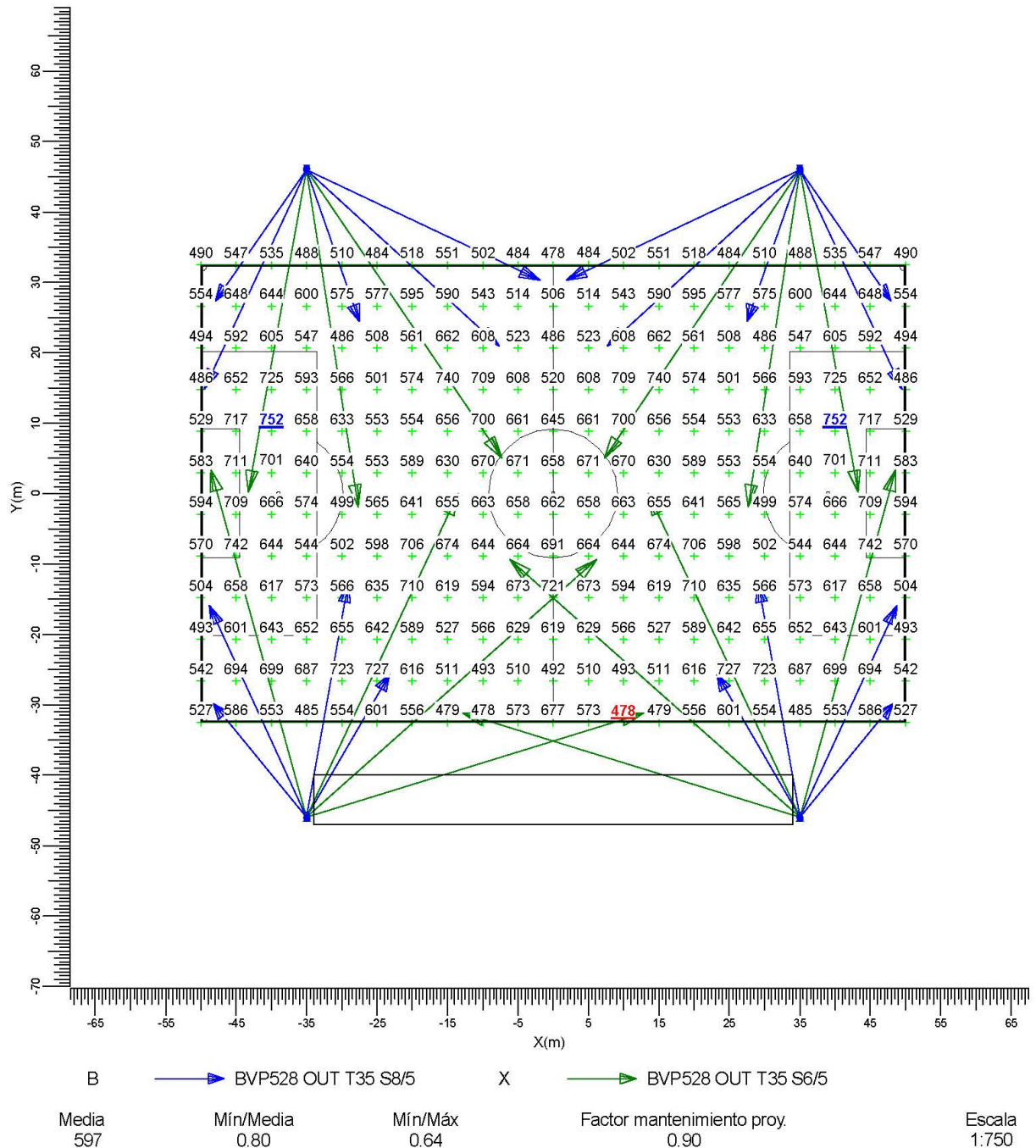
CAMP DE FUTBOL LES COMES
Fútbol

Fecha: 13-11-2023

3. Resultados del cálculo

3.1 AREA PRINCIPAL: Tabla gráfica

Rejilla : AREA PRINCIPAL (PA) en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

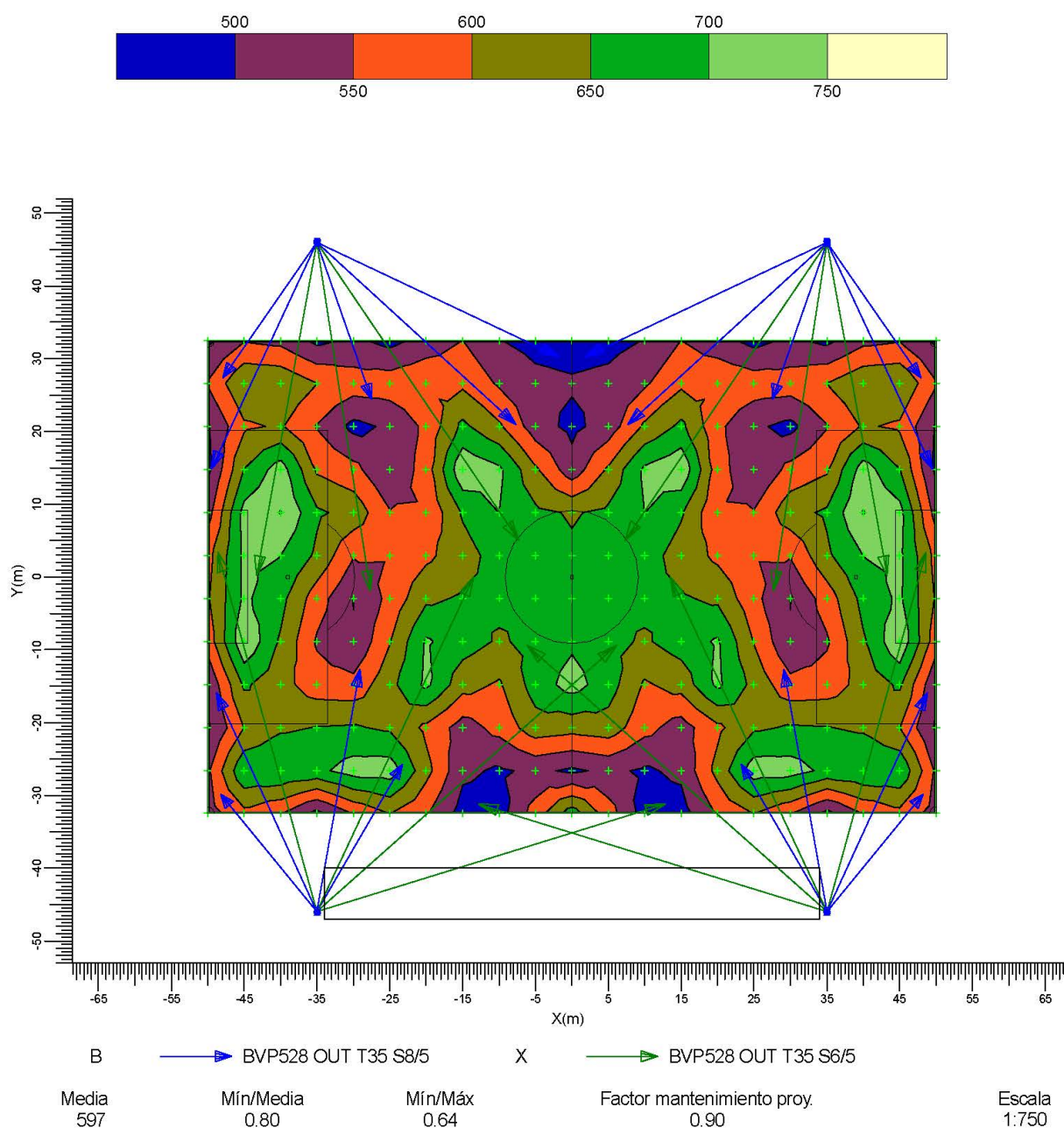


CAMP DE FUTBOL LES COMES
 Fútbol

Fecha: 13-11-2023

3.2 AREA PRINCIPAL: Iso sombreado

Rejilla : AREA PRINCIPAL (PA) en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

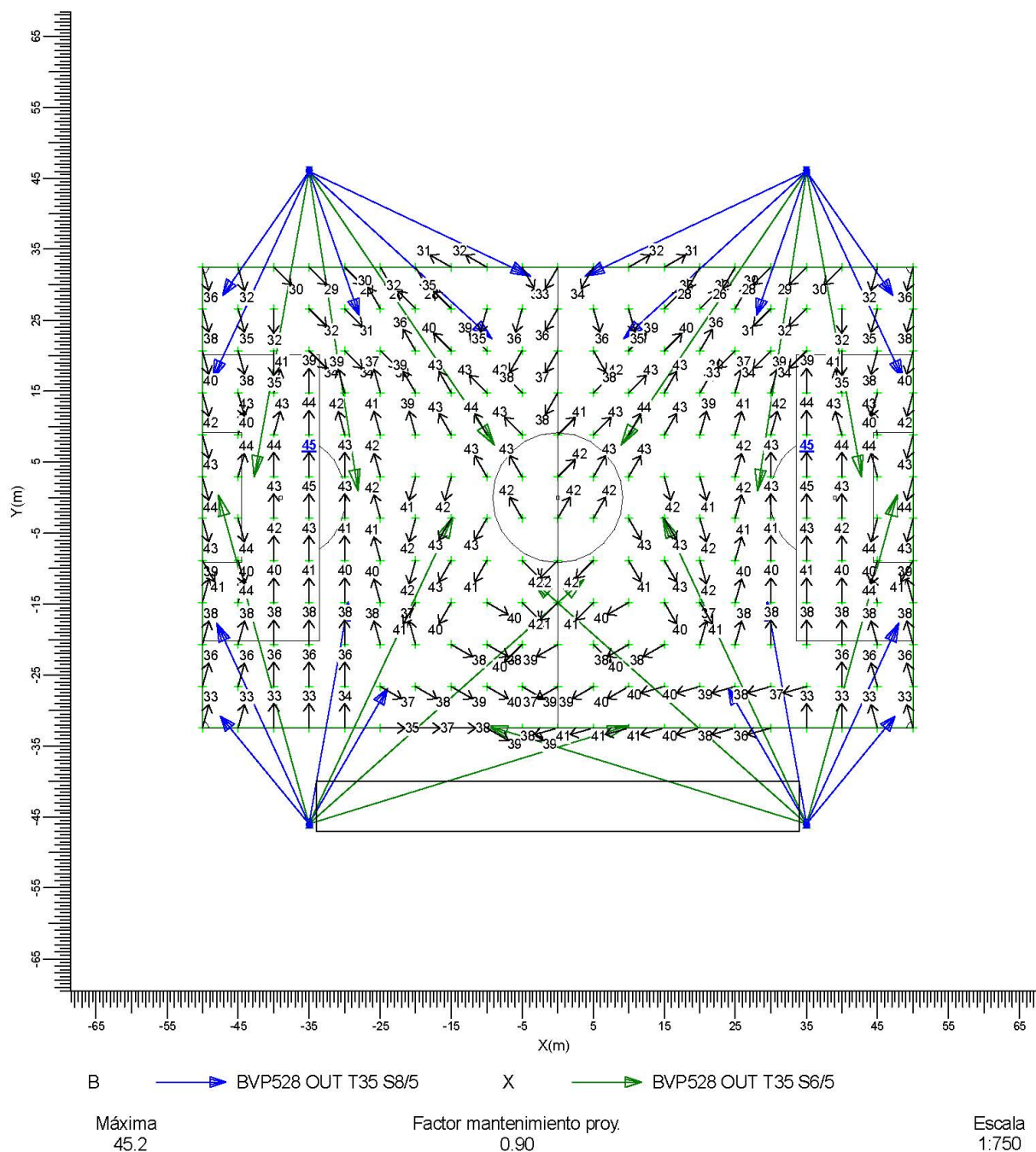


CAMP DE FUTBOL LES COMES
Fútbol

Fecha: 13-11-2023

3.3 Deslumbramiento: Tabla gráfica

Rejilla de Observadores : Deslumbramiento
Cálculo : Ratio de deslumbramiento
Rejilla para luminancia de fondo : AREA PRINCIPAL (PA) (Reflectancia: 0.25)
Ángulo de visión vertical : -2.0 deg



CAMP DE FUTBOL LES COMES
Fútbol

Fecha: 13-11-2023

4. Detalles de las luminarias

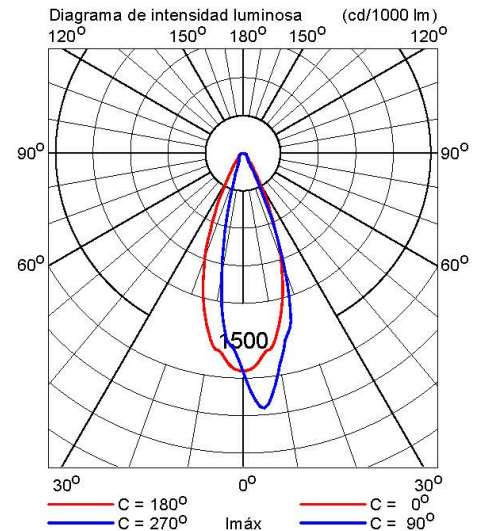
4.1 Luminarias del proyecto

OptiVision LED gen3.5 2022
BVP528 OUT T35 1xLED2590-4S/740/740 E3/D4I S8/5

Coefficientes de flujo luminoso

DLOR	: 0.87
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.87
Balasto	: E3/D4I
Flujo de lámpara	: 259000 lm
Potencia de la luminaria	: 1505.9 W
Código de medida	: LVA2006017

Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.

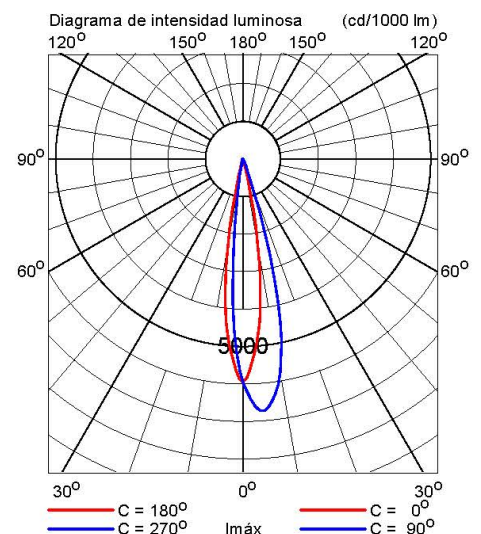


OptiVision LED gen3.5 2022
BVP528 OUT T35 1xLED2590-4S/740/740 E3/D4I S6/5

Coefficientes de flujo luminoso

DLOR	: 0.87
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.87
Balasto	: E3/D4I
Flujo de lámpara	: 259000 lm
Potencia de la luminaria	: 1505.9 W
Código de medida	: LVA2005041

Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.



CAMP DE FUTBOL LES COMES
Fútbol

Fecha: 13-11-2023

5. Datos de la instalación

5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
B	18	BVP528 OUT T35 S8/5	1 * LED2590-4S/740	1 * 259000
X	14	BVP528 OUT T35 S6/5	1 * LED2590-4S/740	1 * 259000

5.2 Posición y orientación de las luminarias

Ctad. y código	Posición			Puntos de apuntamiento			Apuntamiento:Ángulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * X	-35.00	-46.00	25.00	12.83	-31.19	0.00	17.2	63.5	0.0
1 * B	-35.00	-46.00	25.00	-23.28	-25.72	0.00	60.0	43.1	0.0
1 * B	-35.00	-46.00	25.00	-29.12	-12.71	0.00	80.0	53.5	0.0
1 * X	-35.00	-46.00	25.00	-13.47	0.00	0.00	64.9	63.8	0.0
1 * X	-35.00	-46.00	25.00	6.16	-9.35	0.00	41.7	65.6	0.0
1 * B	-35.00	-46.00	25.00	-48.85	-15.89	0.00	114.7	53.0	0.0
1 * X	-35.00	-46.00	25.00	-48.59	3.36	0.00	105.4	64.0	0.0
1 * B	-35.00	-46.00	25.00	-48.24	-29.87	0.00	129.4	39.9	0.0
1 * B	-35.00	46.00	25.00	-47.94	27.39	-0.00	-124.8	42.2	0.0
1 * X	-35.00	46.00	25.00	-43.25	0.21	0.00	-100.2	61.8	0.0
1 * X	-35.00	46.00	25.00	-27.71	-1.88	0.00	-81.3	62.7	0.0
1 * X	-35.00	46.00	25.00	-7.28	4.99	0.00	-55.9	63.2	0.0
1 * B	-35.00	46.00	25.00	-7.67	20.89	0.00	-42.6	56.0	0.0
1 * B	-35.00	46.00	25.00	-27.56	24.47	0.00	-70.9	42.3	0.0
1 * B	-35.00	46.00	25.00	-49.49	14.86	0.00	-115.0	53.9	0.0
1 * B	-35.00	46.00	25.00	-1.87	30.27	0.00	-25.4	55.7	0.0
1 * X	35.00	-46.00	25.00	-12.83	-31.19	0.00	162.8	63.5	0.0
1 * B	35.00	-46.00	25.00	23.28	-25.72	0.00	120.0	43.1	0.0
1 * B	35.00	-46.00	25.00	29.12	-12.71	0.00	100.0	53.5	-0.0
1 * X	35.00	-46.00	25.00	13.47	0.00	0.00	115.1	63.8	-0.0
1 * X	35.00	-46.00	25.00	-6.16	-9.35	0.00	138.3	65.6	0.0
1 * B	35.00	-46.00	25.00	48.85	-15.89	0.00	65.3	53.0	-0.0
1 * X	35.00	-46.00	25.00	48.59	3.36	0.00	74.6	64.0	-0.0
1 * B	35.00	-46.00	25.00	48.24	-29.87	0.00	50.6	39.9	-0.0
1 * B	35.00	46.00	25.00	47.94	27.39	-0.00	-55.2	42.2	-0.0
1 * X	35.00	46.00	25.00	43.25	0.21	0.00	-79.8	61.8	0.0
1 * X	35.00	46.00	25.00	27.71	-1.88	0.00	-98.7	62.7	-0.0
1 * X	35.00	46.00	25.00	7.28	4.99	0.00	-124.1	63.2	0.0
1 * B	35.00	46.00	25.00	7.67	20.89	0.00	-137.4	56.0	0.0
1 * B	35.00	46.00	25.00	27.56	24.47	0.00	-109.1	42.3	-0.0
1 * B	35.00	46.00	25.00	49.49	14.86	0.00	-65.0	53.9	-0.0
1 * B	35.00	46.00	25.00	1.87	30.27	0.00	-154.6	55.7	-0.0

14 PLÀNOLS

10 Emplaçament i situació

20 Actat actual torres

30 detall fonaments i connexions estat actual

40 Nova ubicació torres

50 Detall general torres

60 Detall cimentació torres

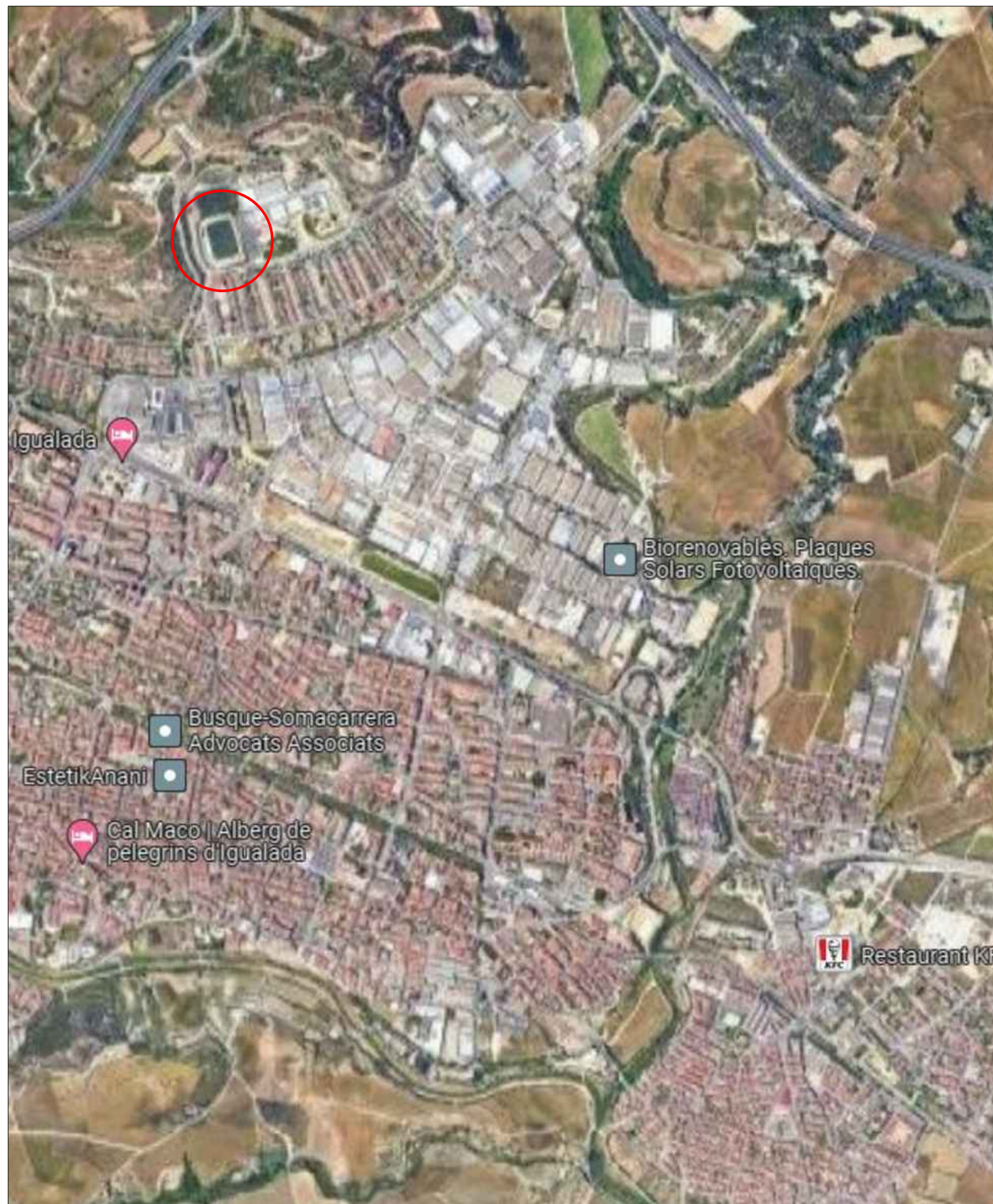
70 Formació nous armaris

80 Situació quadre elèctric i cablejat

90 Quadre control Dali

100 Esquema connexió

110 Esquema unifilar

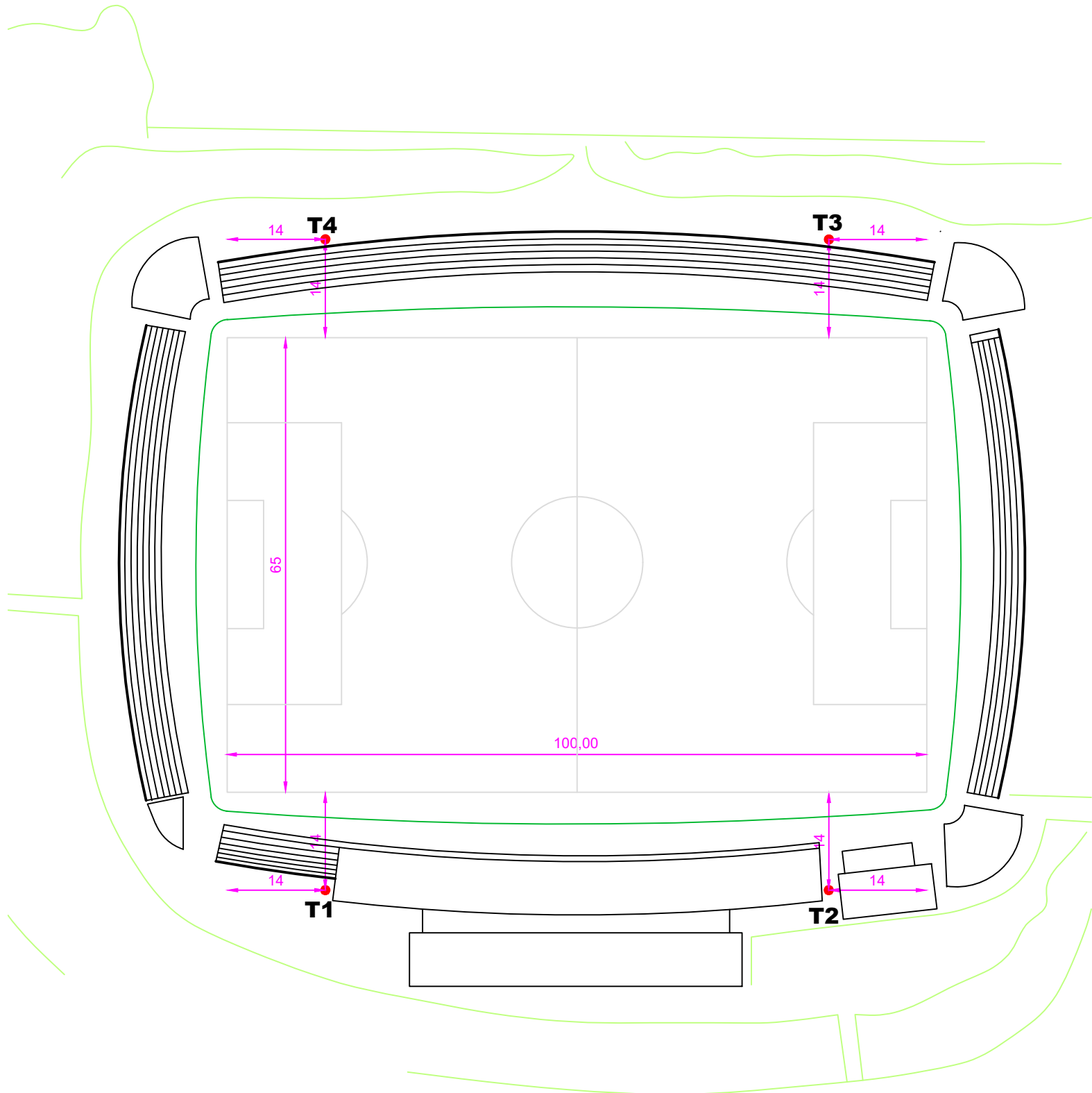


E 1/15000



E 1/2000

VISAT	FIRMA	PROMOTOR	EPS ENGINYERIA		UBICACIÓ		TÍTOL DEL PLÀNOL			
			Jordi Morera col 14144 Avg. Àngel Guimerà 56		Carrer de Les Guixeres,s/n Igualada (08700, Barcelona)		Emplaçament i Situació camp Inferior			
			08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com							
VISAT	FIRMA	PROMOTOR	EPS ENGINYERIA		PROJECTE		DISSENYAT: JMP		REF OBRA:	
			Jordi Morera col 14144 Avg. Àngel Guimerà 56		Torres de llum camp inferior		DIBUIXAT: LBC		Les Comes	
			08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com				UNITATS: METRE (m)		REVISIÓ: mar.-24	
							ESCALA: A3 E S/P		DATA: 11/03/24	
				ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg		Nº PLÀNOL		10		



TORRE 1



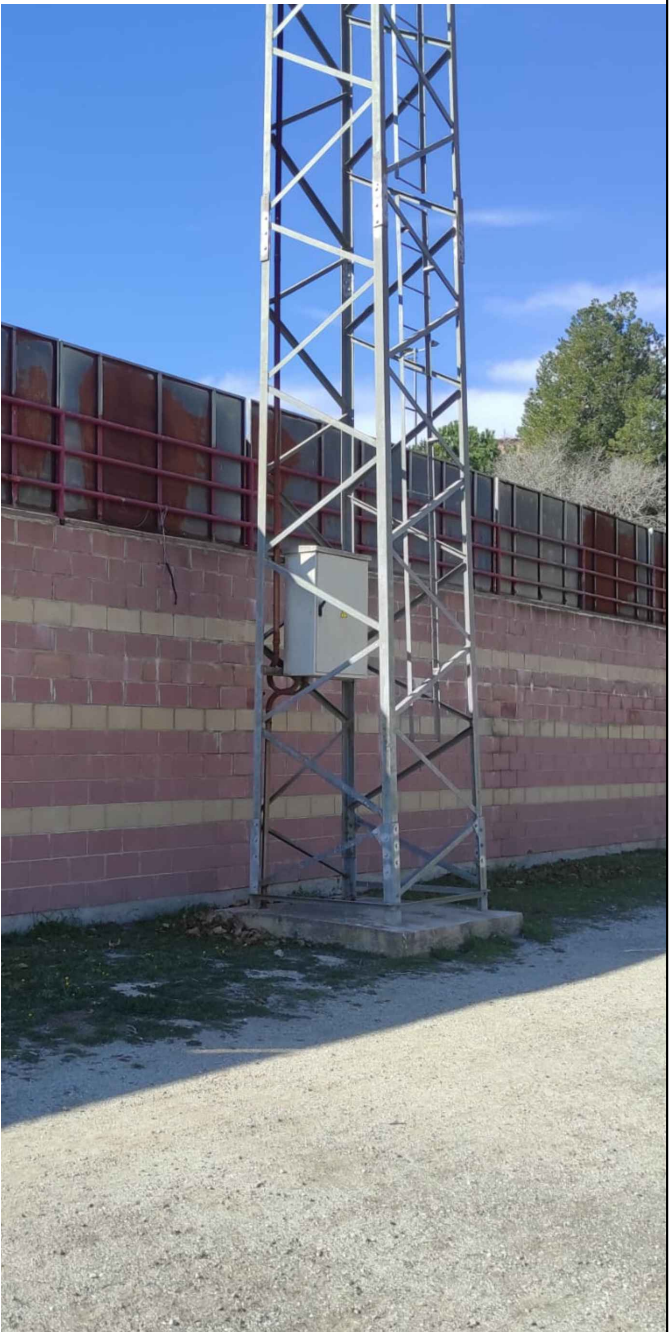
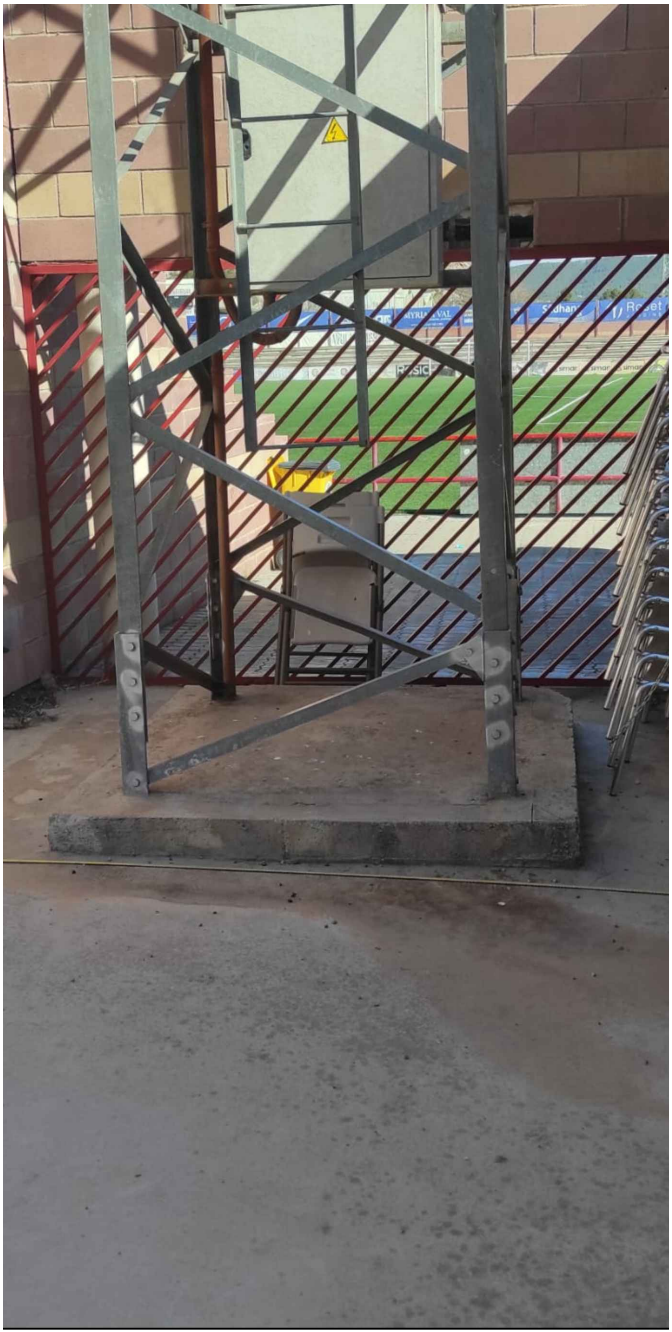
TORRE 2



TORRE 3



TORRE 4



E 1/750

VISAT

FIRMA

PROMOTOR

Ajuntament d'Igualada

ESPORT Igualada

EPS ENGINYERIA
Jordi Morera col 14144
Avg. Àngel Guimerà 56
08700 Igualada (Barcelona)
www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com

enginyeria
projectes,
legalitzacions
i solucions solars

UBICACIÓ
Carrer de Les Guixeres, s/n
Igualada (08700, Barcelona)

PROJECTE
Torres llum camp inferior

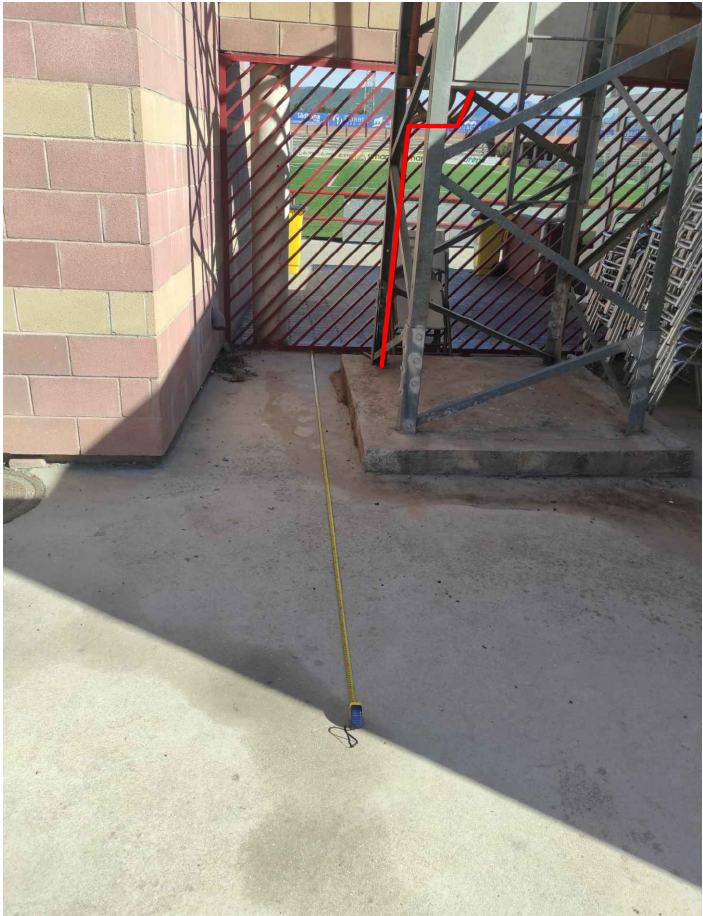
ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg

TÍTOL DEL PLANOL
Estat actual torres

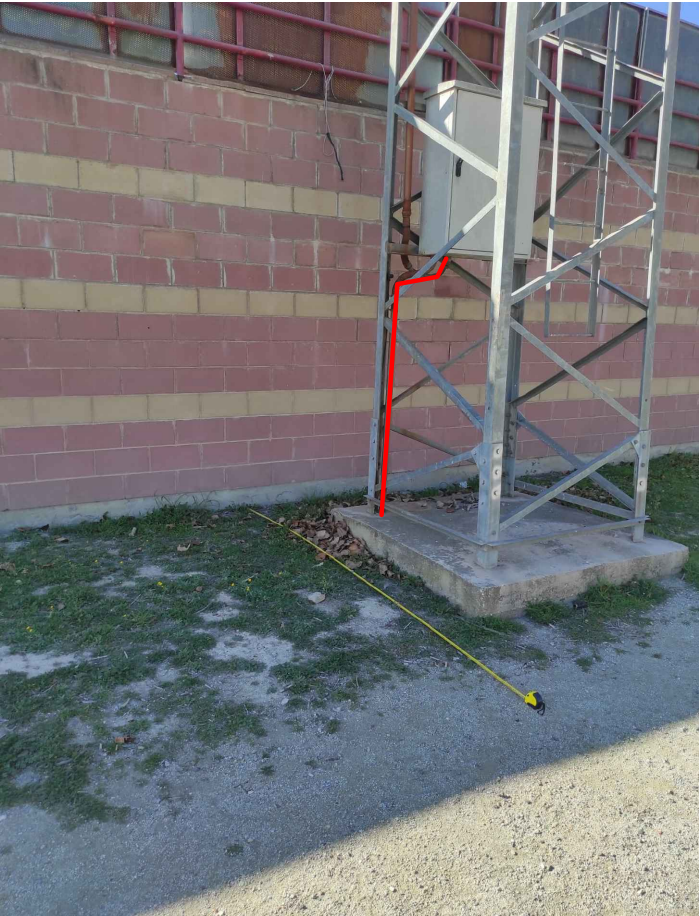
DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	Les Comes
DIBUIXAT:	LBC	REVISIÓ:	mar.-24
UNITATS:	METRE (m)	DATA:	11/03/2024
ESCALA:	A2 E 1/100	Nº PLANOL	20



TORRE 1



TORRE 2

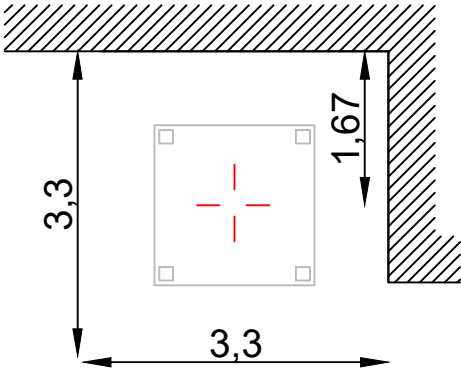


TORRE 3

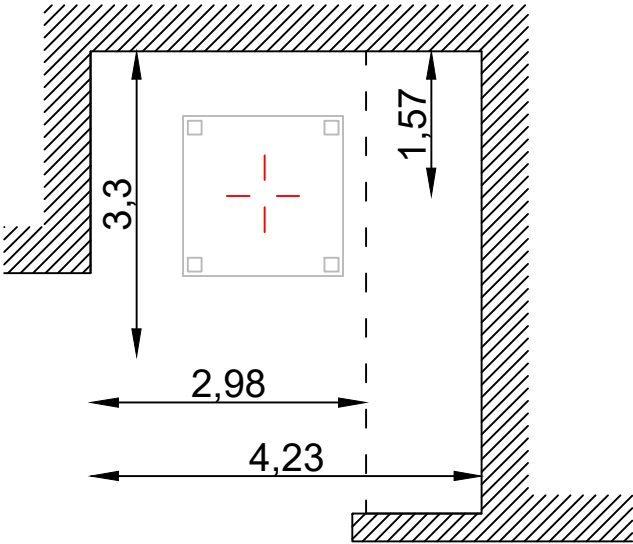


TORRE 4

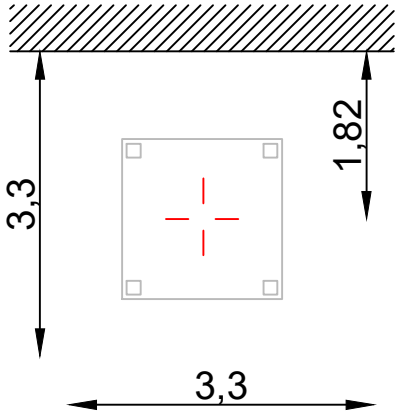
ESPAI ENTRE FONAMENTS



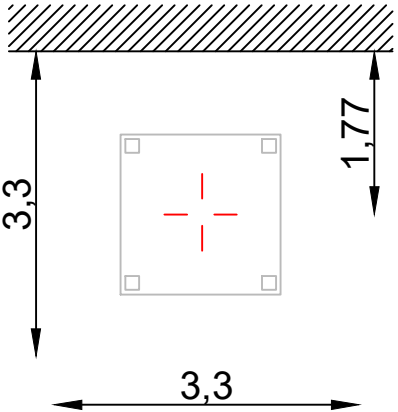
ESPAI ENTRE FONAMENTS

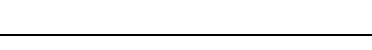


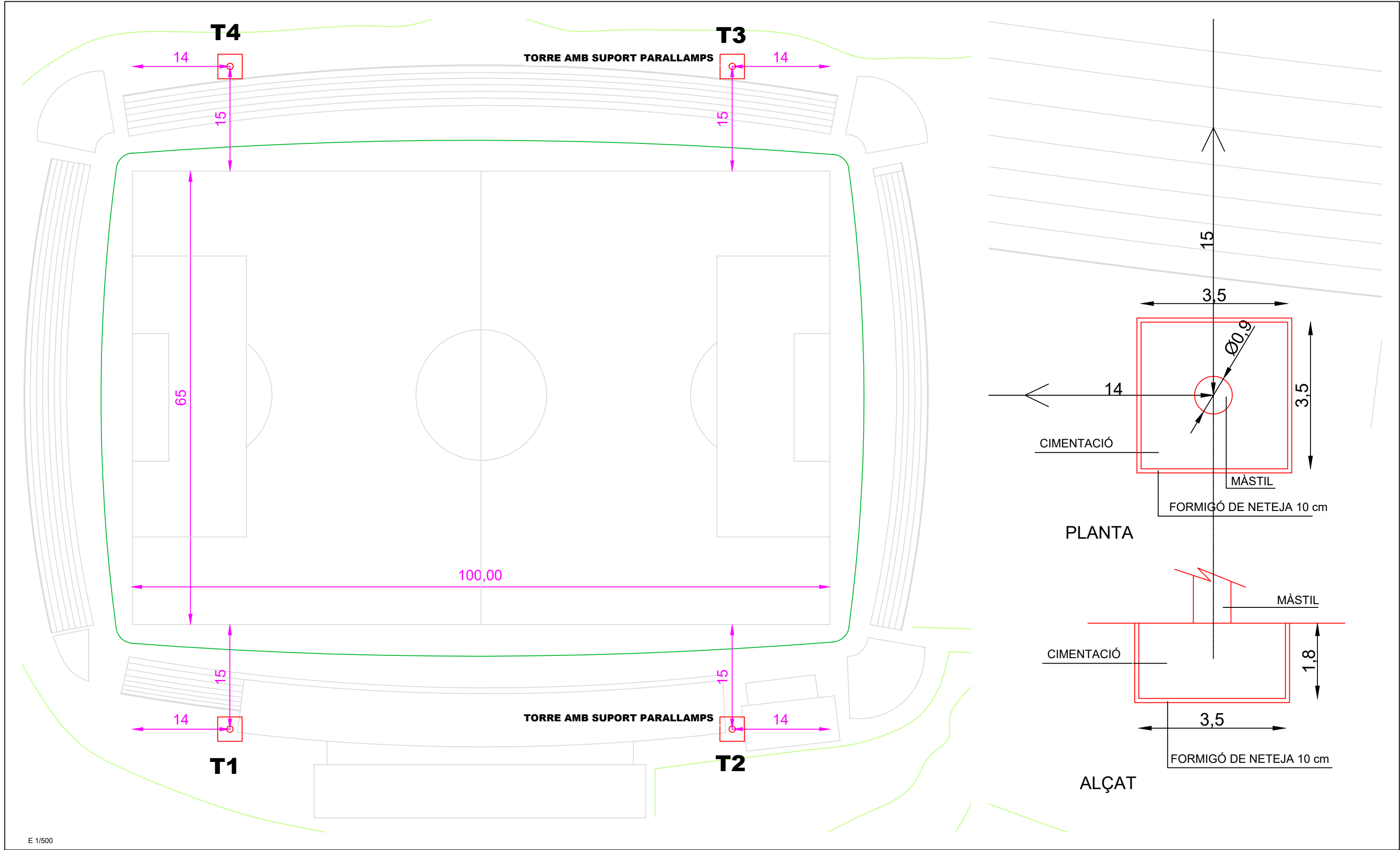
ESPAI ENTRE FONAMENTS



ESPAI ENTRE FONAMENTS

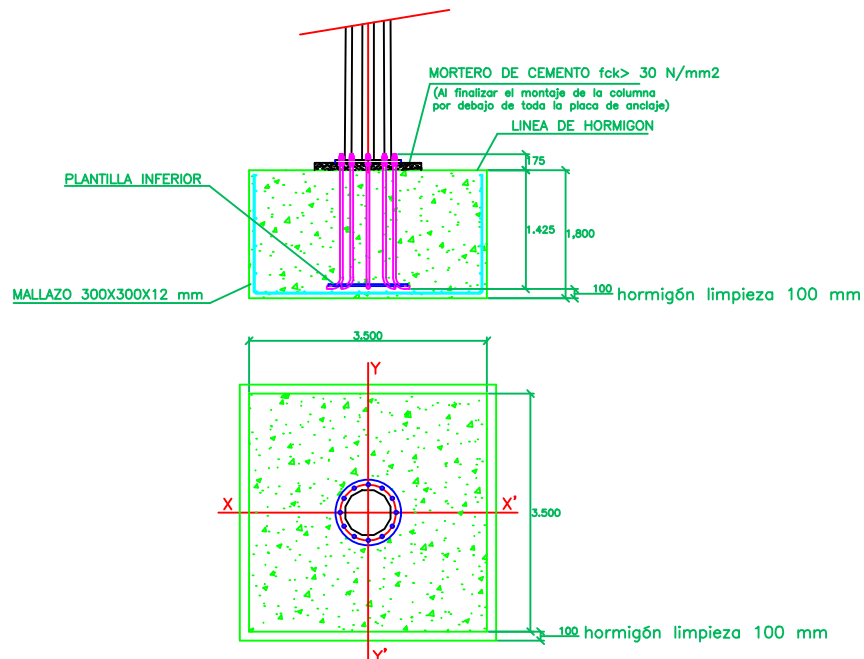
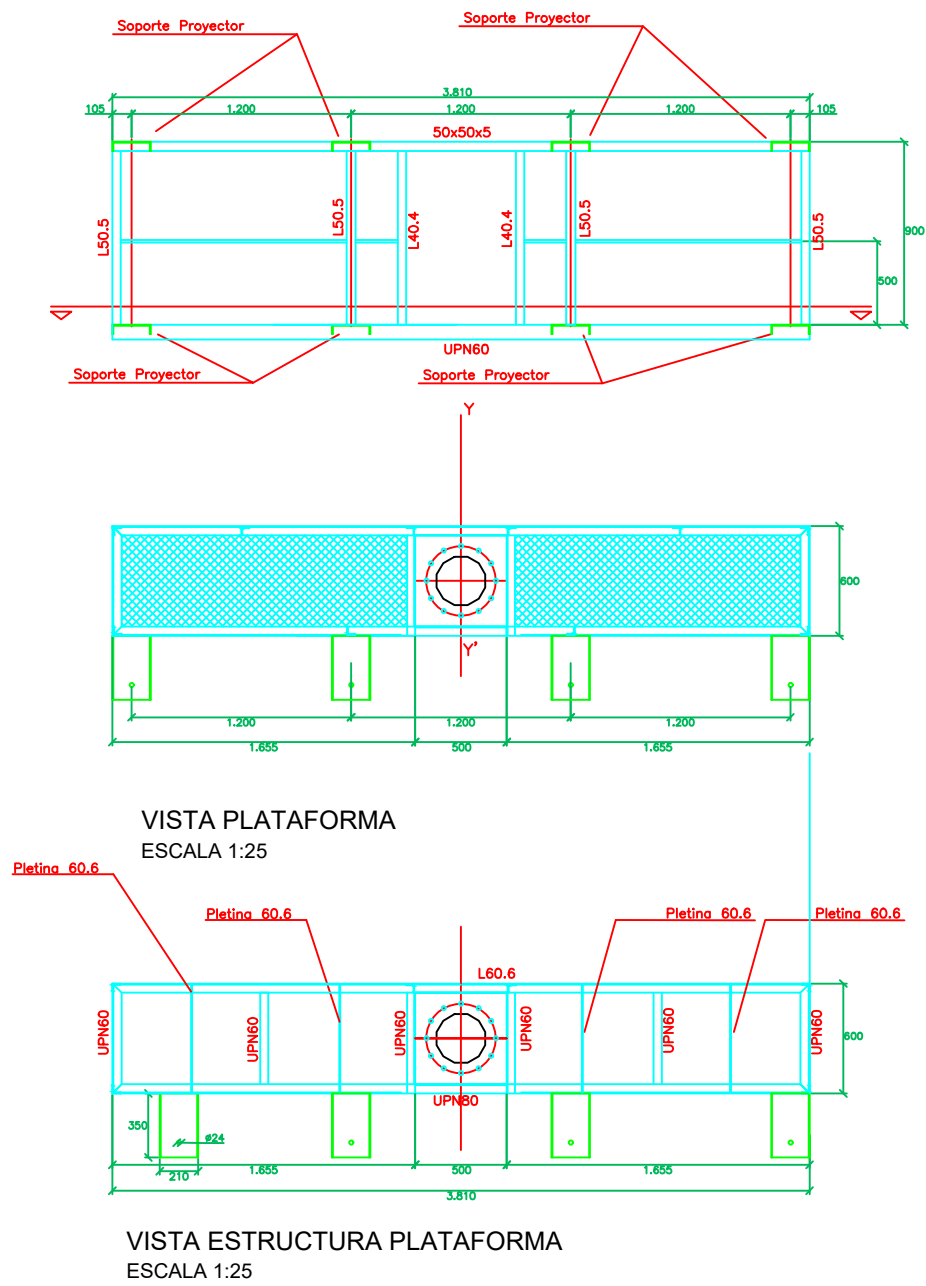
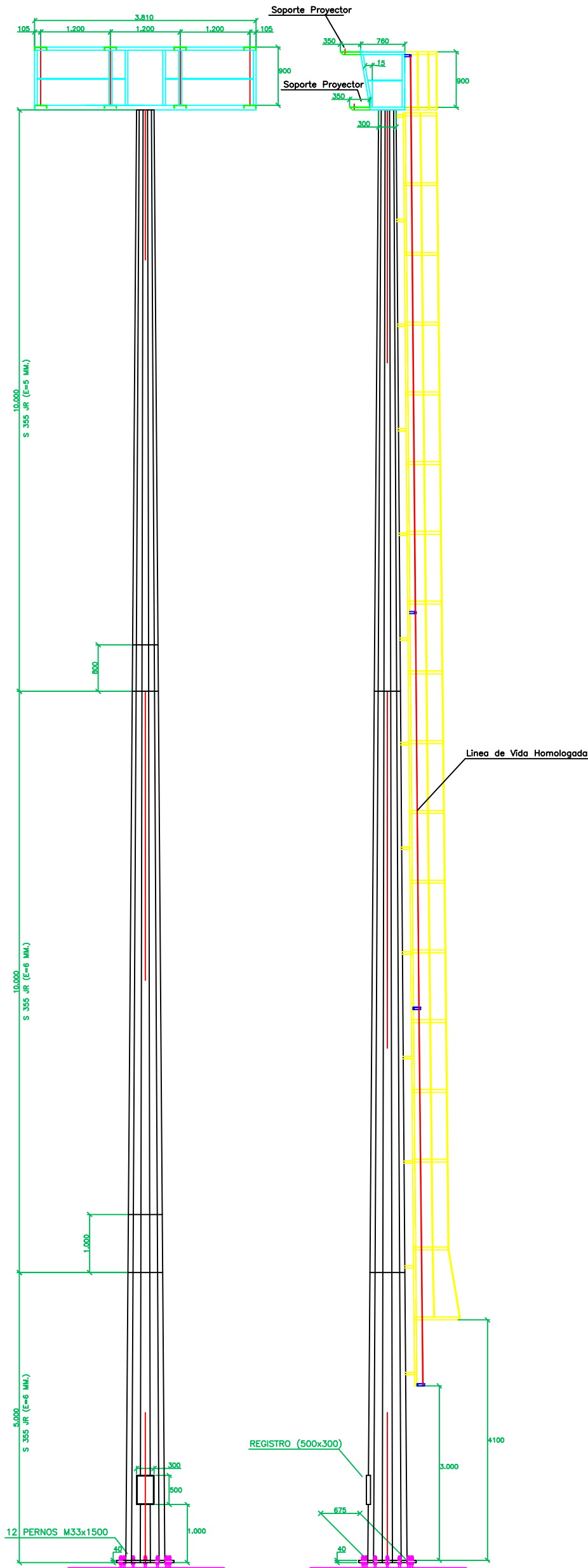


VISAT	FIRMA	PROMOTOR	EPS ENGINEYRIA	UBICACIÓ	TÍTOL DEL PLÀNOL		
		Ajuntament  d'Igualada	Jordi Morera col 14144 Avg. Àngel Guimerà 56	Carrer de Les Guixeres,s/n Igualada (08700, Barcelona)	Detall fonaments i connexions estat actual		
			08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com				
			 enginyeria projectes, legalitzacions i solucions solars	PROJECTE	DISSENYAT: JMP		REF OBRA:
				Torres llum camp inferior	DIBUIXAT: LBC		Les Comes
					UNITATS: METRE (m)	REVISIÓ: mar.-24	
					ESCALA: A3 E S/E	DATA: 11/03/24	
				ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg			Nº PLÀNOL 30

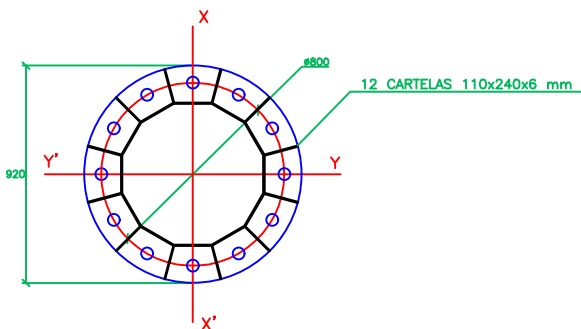


E 1/500

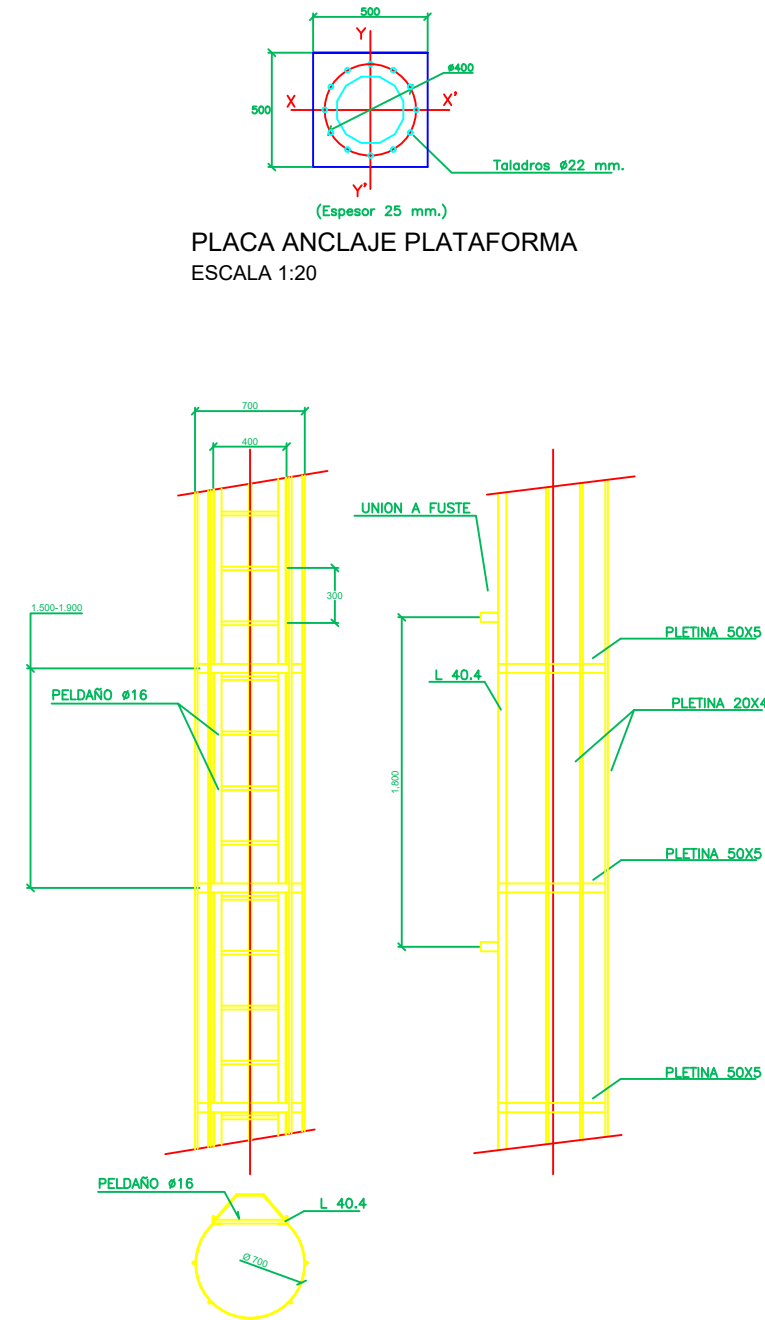
VISAT	FIRMA	PROMOTOR	EPS ENGINYERIA	UBICACIÓ	TÍTOL DEL PLÀNOL		
		Ajuntament  d'Igualada 08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com	Jordi Morera col 14144 Avg. Àngel Guimerà 56	Carrer de Les Guixeres,s/n Igualada (08700, Barcelona)	Nova ubicació torres		
				 enginyeria projectes, legalitzacions i solucions solars	PROJECTE Torres llum camp inferior	DISSENYAT: JMP	REF OBRA:
						DIBUIXAT: LBC	Les Comes
						UNITATS: METRE (m)	REVISIÓ:
ESCALA: A3 S/P	DATA: 11/03/2024						
			ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg		Nº PLÀNOL	40	



DETALLE CIMENTACION COLUMNA



DETALLE PLACA ANCLAJE



DETALLE ESCALERA DE GATO CON QUITAMIEDOS
ESCALA 1:25

HIPOTESIS DE CALCULO CIMENTACION

HIPOTESIS DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
CONTROL DE LA EJECUCION A NIVEL NORMAL	$\gamma_g = 1,5$	$\gamma_q = 1,6$
CONTROL ESTADISTICO DEL HORMIGON	$\gamma_c = 1,5$	
CONTROL DEL ACERO A NIVEL NORMAL	$\gamma_s = 1,15$	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON						
ELEMENTO	TIPO	RESISTENCIA CARACTERISTICA N/mm²	CONSISTENCIA	TAMANO MAXIMO DEL ARIDO (mm)	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO (mm)
CIMENTACION	HM-25/P/20/1a	25	PLASTICA	20	Ila	50

ACERO			
ELEMENTO	LMITE ELASTICO N/mm²	TIPO	DIMENSION (mm.)
PERNOS ANCLAJE	500	F1Zn	M33x1500
MALLAZO REPARTO	500	B 500 S	300X300X12

HIPOTESIS DE CALCULO MASTIL

DATOS GENERALES	
VELOCIDAD BASICA DE VIENTO	28 m/s.
CATEGORIA DE TERRENO	II
COEFICIENTE MAYORACION CARGAS DE VIENTO	= 1,5
COEFICIENTE MAYORACION PESO PROPIO	= 1,35
TIPO PROYECTOR	GEN3.5 0,512 m2 – 33 Kg
NUMERO PROYECTORES	8
PESO MAXIMO TOTAL	800 Kg.
SUPERFICIE MAX. EXPUESTA AL VIENTO	4,25 m².
PESO PLATAFORMA	400 kg.

VISAT

FIRMA

PROMOTOR

Ajuntament d'Igualada

ESPORT Igualada

EPS ENGINYERIA

Jordi Morera col 14144
Avg. Àngel Guimerà 56
08700 Igualada (Barcelona)
www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com

enginyeria projectes, legalitzacions i solucions solars

UBICACIÓ

Carrer de Les Guixeres, s/n
Igualada (08700, Barcelona)

PROJECTE

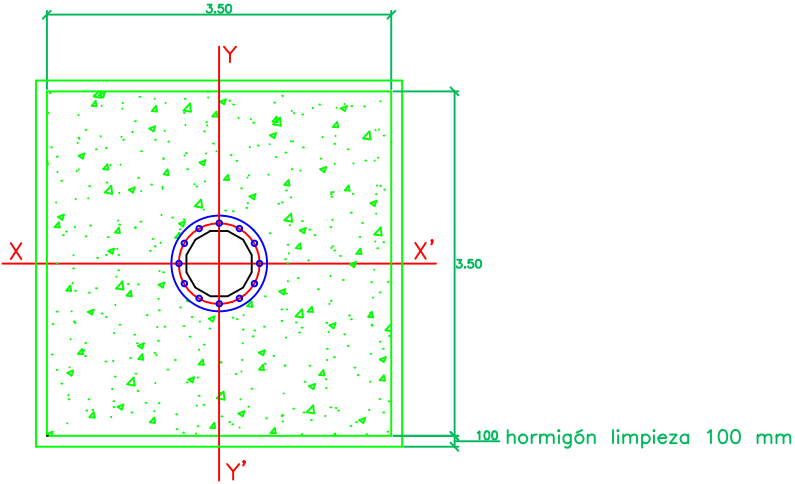
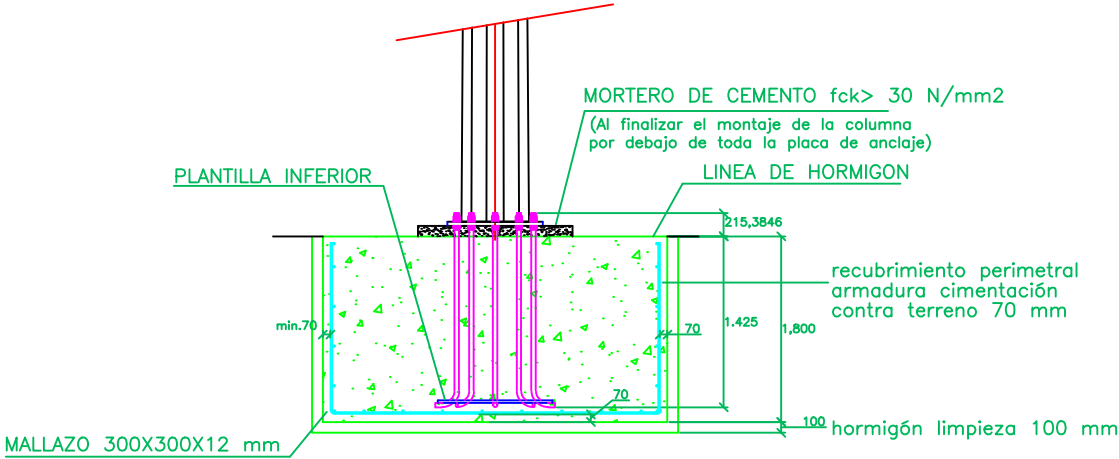
Torres llum camp inferior

ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg

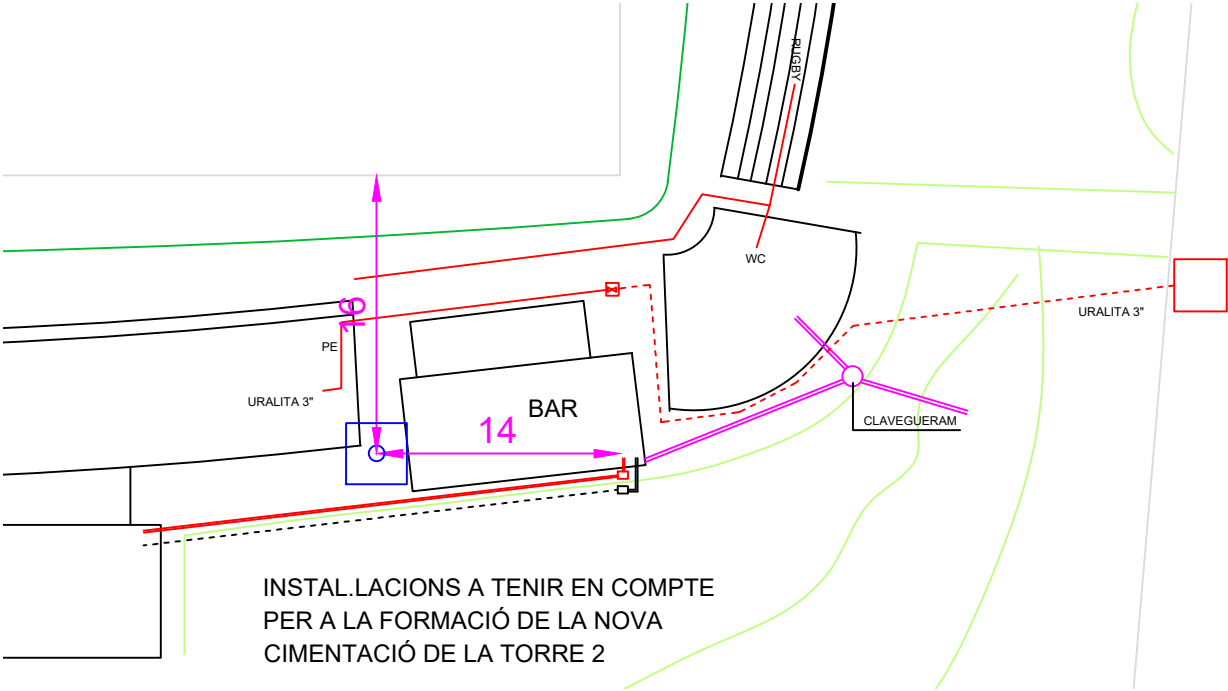
TÍTOL DEL PLANOL

Detall general torres

DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	Les Comes
DIBUIXAT:	LBC	REVISIÓ:	mar.-24
UNITATS:	METRE (m)	DATA:	11/03/2024
ESCALA:	A2 E S/E	Nº PLANOL	50



DETALLE CIMENTACION COLUMNA



CUADRO DE CARACTERISTICAS CÓDIGO ESTRUCTURAL

CARACTERISTICAS GENERALES DE TODA LA OBRA

TIPO DE ESTRUCTURA Y VIDA ÚTIL (Art. 5.1.1) (ANEJO 18 - Apartado 2.3 Vida útil)	Estructuras de edificación y otras estructuras comunes
	50 años
CONTROL DE EJECUCIÓN (Art. 14.3 - Art. 22.4)	Normal
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO	0,10 MPa (1,00 Kp/cm²)

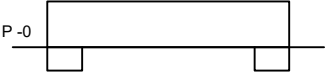
CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIPO DE HORMIGON ⁽²⁾	CONSISTENCIA ASENTAMIENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES ^(Anexo 19 - 2.4.2.4)		RECUBRIMIENTO NOMINAL ^(Anexo 19 - 4.4.1)		
				Persistente	Accidental	C _{nom} = ΔC _{dev} + C _{min} (Art. 42.4.1)	10 mm	20 mm
TODA LA OBRA						30 mm		
CIMENTACIÓN Y MUROS ⁽¹⁾	HA-25/P/20/XA2	100-150	Estadístico	1,50	1,30	70 mm (Art. 44.2.1)		

- (1) Para piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento mínimo es de 70 mm (Art. 44.2.1)
(2) En obras de edificación, para pilares, forjados y vigas se utilizará un hormigón de consistencia fluida (F) salvo justificación en contra (Art. 33.5)

NIVEL DE CONTROL DE HORMIGÓN (Art. 57.5.4)

CONTROL ESTADÍSTICO	TAMAÑO MÁXIMO DE LOTES ⁽¹⁾			
	HORMIGÓN SIN (DCOR)			
ELEMENTOS	MEDICIÓN	LÍMITE PREVISTO LOTE	LOTES	AMASADAS POR LOTE TOTAL
CIMENTACIONES	70,00 m³	100,00 m³	1	3
TOTAL AMASADAS ESTIMADAS				3



- (1) Para en control estadístico, los valores de referencia para el cálculo del tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia y número de masas a ensayar por lote (N), corresponden a la tabla 57.5.4.1 del artículo 57.5.4.1.

Cuando un lote esté constituido por masas de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aumentará su tamaño multiplicando los valores de la tabla por cinco.

Cuando un lote esté constituido por masas de hormigones pertenecientes a centrales cuya dispersión esté certificada, se aumentará su tamaño multiplicando por dos los valores de la tabla.

En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres, correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en filas distintas de la tabla 57.5.4.1 y en caso de obras de edificación los tres lotes mínimos corresponderían a cimentación, elementos sometidos a compresión y elementos sometidos a flexión.

CARACTERISTICAS DEL ACERO

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS ^(Art. 34 y 35)				COEFICIENTES ^(Anexo 19 - 2.4.2.4)	
	Barras y rollos de acero corrugado		Alambres corrugados y lisos		Persistente	Accidental
PERNOS ANCLAJE M33x1500 mm	500 F1Zn	Marcado CE	B 500 T	Marcado CE	1,15	1,00
ARMADURA REPARTO 300x300x12 mm	B 500 S	Marcado CE	B 500 T	Marcado CE	1,15	1,00

En relación con el control del acero para las armaduras pasivas, cuando la conformidad del este disponga de marcado CE se comprobará mediante la verificación documental que los valores declarados en los documentos permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34 del Código Estructural.

En los casos en los que los productos no dispongan un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme al artículo 18:

- Suministros de menos de 300 t:
 - División del suministro en lotes de máximo 30 t, tomando dos probetas para ensayar.
- Suministros iguales o superiores a 300 t:
 - Determinación de composición química sobre uno de cada cuatro lotes.
 - División del suministro en lotes de máximo 30 t, tomando cinco probetas para ensayar.

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES (Art. 49.8.2)

ELEMENTO		DISTANCIA MÁXIMA
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 Ø > 100 cm
	Emparrillado superior	50 Ø < 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 Ø o 50 cm
	Separación emparrillados	100 cm
Vigas ⁽¹⁾		100 cm
Soportes ⁽¹⁾		100 Ø > 200 cm

- (1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

Ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

VISAT

FIRMA

PROMOTOR

Ajuntament d'Igualada

ESPORT Igualada

EPS ENGINYERIA

Jordi Morera col 14144
Avg. Àngel Guimerà 56

08700 Igualada (Barcelona)

www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com



enginyeria
projectes,
legalitzacions
i solucions solars

UBICACIÓ

Carrer de Les Guixeres, s/n
Igualada (08700, Barcelona)

PROJECTE

Torres llum camp inferior

ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg

TÍTOL DEL PLÀNOL

Detall cimentació torres

DISSENYAT: JMP

DIBUIXAT: LBC

UNITATS: METRE (m)

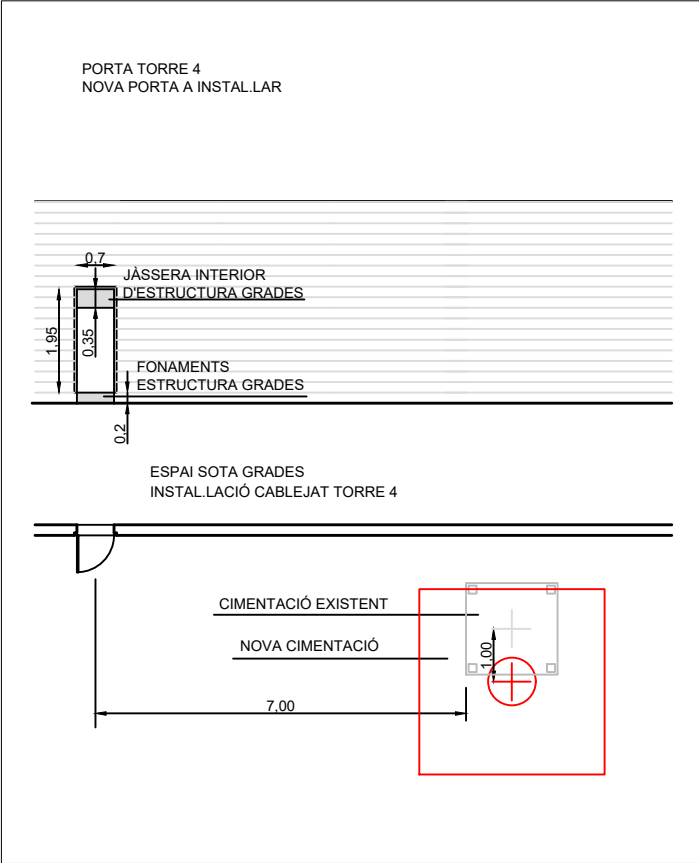
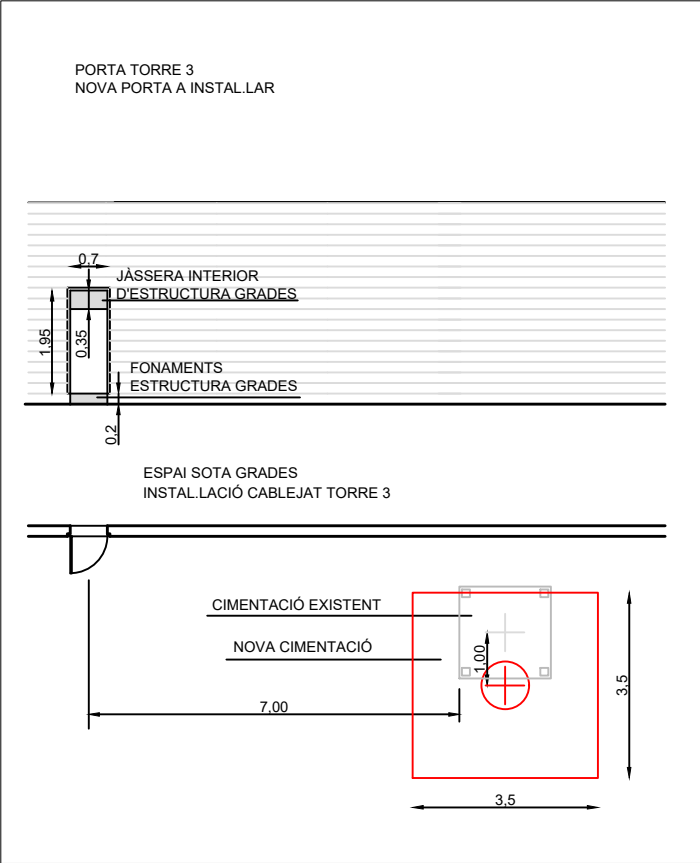
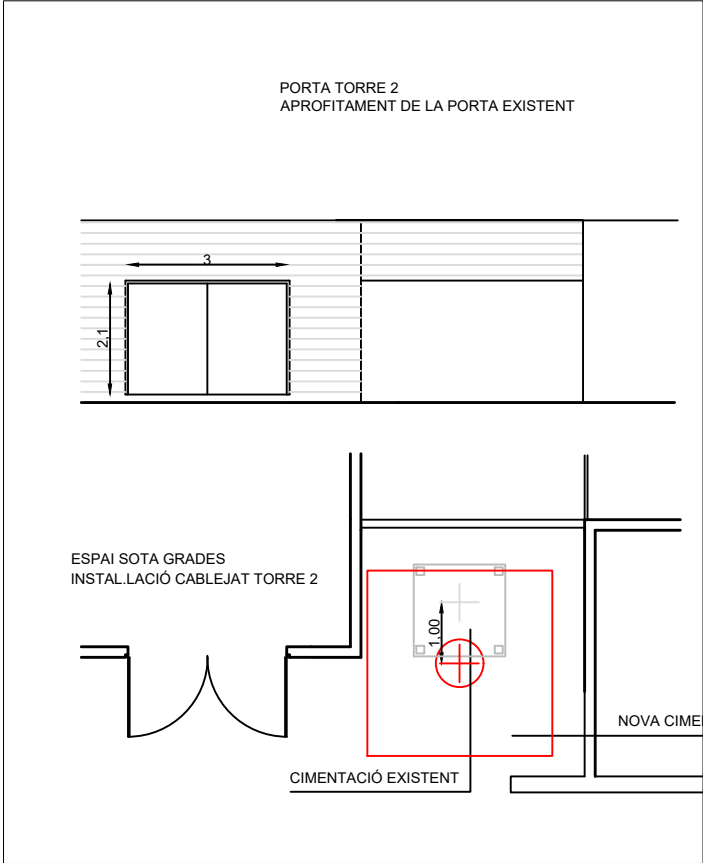
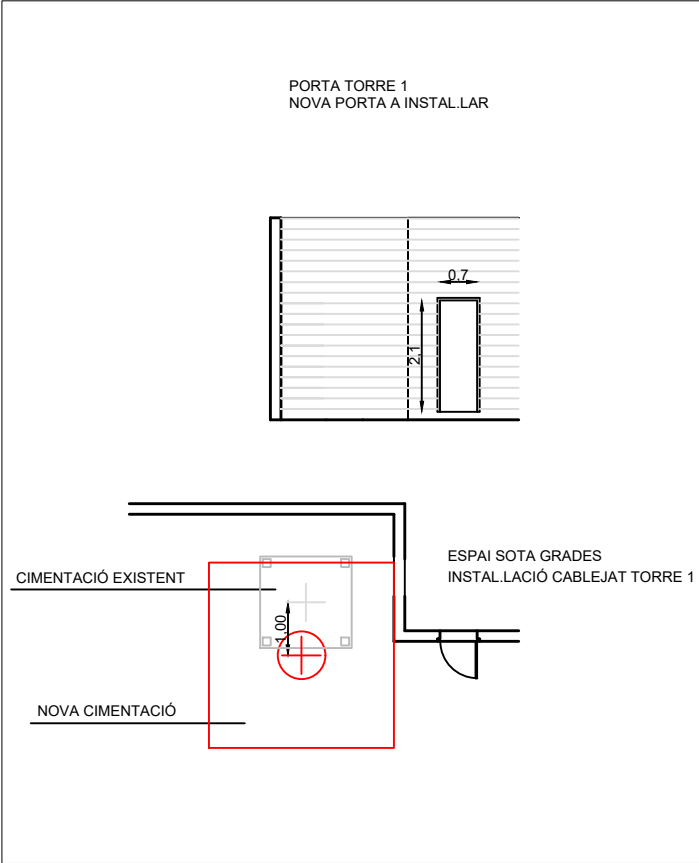
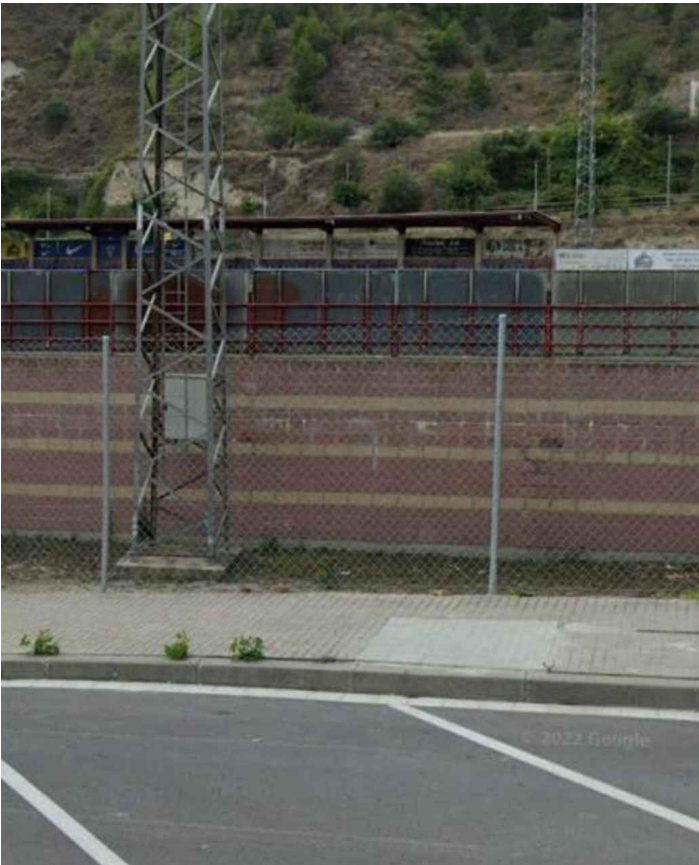
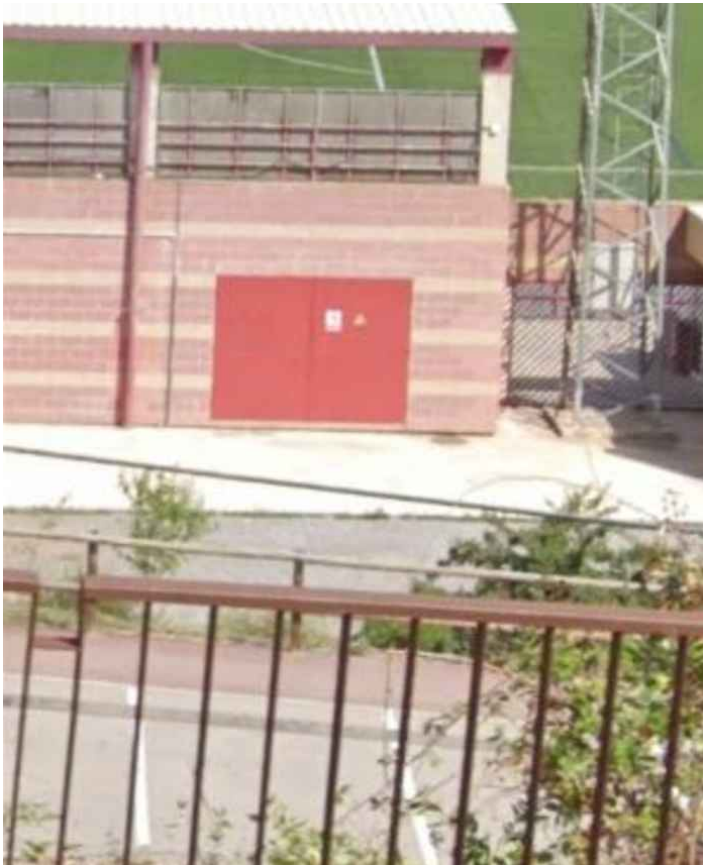
ESCALA: A3 E S/E

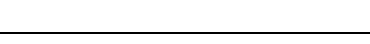
REF OBRA: Les Comes

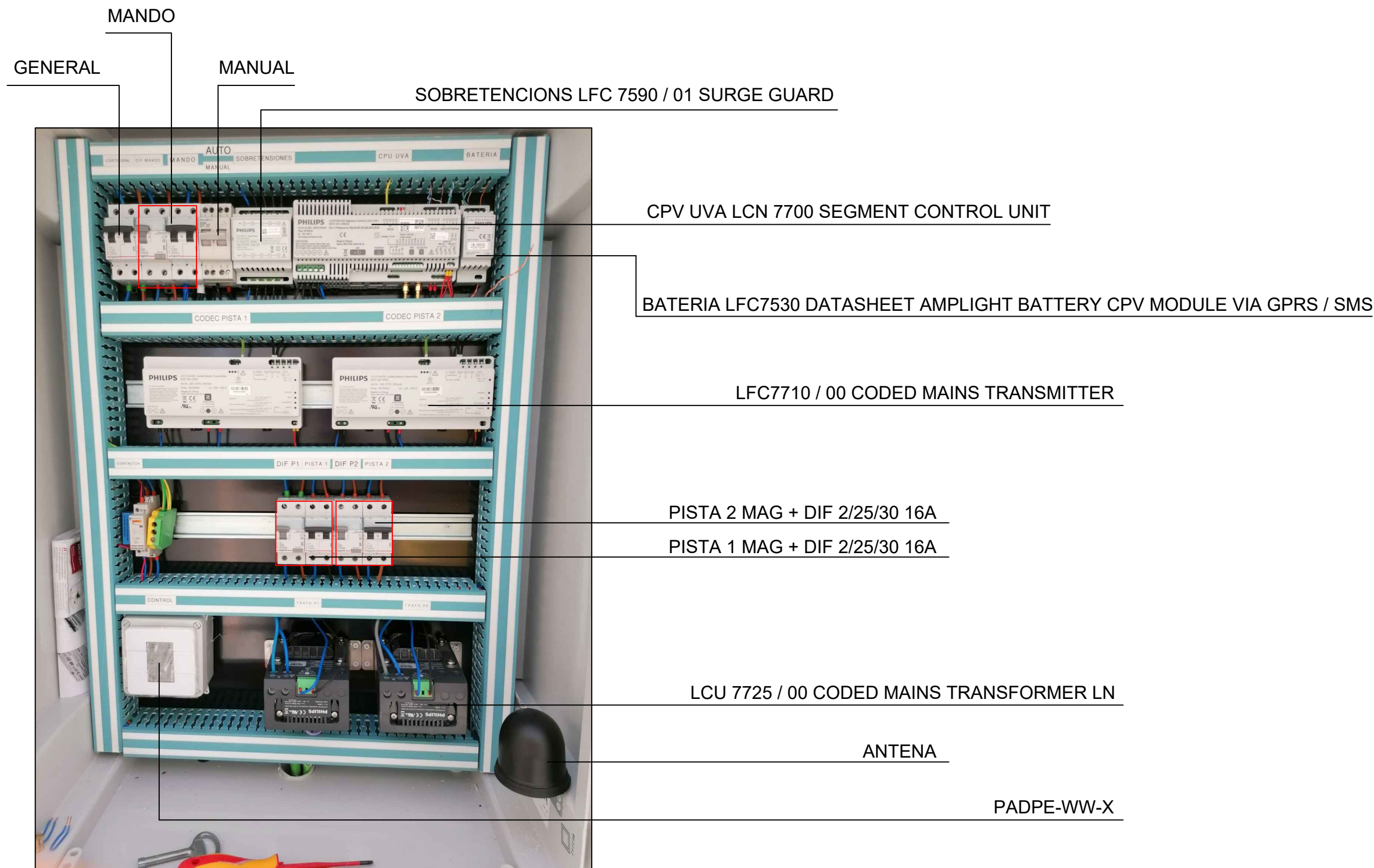
REVISIÓ: mar.-24

DATA: 11/03/2024

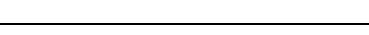
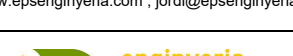
Nº PLÀNOL 60

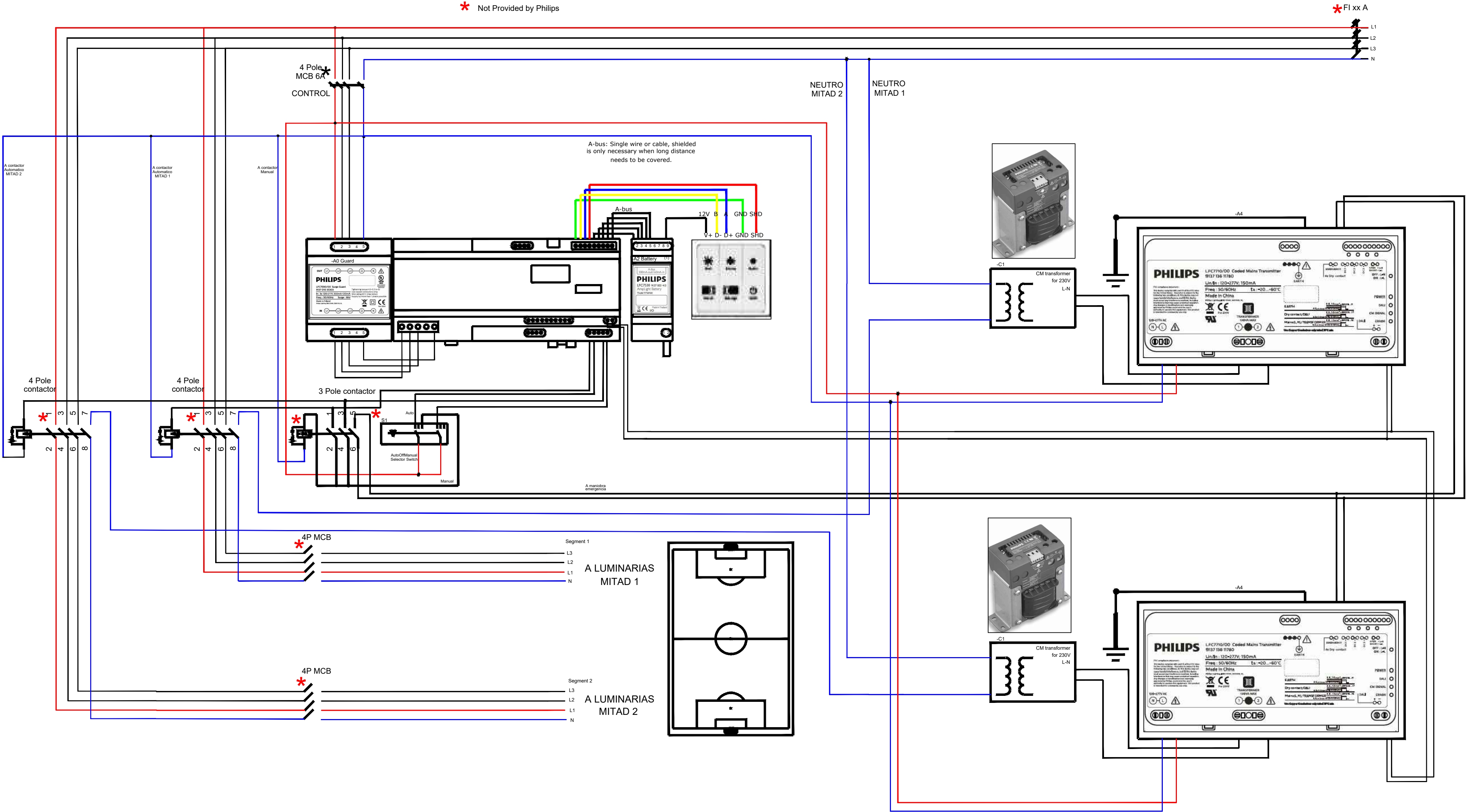


VISAT	FIRMA	PROMOTOR	EPS ENGINYERIA	UBICACIÓ	TÍTOL DEL PLÀNOL		
		Ajuntament  d'Igualada	Jordi Morera col 14144 Avg. Àngel Guimerà 56	Carrer de Les Guixeres,s/n Igualada (08700, Barcelona)	Formació de nous armaris		
			08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com				
			 enginyeria projectes, legalitzacions i solucions solars	PROJECTE	DISSENYAT: JMP	REF OBRA:	
				Torres llum camp inferior	DIBUIXAT: LBC	Les Comes	
					UNITATS: METRE (m)	REVISIÓ: mar.-24	
					ESCALA: A3	DATA: 11/03/2024	
				ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg	Nº PLÀNOL 70		



E 1/150

VISAT	FIRMA	PROMOTOR	EPS ENGINYERIA	UBICACIÓ	TÍTOL DEL PLÀNOL		
		Ajuntament  d'Igualada	Jordi Morera col 14144 Avg. Àngel Guimerà 56	Carrer de Les Guixeres,s/n Igualada (08700, Barcelona)	Quadre control Dali		
			08700 Igualada (Barcelona)				
			www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com				
			PROJECTE	DISSENYAT: JMP	REF OBRA:		
			Torres llum camp inferior	DIBUIXAT: LBC	Les Comes		
				UNITATS: METRE (m)	REVISIÓ: mar.-24		
				ESCALA: A3	DATA: 11/03/2024		
				ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg		Nº PLÀNOL 90	



VISAT

FIRMA

PROMOTOR

Ajuntament d'Igualada

ESPORT Igualada

EPS ENGINYERIA
Jordi Morera col 14144
Avg. Àngel Guimerà 56
08700 Igualada (Barcelona)
www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com

enginyeria
projectes,
legalitzacions
i solucions solars

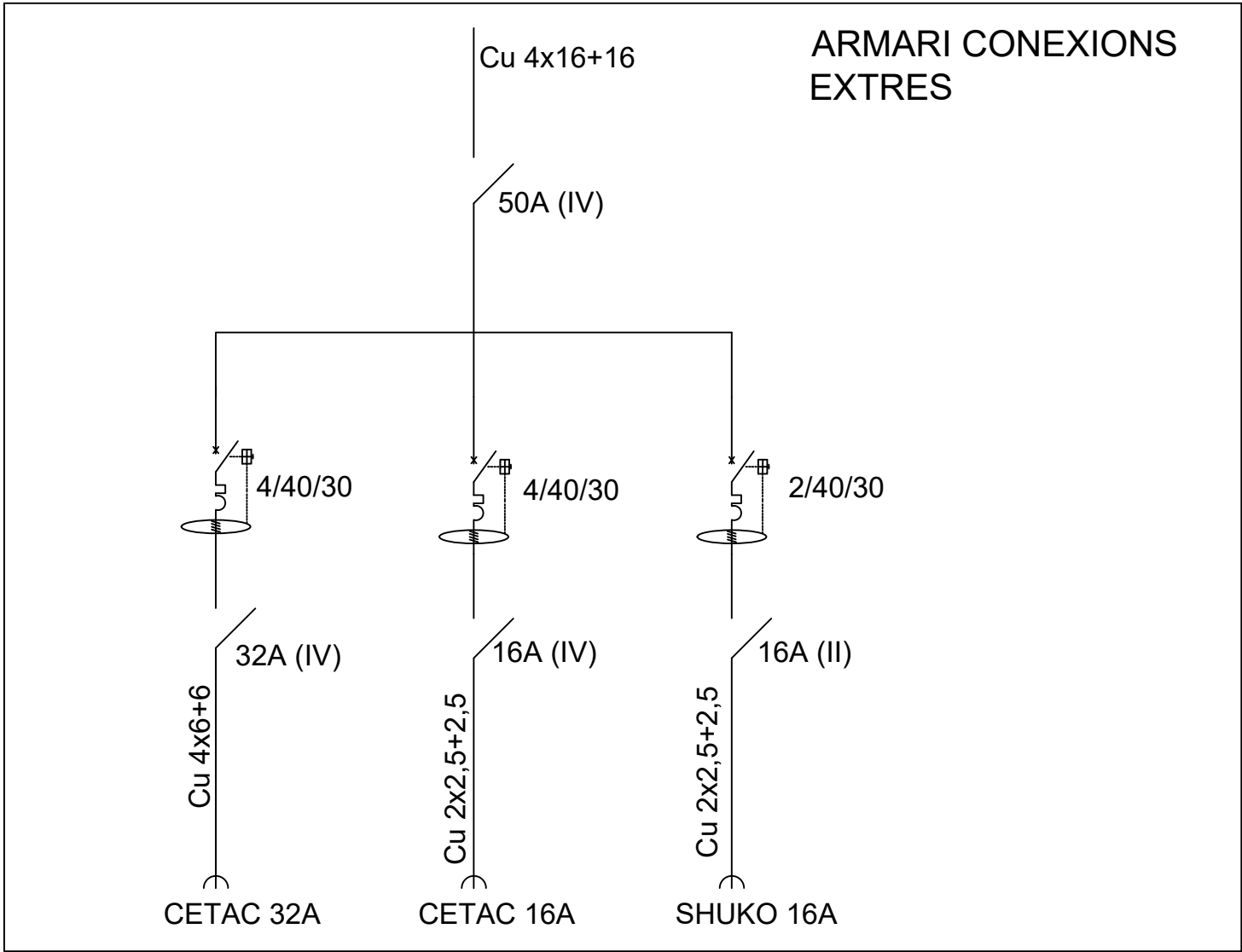
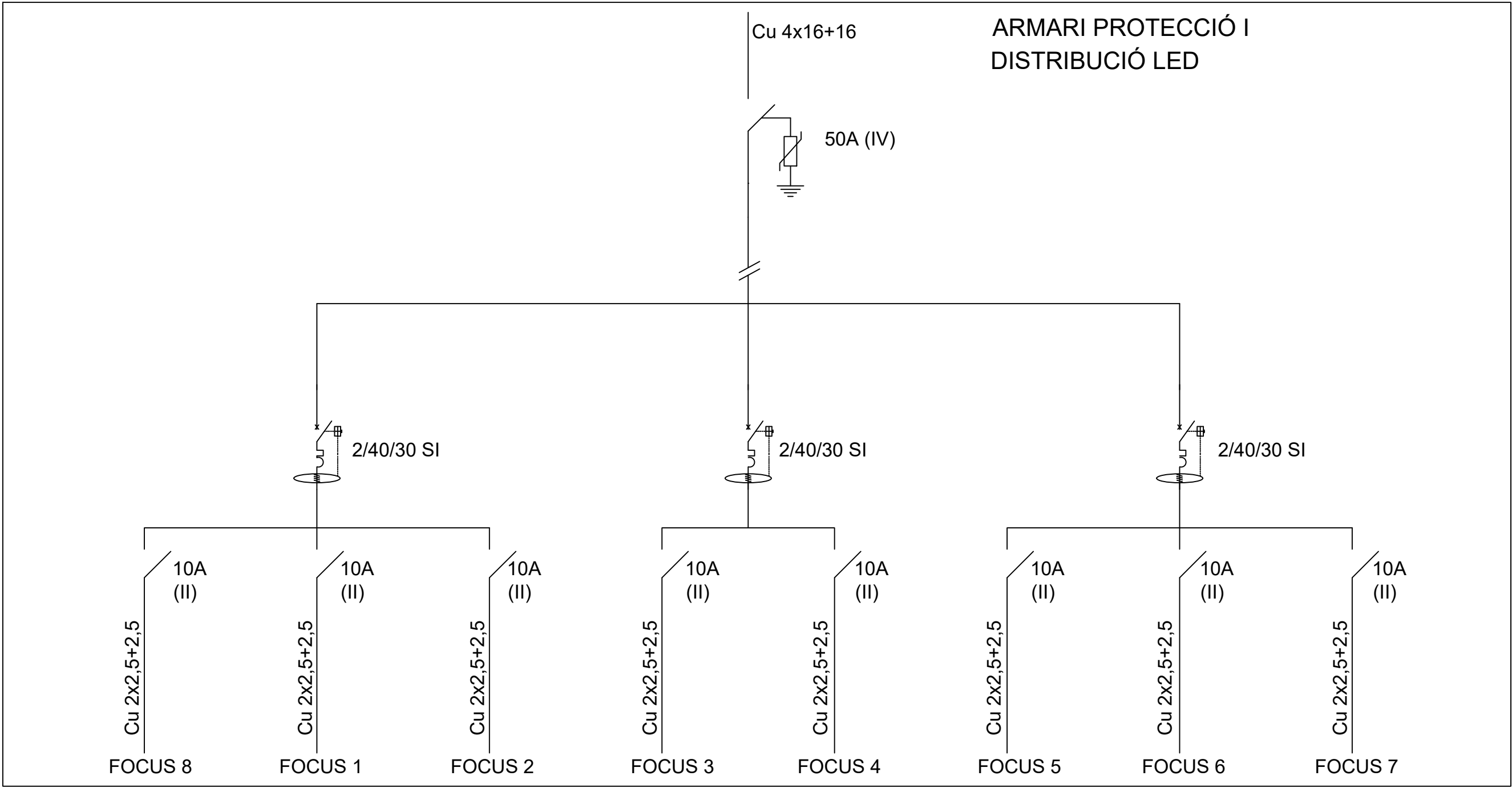
UBICACIÓ
Carrer de Les Guixeres, s/n
Igualada (08700, Barcelona)

PROJECTE
Torres llum camp inferior

ARXIU: Torres de llum camp inferior.dwg

TÍTOL DEL PLÀNOL
Esquema de connexió

DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	Les Comes
DIBUIXAT:	LBC	REVISIÓ:	mar.-24
UNITATS:	METRE (m)	DATA:	11/03/2024
ESCALA:	A2 E S/E	Nº PLÀNOL	100



	ST	Sobretensions T2 I _{max} 20KA
	DF	Interruptor diferencial