Diputació Tarragona

PROJECTE

Actuacions puntuals de millora de la seguretat amb enllumenat solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

TIPUS DE TREBALL MILLORA GENERAL

LOCALITATS QUE DEFINEIXEN EL TRAM DIVERSES

DATA JULIOL 2025

CARLOS LOZANO SÁNCHEZ
Cap de l'Àrea d'infraestructures del Territori e.f.
Enginyer Civil

JAUME VIDAL GONZÁLEZ
Enginyer de Camins, Canals i Ports

RAÜL ADELL ARGENTÓ
Enginyer Tècnic d'Obres Públiques

ÀREA D'INFRAESTRUCTURES DEL TERRITORI

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

ÍNDEX

Document núm. 1 – Memòria

Capítol I - Memòria

Capítol II- Annexos

Annex núm.01. Estudis luminotècnics

Annex núm.02. Càlculs estructurals

Annex núm.03. Reportatge fotogràfic

Annex núm.04. Estudi de seguretat i salut

Annex núm.05. Pla d'obra

Annex núm.06. Organització de les obres

Annex núm.07. Gestió de residus

Annex núm.08. Justificació de preus

Annex núm.09. Pressupost per al coneixement de l'Administració

Document núm. 2 - Plànols

01. Plànol de situació i índex

02. Plantes detall ortofoto

03. Plànol de detalls constructius

Document núm. 3 - Plec de condicions

Capítol I - Prescripcions tècniques generals

Capítol II - Prescripcions tècniques particulars

Document núm. 4 - Pressupost

Amidaments

Quadre de preus núm. 1 i 2

Pressupost

Resum del pressupost

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

DOCUMENT 1 MEMÒRIA I ANNEXOS

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

CAPÍTOL I MEMÒRIA

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ÍNDEX

1 ANTECEDENTS....3

2 OBJECTE I CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS....3

3 SOLUCIÓ ADOPTADA I JUSTIFICACIÓ....4

4 REQUISITS NORMATIUS PREVIS A ESTUDIAR....5

4.1 Eficiència energètica....5

4.2 Sistema de comunicació....5

4.3 Resplendor lluminós nocturn, llum intrusa o molesta....5

4.4 Nivells d'il·luminació....5

4.5 Règim de funcionament....6

4.6 Documentació de les instal·lacions....6

4.7 Execució i posada en marxa de les instal·lacions....6

4.8 Manteniment de l'eficiència energètica de les instal·lacions....6

4.9 Sistemes d'il·luminació LED i aparells elèctrics i electrònics....6

5 NORMATIVA A COMPLIR....6

5.1 Eficiència energètica segons ITC-EA-012....6

5.2 Qualificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat....7

5.3 Mesures Luminotècniques segons ITC-EA-02....8

5.3.1 Generalitats importants....8

5.3.2 Classificació via i nivells d'il·luminació....8

5.3.3 Enlluernament....8

5.4 Resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa segons ITC-EA-03....8

5.4.1 Resplendor lluminosa nocturna....8

5.4.2 Limitacions de les Emissions Lluminoses....9

5.4.3 Limitació de la llum intrusa o molesta....9

5.4.4 Components de la instal·lació segons ITC-EA-04....9

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

5.4.5 Làmpades 9
5.4.6 Lluminàries 9
5.4.7 Sistemes d'accionament 9
5.4.8 Sistemes de regulació del nivell lluminós 9
5.5 Manteniment de la eficiència energètica segons ITC-EA-06 9
5.5.1 Factor de manteniment 10
6 CRITERIS DE PROJECTE 10
7 MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL 10
8 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 10
9 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A EFECTUAR 11
9.1 Característiques generals 11
9.2 Geologia i geotècnia 11
9.3 Serveis afectats 11
10 GESTIÓ DE RESIDUS 12
11 PRESSUPOST 12
12 DOCUMENTS QUE FORMEN PART DEL PROJECTE 12
13 ASSAIGS 13
14 TERMINI D'EXECUCIÓ 13
15 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 13
16 CONCLUSIÓ 13

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

1 ANTECEDENTS

La Diputació de Tarragona gestiona actualment diverses carreteres que, en el passat, havien estat titularitat d'altres administracions. Amb el traspàs de competències, moltes d'aquestes vies van incorporar-se a la xarxa viària de la Diputació sense disposar d'elements bàsics de seguretat, com ara la il·luminació en rotondes. La construcció de grans eixos viaris, com la C-14 o l'A-27, va comportar la creació de nous enllaços resolts mitjançant rotondes, les quals, en cap cas, van ser dotades d'il·luminació. Aquesta mancança representa un risc per a la seguretat viària, especialment durant les hores nocturnes, quan la visibilitat es redueix i augmenta la probabilitat d'accidents.

Amb aquest projecte, es preveu la instal·lació d'il·luminació en aquests nusos viaris amb l'objectiu de millorar la visibilitat i incrementar la seguretat dels usuaris, especialment durant la nit. Conduir de nit o amb poca llum redueix la capacitat visual i augmenta considerablement el risc d'accident. A més, és durant la nit quan la gravetat de l'accident i la seva repercussió en les víctimes és més gran. La Comissió Europea reconeix que el cost de prevenir els accidents de trànsit és molt menor que el cost econòmic dels danys personals i materials causats pels mateixos. En aquest sentit, segons dades contrastades per la Comissió Internacional d'Il·luminació (CIE), l'enllumenat de carreteres redueix els accidents amb víctimes en una mitjana del 30% durant la nit i el crepuscle.

La capacitat de l'ull per veure separats dos objectes i l'agudesa visual depèn, en gran mesura, del grau d'il·luminació de l'objecte que es pretengui visualitzar. Tal i com es pot comprovar a la *Figura 1*, l'agudesa visual és molt sensible a la luminància de que es disposi. A més, al llarg de la vida d'una persona varia la seva agudesa visual. S'aconsegueixen xifres dèbils en el cas de nens petits, amb valors màxims en adults. La variació de l'agudesa visual segons l'edat i és inexorable a partir dels 40-45 anys, edat a partir de la qual baixa ràpidament. Als 70 anys l'agudesa visual és de 7/10 en visió fotòpica mentre que als 80 anys la xifra està compresa entre 3/10 i 4/10.

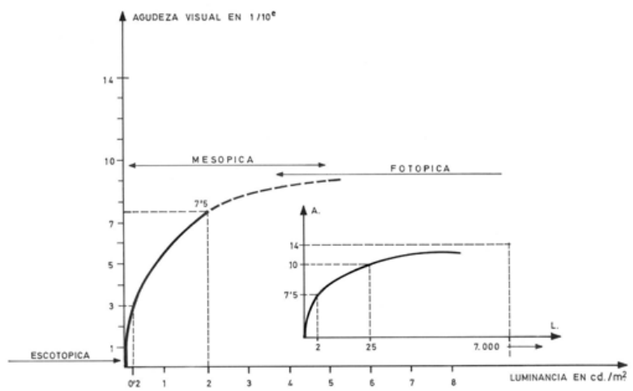


Figura 1. Corbes d'agudesa visual

2 OBJECTE I CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

L'objecte del present projecte constructiu és el de millorar la seguretat de les rotondes que no disposen d'enllumenat. Es dotarà d'il·luminació alguns nusos o interseccions de tipus rotonda que formen part de la xarxa de carreteres de la Diputació de Tarragona. Es proposa instal·lar sistemes amb tecnologia solar, que permetran augmentar la seguretat amb una energia neta i eficient des del punt de vista mediambiental. A més, es pretén que els sistemes es puguin gestionar o operar des del centre de control via remota, podent accedir a la informació del seu funcionament i estat dels seus components a través d'alguna aplicació o plataforma via web. La bateria elèctrica que emmagatzema l'energia solar ha de permetre unes condicions d'instal·lació que la protegeixin de la intempèrie i n'augmenti així la durabilitat i vida útil. Així mateix, el sistema de telecontrol ha de ser compatible amb lluminàries i controladors de diferents fabricants permetent-ne així la integració en el mateix sistema de telegestió. Per a una millor gestió en l'explotació i el manteniment de les instal·lacions, es requerirà que els bàculs i les llumeneres siguin del mateix fabricant.

Les rotondes que són objecte del present projecte i que es pretenen dotar d'il·luminació són les següents:

CODI ACTUACIÓ	CODI CARRETERA	DENOMINACIÓ DE LA CARRETERA	PK ROTONDA	INTERSECCIÓ
1	T-202	D'Altafulla a la Riera de Gaià	0+975	enllaços a N-340
2	T-202	D'Altafulla a la Riera de Gaià	1+140	enllaços a N-340
3	T-210	De la N-340 a la Pobla de Montornès	1+430	enllaços a N-340
4	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	6+400	Accés A-27
5	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	6+640	Accés A-27
6	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	3+950	Accés A-27
7	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	4+080	Accés A-27
8	T-723	De Batea al límit de la província de Saragossa	1+640	accés a Batea
9	TP-2031	De Tarragona a la C-51	10+345	Urb. Sant Roc
10	TP-2031	De Tarragona a la C-51	8+380	T-203
11	TP-2031	De Tarragona a la C-51	9+200	T-223
12	TP-2031	De Tarragona a la C-51	2+080	TP-2031a
13	TP-2039	Del Catllar a la N-340	4+000	enllaços A-7
14	TP-7225	De Reus al Morell	3+850	accés a IRTA
15	TP-7225	De Reus al Morell	4+780	TV-2231
16	TP-7225	De Reus al Morell	1+500	enllaços a C-14
17	TP-7225	De Reus al Morell	1+700	enllaços a C-14

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

18	TV-2336	De l'Espluga F a la T-233 per Blancafort i Solivella	0+135	Polígon Industrial
19	TV-2401	De la Bisbal P a la C-51 per la Joncosa del M	0+735	Ctra. Cementiri
20	TV-3409	De Camarles a Deltebre	6+330	Coop. Arrossera
21	TV-7046	De l'Albiol a la C-14	10+725	TV-7046b
22	TV-7222	D'Alcover a Vilallonga del Camp	0+435	enllaços C-14

3 SOLUCIÓ ADOPTADA I JUSTIFICACIÓ

Per a resoldre la problemàtica comentada es proposa un sistema d'il·luminació de baix consum amb obtenció d'energia autònoma, a partir de l'energia solar fotovoltaica. D'aquesta manera es redueix l'impacte econòmic al no tenir consum elèctric de la xarxa i apostar per l'ús de les energies renovables com a font d'obtenció de l'electricitat.

Respecte al sistema de baix consum s'emprarà l'enllumenat LED que es basa en un tipus de làmpades de consum reduït i una elevada vida útil, considerant molt poc manteniment.

Per acabar, el sistema d'il·luminació es caracteritzarà, també, per un sistema de control de l'enllumenat mitjançant tecnologia amb sensors i temporitzadors. Així, es podrà reduir el consum de la instal·lació, augmentant la seva eficiència energètica.

Hi ha una sèrie de factors clau després d'aquest projecte de lluminàries intel·ligents:

- Reduir els costos, l'energia i el risc mitjançant el control dels equipaments d'il·luminació, garantint que es proporcioni als usuaris la quantitat i la qualitat de llum adequades en el moment i el lloc oportuns.
- Reduir l'impacte ambiental i estalviar emissions de carboni.
- Ser capaç de monitoritzar el rendiment dels equipaments instal·lats i personalitzar les alarmes i informes d'errors de manera que el manteniment es pugui fer en el moment i el lloc precisos.
- Proporcionar una plataforma que pugui facilitar la futura integració i control d'altres serveis adjacents i capes d'aplicació, com ara mobilitat, monitorització mediambiental, aparcament, etc.

Al mercat actual és conegut l'ús massiu d'un tipus de sistema d'il·luminació anomenat VSAP (vapor de sodi a alta pressió) ja utilitzat a les vies primàries i preferents, incloses les rotondes d'aquest tipus de vies, ciutats i pobles on la connexió a la xarxa elèctrica és de fàcil accés. L'enllumenat d'una rotonda en la via secundaria seria possible mitjançant fanals convencionals com els anteriorment esmenats, connectats a la xarxa elèctrica pública.

És necessària l'excavació del terreny per a la conducció interna del cablejat connectat a la xarxa elèctrica pública o en cas contrari la instal·lació de torres elèctriques per la distribució d'aquest cablejat per l'exterior.

Aquest tipus de làmpades (VSAP) són molt utilitzades pel seu gran rendiment ja que són capaces de proporcionar un gran nombre de lúmens per watt; entre 80 lúmens/W i 115 lúmens/W. El consum per a una làmpada de 5 metres, cas estàndard en una rotonda de dimensions mitjanes, és de 150W entregant 11.620 lúmens. A més a més, necessiten d'un temps estimat d'entre 9 i 10 minuts per la seva posada en marxa i per a poder re-encendre-les necessiten entre 4 i 5 minuts. El temps de vida mig d'aquestes és elevat, rondant les 15.000 hores i el seu temps de vida útil arriba fins les 24.000 hores amb un ús diari de 6 h/dia.

El fet de dependre de la connexió a la xarxa pública comporta un cost econòmic degut a la construcció dels canals portadors del cablejat, tant mitjançant una excavació del terreny com torres elèctriques. Aquest cost engloba una mà d'obra i una major quantitat de dies de treball així com el cablejat necessari. A més a més, s'ha de tenir en compte l'impacte ambiental que es pot produir a l'hora de realitzar les construccions i canvis en el paisatge pertinents.

Per altra banda, realitzant una comparació amb la il·luminació LED es poden observar diversos factors de tipus econòmic, de consum, de rendiment i de vida útil a destacar.

A priori, si es comparen la quantitat de lúmens que poden proporcionar els dos tipus d'il·luminació es pot arribar a la falsa conclusió que el LED no millora en cap cas el sistema VSAP. El LED és capaç de proporcionar aproximadament 8.400 lúmens, és a dir, una quantitat menor que el sistema VSAP, però, per contra, el seu consum és de 80 W, el que es tradueix en un major rendiment ja que és capaç de produir una diferencia menor de lúmens a costa d'una major diferencia en el consum (gairebé el 50%).

La vida útil de la tecnologia LED, d'acord amb les proves realitzades a laboratori, pot arribar a ser de 100.000 hores, el temps mig de fallada. Per tant, la vida útil del fanal no dependria de la tecnologia d'il·luminació, perquè la resta de components disposen d'un temps de vida inferior. Cal destacar que la llum d'aquest tipus de tecnologia és freda. Per tant, hi ha un important estalvi d'energia dissipada així com un menor risc de cremades al tacte o del propi aparell.

No només existeix un estalvi d'energia, també n'hi ha en qüestions d'il·luminació ja que no és necessari l'ús d'aparells reflectors, el que suposa en la resta de casos una pèrdua del 60% de la llum produïda. La tecnologia LED pot il·luminar amb una eficiència de fins el 90%.

El temps necessari per a posar en marxa un sistema d'il·luminació LED és virtualment nul, és a dir, gairebé instantani. Aquesta característica permet la instal·lació d'un sistema de detecció de vehicles a una distància prudencial de la rotonda per tal de poder fer el sistema autònom i eficient.

Els materials amb els que estan construïdes les bombetes de LED es presenten en estat sòlid, això a diferencia de les demés, permet que aquesta tecnologia sigui reciclable presentant d'aquesta manera un benefici clar en termes de protecció del medi ambient.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Per últim, gràcies al seu baix consum, l'ús de l'energia renovable és totalment adient a aquest sistema d'il·luminació ja que aquesta normalment té una producció baixa i certament costosa en comparació amb l'enllumenat connectat a la xarxa elèctrica pública.

Per a la gestió de l'enllumenat i per encaminar el sistema de telegestió, cal la implantació d'una plataforma de gestió oberta o CMS (Content Management System) que permeti crear un entorn de treball per a la creació i l'administració de continguts als usuaris a més de configurar, controlar, ordenar i supervisar diferents tipus d'actius (interoperabilitat basada en estàndards oberts) compresos a la xarxa d'enllumenat públic.

Ha de ser compatible amb les lluminàries i els controladors de lluminària de qualsevol marca. També ha de tenir la capacitat i la possibilitat de fer el mateix amb altres dispositius de IoT connectats, com ara controladors de centre de comandament d'enllumenat, columnes intel·ligents, sensors d'IoT, estacions meteorològiques i molt més.

4 REQUISITS NORMATIUS PREVIS A ESTUDIAR

El projecte s'ha redactat seguint les directrius establertes pel "*Real Decreto 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior*" i per el "*Real Decreto 842/2002. Reglamento electrotécnico de baja tensión' del 'Ministerio de Industria, Energía y Turismo*". Així també com la següent legislació de la Generalitat de Catalunya: 'Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn'.

Així doncs s'aplicarà a les instal·lacions, de menys d'1 kW de potència instal·lada, incloses en les instruccions tècniques complementàries ITC-BT-09, referides a enllumenat exterior del "*Reglamento electrotécnico de baja tensión*".

Totes aquestes lleis i normes es donen per conegudes per part dels proveïdors encarregats del subministrament del material, disseny del sistema d'enllumenat així com el desenvolupament de les obres d'adequació del terreny i la posterior instal·lació del sistema.

La instal·lació compleix amb tots els requisits exigits.

La normativa a la qual es dona compliment és la següent:

4.1 Eficiència energètica

Per tal d'aconseguir una eficiència energètica adequada en les instal·lacions d'enllumenat exterior, aquestes han de complir, almenys, amb els requisits següents:

1. Els nivells d'il·luminació de la instal·lació no superin el que estableix la instrucció tècnica complementària ITC-EA 02.
2. Per a l'enllumenat vial, es compleixin els requisits mínims d'eficiència energètica establerta a la ITC-EA-01.
3. Si es disposa d'un sistema d'accionament i de regulació del nivell lluminós, dissenyar tal i com es defineix en la ITC-EA-04.

4.2 Sistema de comunicació

L'arquitectura de comunicació ha de ser tan fiable com sigui possible, és per això que caldrà disposar d'una doble comunicació que mitjançant redundància garantirà que el sistema sigui del tot fiable pel que fa a comunicacions, i basarà la seva arquitectura en protocols i normes oberts, facilitant la futura integració amb dispositius d'altres proveïdors, fabricants i/o contractistes.

La xarxa local de nodes implementada sobre el terreny ha de ser totalment redundant, ha de comunicar mitjançant tipologia mallada autoreparable, i la ruta de comunicació amb el CMS ha d'estar totalment lliure de punts únics de fallada. Quan s'utilitzen tecnologies WAN o LPWAN per a la comunicació sense fil, la solució ha de ser capaç d'operar sobre un rang de canals de comunicació i tenir capacitat de salt de freqüència dinàmic per contrarestar les interferències.

L'enviament de dades des de la xarxa local cap al programari de gestió, es realitzarà mitjançant comunicació mòbil 3G o 4G, per tal d'aportar seguretat i velocitat de resposta, però no caldrà en cap moment desplegar i configurar una xarxa de Gateways que facin aquesta funció.

Per a la implantació del sistema de telecontrol, es requereixen els elements següents associats a la plataforma de Gestió Oberta (CMS):

- Ha de permetre la integració de dispositius IoT i la gestió remota de l'enllumenat
- Ha de ser compatible amb lluminàries i controladors de diferents marques i permetre'n la integració en el mateix sistema de telegestió
- Ha de garantir la interoperabilitat amb altres sistemes mitjançant estàndards oberts

4.3 Resplendor lluminós nocturn, llum intrusa o molesta

Amb la finalitat de limitar la resplendor lluminosa nocturna i reduir la llum intrusa o molesta, les instal·lacions d'enllumenat exterior s'han d'ajustar, particularment, als requisits establerts a la ITC-EA-03.

4.4 Nivells d'il·luminació

Es compliran els nivells màxims de Luminància, il·luminància i d'uniformitat mínima permesa, en funció dels diferents tipus de l'enllumenat exterior, segons el que disposa la ITC-EA-02.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

4.5 Règim de funcionament

1. Els sistemes d'accionament han de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i s'apaguin amb precisió, quan la lluminositat ambient ho requereixi.
2. Les instal·lacions d'enllumenat exterior, estaran en funcionament com a màxim durant el període comprès entre la posta de sol i la seva sortida, o quan la lluminositat ambient ho requereixi.
3. Quan s'especifiqui, els enllumenats exteriors tindran dos nivells d 'il·luminació de manera que en aquells casos de període nocturn en els quals disminueixi l'activitat o característiques d'utilització, es passi del règim de nivell normal d' il·luminació a un altre amb nivell d' il·luminació reduït, mantenint la uniformitat.
4. Correspon a les administracions locals regular el temps de funcionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior que es trobin en el seu àmbit territorial i que no siguin de competència estatal o autonòmica.

4.6 Documentació de les instal·lacions

Amb la finalitat de justificar el compliment de les exigències establertes en aquest Reglament, tota instal·lació d'enllumenat exterior ha d'incloure la documentació, en forma de projecte o memòria tècnica de disseny, segons s'estableix a la ITC-EA-05.

4.7 Execució i posada en marxa de les instal·lacions

Les instal·lacions d'enllumenat exterior estan sotmeses, en general, a l'execució i posada en servei que determina l'article 18 del "*Reglamento electrotécnico de baja tensión*", aprovat pel Real Decreto 842/2002.

La documentació de les instal·lacions i el manual d'instruccions per a l'usuari, així com la revisió i, si escau, la inspecció inicial, s'han de complementar amb el que indica la ITC EA-05.

4.8 Manteniment de l'eficiència energètica de les instal·lacions

1. Totes les instal·lacions hauran de disposar d'un pla de manteniment que comprendrà fonamentalment les substitucions de làmpades, les operacions de neteja de lluminàries i els treballs d'inspecció i mesuraments elèctrics. La programació dels treballs i la seva periodicitat, s'ajustaran al factor de manteniment adoptat, segons el que estableix la ITC-EA-06.
2. A fi de disminuir els consums d'energia elèctrica en els enllumenats exteriors, el titular de la instal·lació ha de portar a terme, com a mínim un cop l'any, un anàlisi dels consums anuals i de la seva evolució.
3. En les instal·lacions d'enllumenat exterior serà necessari disposar d'un registre fiable dels seus components incloent les làmpades, lluminàries, equips auxiliars, dispositius de regulació del nivell lluminós, sistemes d'accionament i gestió centralitzada, quadres de enllumenat, etc.

4.9 Sistemes d'il·luminació LED i aparells elèctrics i electrònics

Tot els elements destinats al sistema solució hauran de complir un seguit de normatives establertes pels agents competent de la regió. Cal esmentar que l'origen dels elements destinat a la lluminària hauran de complir obligatòriament al reglament fixat per el mercat CE.

El sistema d'il·luminació LED i els aparells electrònics compromesos en el sistema ha d'estar sotmesos a la següent legislació:

1. En aquests cas també hauran de complir el "Real Decreto 1890/2008" que aprova el 'Reglamento de eficiència energética en instalaciones de alumbrado exterior' i les seves especificacions tècniques complementaries EA-01 a EA-07.
2. El "Real Decreto 842/2002 pel que s'aprova el 'Reglamento electrónico de baja tensión' i les instruccions tècniques complementaries ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
3. La "Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE" sotmesa a la aproximació de les legislacions dels estat membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
4. La "Directiva ROHS 2011/65UE". Relativa a les restriccions a la utilització de determinades substancies perilloses en aparells electrònics y elèctrics.
5. La "Directiva d'Ecodiseny 2009/125/CE" pel que instaura un marc per l'establiment de requisits de disseny ecològic.

5 NORMATIVA A COMPLIR

5.1 Eficiència energètica segons ITC-EA-012

En enllumenat específic per seguretat nocturna es tindrà en compte els següents aspectes per l'eficiència energètica:

i. S'il·luminarà únicament la superfície que es vulgui dotar d'enllumenat.
ii. S'instal·larà làmpades d'alta eficàcia lluminosa compatibles amb els requisits cromàtics de la instal·lació i amb valors no inferiors als establerts en el capítol 1 de la ITC-EA-04.
iii. S'utilitzaran balises o lluminàries de rendiment lluminós elevat segons la ITC-EA-04.
iv. L'equip auxiliar serà de pèrdues mínimes, donant-se compliment als valors de potència màxima del conjunt de la làmpada i equip auxiliar, fixats a la ITC-EA-04.
v. El factor d'utilització de la instal·lació serà el més elevat possible segons la ITC-EA-04.
vi. El factor de manteniment de la instal·lació serà el major possible, segons la ITC-EA-06.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Es calcula l'eficiència energètica com:

L'eficiència energètica d'una instal·lació d'enllumenat exterior es defineix com la relació entre el producte de la superfície il·luminada per la il·luminància mitjana en servei de la instal·lació entre la potència activa total instal·lada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

- ε = eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior (m^2·lux / W);
- P = potència activa total instal·lada (làmpades i equips auxiliars) (W);
- S = superfície il·luminada (m^2);
- E_m = il·luminància mitjana en servei de la instal·lació, considerant el manteniment previst (lux).

5.2 Qualificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat

Les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte les d'enllumenats de senyals i anuncis lluminosos i festiu i nadalenc, es qualificaran en funció del seu índex d'eficiència energètica.

L'índex d'eficiència energètica (I_ε) es defineix com el quocient entre l'eficiència energètica de la instal·lació (ε) i el valor de eficiència energètica de referència (ε_R) en funció del nivell d'il·luminància mitjana en servei projectada, que s'indica en taula següent.

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Taula 1. *Eficiència energètica de referència segons la il·luminància instal·lada.*

Il·luminància mitjana en servei. E_m (lux)	Eficiència energètica de referència. ε_R
≥ 20	13
15	11
10	9
7,5	7
≤ 5	5

Es garantirà sempre que la Il·luminància mitjana de la calçada anular estarà situada entre 10 i 20 lux.

Per tal de facilitar la interpretació de la qualificació energètica de la instal·lació d'enllumenat i en consonància amb el establert en altres reglamentacions, es defineix una etiqueta que caracteritza el consum d'energia de la instal·lació mitjançant una escala de set lletres que va des de la lletra A instal·lació més eficient i amb menys consum d'energia) a la lletra G (Instal·lació menys eficient i amb més consum d'energia). L'índex utilitzat per a l'escala de lletres serà l'índex de consum energètic (ICE) que és igual a l'invers de l'índex d'eficiència energètica:

$$ICE = \frac{1}{I_\varepsilon}$$

La taula 2 determina els valors definits per les respectives lletres de consum energètic, en funció dels índexs de eficiència energètica declarats.

Taula 2. *Classificació de la qualificació energètica d'una instal·lació.*

Qualificació Energètica	Índex de consum energètic	Índex d'eficiència energètica
A	ICE < 0,91	I_ε > 1,10
B	0,91 ≤ ICE ≤ 1,09	1,10 ≥ I_ε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE ≤ 1,35	0,92 ≥ I_ε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE ≤ 1,79	0,74 ≥ I_ε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE ≤ 2,63	0,56 ≥ I_ε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE ≤ 5,00	0,38 ≥ I_ε > 0,20
G	≥ 5,00	I_ε ≤ 0,20

Entre la informació que s'ha de lliurar als usuaris figurarà l'eficiència energètica (ε), la seva qualificació mitjançant l'índex de eficiència energètica (I_ε), mesurat, i l'etiqueta que mesura el consum energètic de la instal·lació, d'acord amb el model que s'indica a continuació:

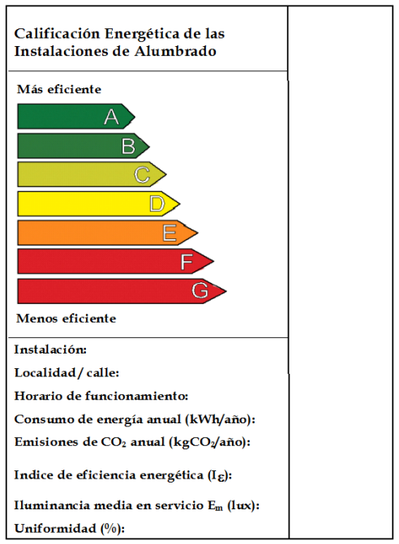


Figura 2. Etiqueta energètica obligatòria de l'enllumenat

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC933E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

5.3 Mesures Luminotècniques segons ITC-EA-02

5.3.1 Generalitats importants

S'entén per nivell d'il·luminació el conjunt de requisits luminotècnics o fotomètrics (luminància, il·luminació, uniformitat, enlluernament, relació d'entorn, etc..) coberts per la present instrucció. En enllumenat vial, es coneix també com a classe d'enllumenat.

Els nivells màxims de luminància o d'il·luminància mitjana de les instal·lacions d'enllumenat descrites a continuació no podran superar en més d'un 20% els nivells mitjans de referència que estableix la present ITC. Aquests nivells mitjans de referència estan basats en les normes de la sèrie UNE-EN 13201 "*Il·luminació de Carreteres*", i no tenen la consideració de valors mínims obligatoris, ja que queden fora dels objectius d'aquest Reglament.

És important assenyalar que els nivells de luminància i il·luminància mitjana consignats en la Instrucció tècnica complementària ITC-EA-02 són valors de referència.

No s'haurà de garantir el valor de uniformitat mínima inclosos a ITC-EA-02, per a sistemes de seguretat nocturna.

Així mateix, assolir uns valors mínims de la relació entorn (SR), així com no superar els nivells màxims d'enlluernament (TI), resulta necessari per a la seguretat dels usuaris de les vies de trànsit, per la qual cosa es recomana ajustar-se als nivells determinats referents en aquesta ITC-EA-02.

5.3.2 Classificació via i nivells d'il·luminació

El nivell d'il·luminació requerit per una via depèn de múltiples factors com són el tipus de via, la complexitat del seu traçat, la intensitat i el sistema de control del trànsit.

En el cas que consideréssim il·luminar la rotonda amb lluminàries per enllumenat exterior, el criteri principal de la classificació de la via és la velocitat de circulació. El projecte quedaria definit per una via tipus B o de velocitat moderada, on la velocitat és entre 30 i 60 km/h. On a partir d'aquí, s'establiria el subgrup B2, ja que es tracta d'una carretera local en àrea rural i en funció de la intensitat del trànsit (IMD), s'hauria de definir el tipus d'enllumenat.

- IMD ≥ 7000 ⇒ Classe d'enllumenat: ME2 / ME3b
- IMD < 7000 ⇒ Classe d'enllumenat: ME4b / ME5

Finalment però s'ha establert un criteri o normativa en la ITC-EA-02 que es considera més important que l'anterior i el fet d'instal·lar balises el fa obviar.

Es defineix la normativa d'Enllumenat de Vigilància i Seguretat Nocturna la ITC-EA-02 com:

En les àrees destinades a activitats industrials o comercials, els nivells de referència mitjans de il·luminància seran els següents:

- Àrees de risc normal: 5 lux
- Àrees de risc elevat: 20 lux
- Àrees d'alt risc: 50 lux

5.3.3 Enlluernament

Per avaluar l'enlluernament en la il·luminació de recintes oberts-superfícies s'utilitza l'índex d'enlluernament GR l'escala de 0 a 100, en ordre creixent d'enlluernament és la indicada a la següent taula:

Taula 3. *Caracterització Índex GR.*

Enlluernament	Eficiència energètica de referència. ε_R
Insignificant	10
Lleuger	30
Límit Admissible	50
Molest	70
Insuportable	90

Així doncs es classifica l'enlluernament segons dos criteris fonamentals:

Taula 4. *Límits d'enlluernament segons funcionalitat.*

Funcionalitat d'enllumenat	Tipus d'activitat	$GR_{màx}$
Seguretat i estàtic	Riscos alts	55
	Riscos mitjans	50
	Riscos baixos	45
Seguretat i moviment	Només vianants	55
	Tràfic lent	50
	Tràfic normal	45

Valors a utilitzar depenent de la zona a senyalitzar de la rotonda.

5.4 Resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa segons ITC-EA-03

5.4.1 Resplendor lluminosa nocturna

La resplendor lluminosa nocturna o contaminació lumínica és la lluminositat produïda al cel nocturn

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

per la difusió i la reflexió de la llum en els gasos, aerosols i partícules en suspensió a l'atmosfera, provinent, entre d'altres orígens, de les instal·lacions de l'enllumenat exterior, bé per emissió directa al cel o reflectida per les superfícies il·luminades.

La protecció contra la contaminació lluminosa de la zona es classifica segons el tipus d'activitat a desenvolupar-hi.

En el cas concret del projecte, les zones són de tipus E2; àrea de brillantor o lluminositat baixa. Aquest tipus d'àrees són zones periurbanes o extraradis de ciutats.

5.4.2 Limitacions de les Emissions Lluminoses

Es limitaran les emissions lluminoses cap al cel en les instal·lacions de l'enllumenat exterior.

La lluminositat del cel produïda per les instal·lacions de l'enllumenat exterior depèn del flux hemisfèric superior instal·lat i és directament proporcional a la superfície il·luminada i al seu nivell d'il·luminancia, i inversament proporcional als factors d'utilització i manteniment de la instal·lació.

El flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst} o emissió directa de les lluminàries a implantar depèn del tipus de zona establert anteriorment. La zona és E2, per tant els seus límits són FHSinst ≤ 5%.

A més d'ajustar-se als valors determinats anteriorment, per a reduir les emissions cap al cel tant directes, com les reflectides per les superfícies il·luminades, la instal·lació de les lluminàries haurà de complir els següents requisits:

a) S'il·luminarà només la superfície la qual es vol dotar d'enllumenat.
b) Els nivells d'il·luminació no hauran de superar els valors màxims establerts a la ITC-EA-02.
c) El factor d'utilització i el factor de manteniment de la instal·lació satisfaran els valors mínims establerts a la ITC-EA-04.

5.4.3 Limitació de la llum intrusa o molesta

Amb l'objectiu de minimitzar els efectes de la llum intrusa o molesta provinent de les instal·lacions de l'enllumenat exterior, sobre els residents i sobre els ciutadans en general, les instal·lacions de l'enllumenat exterior, amb excepció de l'enllumenat festiu i nadalenc, es dissenyaran per a que compleixin els valors màxims establerts següents, i en funció del tipus de zona establerta anteriorment (zona E2):

a) Intensitat lluminosa emesa per les lluminàries ⇒ I = 7.500 cd
b) Il·luminància vertical ⇒ E_v = 5 lux

5.4.4 Components de la instal·lació segons ITC-EA-04

5.4.5 Làmpades

Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, les làmpades utilitzades en instal·lacions d'enllumenat exterior hauran de tenir una eficàcia lluminosa o rendiment lumínic superior a:

- 40 lum / W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna.

5.4.6 Lluminàries

Les lluminàries incloent els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, han de complir els requisits següents respecte els valors de rendiment de la lluminària (Π) i el factor d'utilització (fu).

a) Rendiment de la lluminària ⇒ Π ≥ 60 %
b) Factor d'utilització ⇒ fu ≥ 0,30

Pel que fa al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHS_{inst}), han de complir el que disposen les ITC-EA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.

A més, les llums s'han de triar de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat vial i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que estableix la ITC-EA-01.

5.4.7 Sistemes d'accionament

Els sistemes d'accionament han de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i s'apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia.

L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior es pot portar a terme mitjançant diversos dispositius, com per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzat.

5.4.8 Sistemes de regulació del nivell lluminós

Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat recollides a la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per regular el nivell lluminós mitjançant algun dels sistemes següents:

a) Balasts sèrie de tipus inductiu per a doble nivell de potència;
b) Reguladors - estabilitzadors en capçalera de línia;
c) Balasts electrònics de potència regulable.

Els sistemes de regulació del nivell lluminós han de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

5.5 Manteniment de la eficiència energètica segons ITC-EA-06

Les característiques i les prestacions d'una instal·lació d'enllumenat exterior es modifiquen i degraden

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA0095FDE4BCCAB5DDAC993B193A i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

al llarg del temps. Una explotació correcta i un bon manteniment permetran conservar la qualitat de la instal·lació, assegurar el millor funcionament possible i aconseguir una idònia eficiència energètica.
Les característiques fotomètriques i mecàniques d'una instal·lació d'enllumenat exterior es degradaran al llarg del temps a causa a nombroses causes, sent les més importants les següents:

- La baixa progressiva del flux emès per les làmpades.
- L'embrutiment de les làmpades i del sistema òptic del llum.
- L'envelliment dels diferents components del sistema òptic de les lluminàries (reflector, refractor, tancament, etc.).
- El prematur cessament de funcionament de les làmpades.
- Els desperfectes mecànics deguts a accidents de trànsit, actes de vandalisme, etc.

La peculiar implantació de les instal·lacions d'enllumenat exterior a la intempèrie, sotmeses als agents atmosfèrics, el risc que suposa que part dels seus elements siguin fàcilment accessibles, així com la primordial funció que aquestes instal·lacions ocupen en matèria de seguretat viària, així com de les persones i els béns, obliguen a establir un correcte manteniment de les mateixes.

5.5.1 Factor de manteniment

El factor de manteniment (fm) és la relació entre la il·luminància mitjana a la zona il·luminada després d'un determinat període de funcionament de la instal·lació l'enllumenat exterior (Il·luminància mitjana en servei - Eservei), i la il·luminància mitjana obtinguda a l'inici del seu funcionament com a instal·lació nova (Il·luminància mitjana inicial - Einicial).

$$fm = \frac{E_{servei}}{E_{inicial}}$$

El factor de manteniment serà sempre menor que la unitat (fm <1), i interessa que sigui el més elevat possible per a una freqüència de manteniment el més baixa que pugui dur-se a terme. El factor de manteniment serà funció fonamentalment de:

a) El tipus de làmpada, depreciació del flux lluminós i la seva supervivència en el transcurs del temps;
b) L'estanqueïtat del sistema òptic de la lluminària mantinguda al llarg del seu funcionament;
c) La naturalesa i modalitat de tancament de la lluminària;
d) La qualitat i freqüència de les operacions de manteniment;
e) El grau de contaminació de la zona on s'instal·li la lluminària.

El factor de manteniment serà el producte dels factors de depreciació del flux lluminós de les làmpades, de la seva supervivència i de depreciació del lluminària, de manera que s'ha de verificar:

$$fm = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

En què:

- FDFL = factor de depreciació del flux lluminós de la làmpada
- FSL = factor de supervivència de la làmpada
- FDLU = factor de depreciació de la lluminària

La instal·lació de punts de llum mitjançant bàculs es realitzarà amb una distribució preferent en l'anella exterior, ja que si s'instal·len en l'anella interior poden suposar un obstacle perillós. En la *Figura 3* es pot veure una distribució tipus per a les llumeneres.

6 CRITERIS DE PROJECTE

Els criteris de qualitat que s'hauran de complir en la il·luminació de les rotondes per caracteritzar les diferents classes d'enllumenat són:

- Luminància mitjana de la superfície de la calçada (L_m) → **0,75 cd/m²**
- Uniformitat global de luminància (U_0) → **0,40**
- Uniformitat longitudinal de luminància (U1) → **0,50**
- Relació d'entorn (SR) → **0,50**
- Increment de llindar (TI en %) → **15%**
- Il·luminància mitjana (Em) → **10 ≤ Em ≤ 20**

A l'Annex número 1 de la memòria es poden comprovar, de forma resumida, els valors obtinguts en els càlculs lumínics per a cada rotonda i els càlculs detallats per a cadascuna de les rotondes efectuats amb el programa DIALUX.

7 MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

Les rotondes objecte del projecte no es troben ubicades dins de cap espai natural protegit, en aquest sentit no formen part de cap PEIN ni de la Xarxa Natura 2000. No obstant això, durant l'execució de les obres es prendran aquelles mesures correctores que puguin minimitzar les afeccions de la instal·lació dels nous fanals solars sobre el medi natural.

8 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre de 1997, i amb l'apartat 1 paràgraf g) de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, en el present projecte s'inclou un estudi de Seguretat i salut en el Treball, que forma part del mateix. S´adjunta en annex 4 l´estudi específic de seguretat i Salut.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

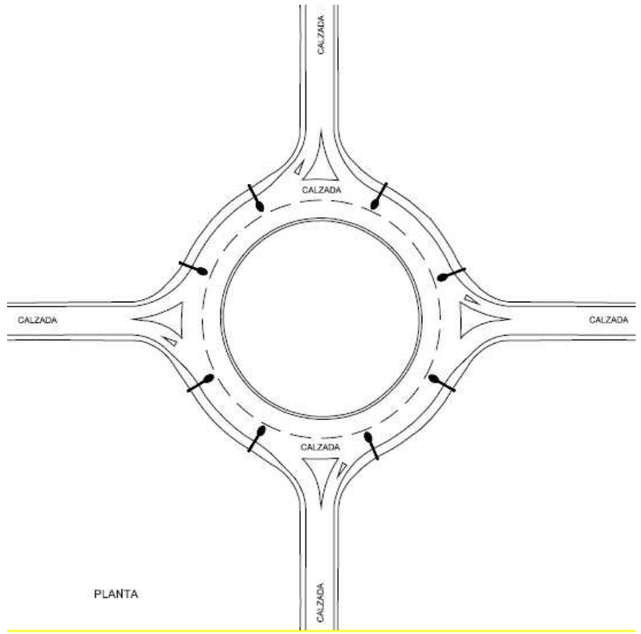


Figura 3. *Disposició esquemàtica prioritària per a la il·luminació de les rotondes.*

9 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A EFECTUAR

9.1 Característiques generals

Es tracta de les obres corresponents a la instal·lació de fanals solars en l'àmbit de diverses rotondes de la xarxa local de carreteres de a Diputació de Tarragona. Les obres consistiran en:

- Replanteig dels punts on van instal·lades les faroles amb tecnologia solar.
- Execució de les excavacions per a les fonamentacions dels fanals
- Posicionament de la base o perns d'ancoratge dels bàculs
- Formigonat de les bases de fonamentació
- Instal·lació dels bàculs i llumeneres
- Posada en funcionament i reposició de l'entorn
- Reposició de serveis afectats i muntatge de barreres, segons el cas

9.2 Geologia i geotècnia

L'obra civil corresponent a les instal·lacions d'enllumenat solar comprenen, essencialment, les fonamentacions. Aquestes fonamentacions es plantegen mitjançant daus de formigó HA-25.

En el càlcul de les fonamentacions es comprovarà la seguretat a la bolcada i al lliscament, així com la suficient capacitat portant del terreny. També es comprovarà que les traccions sobre els perns d'ancoratge són admissibles.

Les fonamentacions de les columnes o bàculs compliran les dimensions segons el càlcul específic corresponent desenvolupat en el present annex mitjançant el mètode de Sulzberger. El sistema de sustentació de la columna o suport serà sempre mitjançant placa d'assentament.

Els materials emprats en l'execució de les fonamentacions hauran de complir la normativa vigent, utilitzant-se formigó HA-25.

De cara al càlcul de les fonamentacions mitjançant la metodologia de Sulzberger, és determinant assignar els valors de l'índex de compressibilitat, pes específic del terreny i del formigó. Per al càlculs del present annex s'ha contemplat que el terreny de la fonamentació serà de tipus rígida, tot i que aquesta hipòtesis s'haurà de validar en fase d'execució de les obres mitjançant cales i identificació del sòl. Els valors emprats en els càlculs són:

- Índex de Compressibilitat: 10,00 kg/cm^3
- Angle del terreny de la fonamentació: 12,0º
- Pes específic del formigó: 2.200 kg/m^3
- Pes específic del terreny: 1.700 kg/m^3

9.3 Serveis afectats

Es preveu l'afectació a alguna canonada de reg que pugui donar servei a les plantacions en l'àmbit de les rotondes. És molt habitual disposar d'aquest servei en l'entorn de les rotondes i, en especial, en l'anella exterior. És per aquest fet que el projecte contempla l'afectació d'algunes instal·lacions de regadiu associades a les rotondes.
No es preveu l'afectació de cap servei addicional doncs l'entorn on s'instal·laran els bàculs dels fanals és molt proper a la plataforma i no hi ha distància de seguretat per a la resta de serveis.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Degut a al proximitat d'algunes rotondes amb altres vies, es realitzaran per part del contractista adjudicatari totes aquelles les consultes necessàries i es sol·licitaran els corresponents permisos a aquelles administracions afectades per les obres com poden ser el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible o ADIF, entre d'altres.

10 GESTIÓ DE RESIDUS

Derivat de l'ordre mam/304/2002 es proposen les següents actuacions per a la gestió dels residus produïts durant la execució del present projecte:

- Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008.
- Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus.
- Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició.
- Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició.
- Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició.
- Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició.

11 PRESSUPOST

Si apliquem a les diferents unitats d'obra que consten en els quadre de preus números 1 i 2, que són els que actualment són vigents en la zona, en resulta un Pressupost d'Execució Material de 864.868,59 €. Un cop incrementat amb el 13% de despeses generals i més el 6% del benefici industrial, i amb el 21% d'IVA en resulta un Pressupost d'Execució per a Contracta de 1.245.324,29 € (un milió dos-cents quaranta-cinc tres-cents vint-i-quatre euros amb vint-i-nou cèntims); import que coincideix amb el Pressupost per al Coneixement de l'Administració.

Taula 6. *Pressupost per coneixement de l'Administració.*

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		**864.868,59 €**
Despeses generals 13%	112.432,92 €	
Benefici Industrial 6%	51.892,12 €	
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER A CONTRACTA (sense IVA)		**1.029.193,63 €**
IVA 21%	216.130,66 €	
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER A CONTRACTA (amb IVA)		**1.245.324,29 €**

12 DOCUMENTS QUE FORMEN PART DEL PROJECTE

Document núm. 1 – Memòria

Capítol I - Memòria
Capítol II- Annexos
- Annex núm.01. Estudis luminotècnics
- Annex núm.02. Càlculs estructurals
- Annex núm.03. Reportatge fotogràfic
- Annex núm.04. Estudi de seguretat i salut
- Annex núm.05. Pla d'obra
- Annex núm.06. Organització de les obres
- Annex núm.07. Gestió de residus
- Annex núm.08. Justificació de preus
- Annex núm.09. Pressupost per al coneixement de l'Administració

Document núm. 2 - Plànols

01. Plànol de situació i índex
02. Plantes detall ortofoto
03. Plànol de detalls constructius

Document núm. 3 - Plec de condicions

Capítol I - Prescripcions tècniques generals
Capítol II - Prescripcions tècniques particulars

Document núm. 4 - Pressupost

Amidaments
Quadre de preus núm. 1 i 2
Pressupost
Resum del pressupost

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

13 ASSAIGS

El tipus i el nombre d'assaigs que s'han de fer durant l'execució de les obres, tant en la recepció dels materials com en el control de fabricació i posada en obra, serà el que defineixi la Diputació de Tarragona segons els plecs de condicions i la normativa vigent.
Els assaigs seran realitzats principalment pel laboratori acreditat adjudicatari del contracte del servei d'assistència tècnica per al control de qualitat de la Diputació de Tarragona.

No obstant, atès l'establert al plec de condicions per a la licitació de l'obra, han d'anar a càrrec del contractista tots els mitjans auxiliars i d'accés, així com el subministrament, manipulació i despeses de les càrregues necessàries, inclòs les proves i assaigs per absència o defecte del laboratori adjudicatari fins un límit de l'1% del Pressupost de licitació de l'obra. El contractista, a més, està obligat a donar suport, col·laborar i participar amb totes les proves a realitzar en el temps, lloc, sistemàtica i freqüència que requereixi la Diputació de Tarragona.

14 TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres serà de deu (10) mesos, el programa de treballs indicatiu de l'execució de les obres considerades en el projecte i Pla d´Obres.

15 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb el Reial decret 773/2015, de 28 d'agost, pel qual es modifiquen determinats preceptes del Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques, aprovat pel Reial decret 1098/2001, de 12 d'octubre, i atès el seu valor estimat del contracte, la classificació que es proposa i que caldrà exigir als contractistes per presentar-se a la licitació és la següent:

Grup	Subgrup	Categoria
I	1	4

- Grup: I
  - Grup I. Instal·lacions elèctriques
- Subgrup 1. Enllumenats, il·luminacions i abalisaments lluminosos

16 CONCLUSIÓ

Per tot el que s'ha exposat en la memòria i en les altres parts del projecte se'l considera suficientment justificat.

Tarragona, juliol de 2025

L'Enginyer de Camins, Canals i Ports

Jaume Vidal González

L'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques

Raül Adell Argentó

El cap de l'Àrea d'Infraestructures del Territori, e.f.
L'Enginyer Civil

Carlos Lozano Sánchez

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

CAPÍTOL II ANNEXOS

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

ANNEX NÚM. 01

ESTUDIS LUMINOTÈCNICS

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ÍNDEX

1 OBJECTE....3

2 CONCEPTES I DEFINICIONS....3

3 DISPOSICIÓ DE LES LLUMINÀRIES....3

4 REQUISITS NORMATIUS PREVIS A ESTUDIAR....4

4.1 Eficiència energètica....4

4.2 Resplendor lluminós nocturn, llum intrusa o molesta....4

4.3 Nivells d'il·luminació....4

4.4 Règim de funcionament....4

4.5 Documentació de les instal·lacions....4

4.6 Execució i posada en marxa de les instal·lacions....4

4.7 Manteniment de l'eficiència energètica de les instal·lacions....4

4.8 Sistemes d'il·luminació LED i aparells elèctrics i electrònics....5

5 NORMATIVA A COMPLIR....5

5.1 Eficiència energètica segons ITC-EA-012....5

5.2 Qualificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat....5

5.3 Mesures Luminotècniques segons ITC-EA-02....6

5.3.1 Generalitats importants....6

5.3.2 Classificació via i nivells d'il·luminació....7

5.3.3 Enlluernament....7

5.4 Resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa segons ITC-EA-03....7

5.4.1 Resplendor lluminosa nocturna....7

5.4.2 Limitacions de les Emissions Lluminoses....7

5.4.3 Limitació de la llum intrusa o molesta....8

5.4.4 Components de la instal·lació segons ITC-EA-04....8

5.4.5 Làmpades....8

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

5.4.6 Lluminàries 8
5.4.7 Sistemes d'accionament 8
5.4.8 Sistemes de regulació del nivell lluminós 8
5.5 Manteniment de la eficiència energètica segons ITC-EA-06 8
5.5.1 Factor de manteniment 8
6 CRITERIS DE IL·LUMINACIÓ 9
6.1 Tipus d'enllumenat 9
6.2 Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat 9
6.3 Nivells d'il·luminació dels vials 11
7 CRITERIS DE PROJECTE 11

Apèndix número 1. Valors obtinguts en els càlculs lumínics per a cada rotonda

Apèndix número 2. Càlculs detallats amb DIALUX

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

1 OBJECTE

En aquest annex s'adjunten els càlcul lumínics per dimensionat de la instal·lació d'il·luminació en cadascuna de les rotondes. S'ha realitzat l'estudi lumínic del projecte utilitzant el programa Dialux EVO i un model de farola representatiu del mercat actual.

2 CONCEPTES I DEFINICIONS

Luminotècnia: és la ciència que estudia les diferents formes de producció de llum, així com el seu control i aplicació.

Flux lluminós: És la magnitud que mesura la potència o caudal d'energia de la radiació lluminosa i es defineix com:

Potencia emesa en forma de radiació lluminosa a la que l'ull humà es sensible, es mesura en lumen (lm)

Φ = flux lluminós (lumen)

Eficiència lluminosa: Expressa el rendiment energètic d'una làmpada i mesura la qualitat d'una font. És el quocient entre el flux lluminós total emès i la potència total consumida per la font. Com més gran sigui aquest valor més eficient serà la làmpada.

$$\rho = \frac{\Phi}{W} = lumen/wat$$

Il·luminància:

És la magnitud física que expressa la quantitat de llum que arriba a la superfície. Es defineix com el flux lluminós per unitat de superfície. La seva unitat es el lux.

$$E = \frac{\Phi}{S} = \frac{lumen}{m^2} = lux$$

Em: Il·luminància mitja

Emin: Il·luminància mínima

Emàx: Il·luminància màxima

Um: Uniformitat mitja: és la relació entre la il·luminància mínima i la il·luminància mitja en la superfície d'estudi.

$$U_m = \frac{\mathrm{E}_{mín}}{\mathrm{E}_m}$$

Intensitat lluminosa:

El flux lluminós ens dona la quantitat de llum que emet una font de llum en totes les direccions. Per a saber el flux que es distribueix en cada direcció de l'espai es defineix la intensitat lluminosa.

La intensitat lluminosa es la relació entre el flux lluminós contingut en un angle sòlid qualsevol i el valor d'aquest angle sòlid expressat en estereoradiants. La seva unitat es la candela (cd).

$$I = \frac{\Phi}{w} = cd$$

Luminància:

És la intensitat lluminosa reflectida per una superfície. El seu valor s'obté dividint la intensitat lluminosa per la superfície aparent vista per l'ull en una direcció determinada. La seva unitat es la candela/m^2.

$$I = \frac{\Phi}{w} = cd/m^2$$

Lm: Luminància mitja

Lmin: Luminància mínima

Lmàx: Luminància màxima

Uo: Uniformitat global: és la relació entre la luminància mínima i la luminància mitja en la superfície d'estudi.

$$U_0 = \frac{\mathrm{L}_{mín}}{L_m}$$

Ul: Uniformitat longitudinal: és la relació entre la luminància mínima i la luminància màxima en el mateix eix longitudinal en la superfície d'estudi.

$$UI = \frac{\mathrm{L}_{mín}}{\mathrm{L}_{màx}}$$

3 DISPOSICIÓ DE LES LLUMINÀRIES

La disposició de les llumeneres serà unilateral en la part més exterior de l'anella de la plataforma de la rotonda. No es contemplarà la instal·lació en els illots ni en l'anella central.

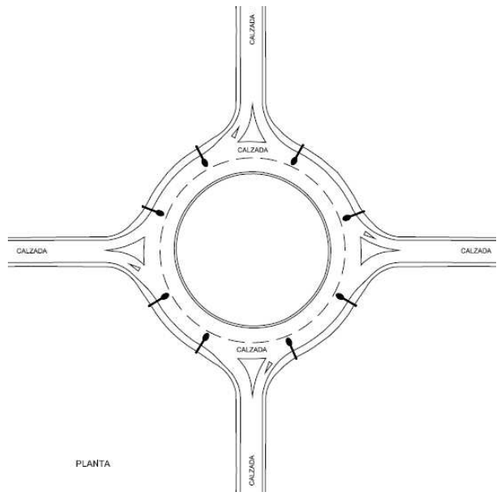


Figura 1. *Disposició de les lluminàries a les rotondes.*

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

4 REQUISITS NORMATIUS PREVIS A ESTUDIAR

El projecte s'ha redactat seguint les directrius establertes pel "*Real Decreto 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior*" i per el "*Real Decreto 842/2002. Reglamento electrotécnico de baja tensión' del 'Ministerio de Industria, Energía y Turismo*". Així també com la següent legislació de la Generalitat de Catalunya: 'Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn'.

Així doncs s'aplicarà a les instal·lacions, de menys d'1 kW de potència instal·lada, incloses en les instruccions tècniques complementàries ITC-BT-09, referides a enllumenat exterior del "*Reglamento electrotécnico de baja tensión*".

Totes aquestes lleis i normes es donen per conegudes per part dels proveïdors encarregats del subministrament del material, disseny del sistema d'enllumenat així com el desenvolupament de les obres d'adequació del terreny i la posterior instal·lació del sistema.

La instal·lació compleix amb tots els requisits exigits.

La normativa a la qual es dona compliment és la següent:

4.1 Eficiència energètica

Per tal d'aconseguir una eficiència energètica adequada en les instal·lacions d'enllumenat exterior, aquestes han de complir, almenys, amb els requisits següents:

1. Els nivells d'il·luminació de la instal·lació no superin el que estableix la instrucció tècnica complementària ITC-EA 02.
2. Per a l'enllumenat vial, es compleixin els requisits mínims d'eficiència energètica establerta a la ITC-EA-01.
3. Si es disposa d'un sistema d'accionament i de regulació del nivell lluminós, dissenyar tal i com es defineix en la ITC-EA-04.

4.2 Resplendor lluminós nocturn, llum intrusa o molesta

Amb la finalitat de limitar la resplendor lluminosa nocturna i reduir la llum intrusa o molesta, les instal·lacions d'enllumenat exterior s'han d'ajustar, particularment, als requisits establerts a la ITC-EA-03.

4.3 Nivells d'il·luminació

Es compliran els nivells màxims de Luminància, il·luminància i d'uniformitat mínima permesa, en funció dels diferents tipus de l'enllumenat exterior, segons el que disposa la ITC-EA-02.

4.4 Règim de funcionament

1. Els sistemes d'accionament han de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i s'apaguin amb precisió, quan la lluminositat ambient ho requereixi.
2. Les instal·lacions d'enllumenat exterior, estaran en funcionament com a màxim durant el període comprès entre la posta de sol i la seva sortida, o quan la lluminositat ambient ho requereixi.
3. Quan s'especifiqui, els enllumenats exteriors tindran dos nivells d 'il·luminació de manera que en aquells casos de període nocturn en els quals disminueixi l'activitat o característiques d'utilització, es passi del règim de nivell normal d' il·luminació a un altre amb nivell d' il·luminació reduït, mantenint la uniformitat.
4. Correspon a les administracions locals regular el temps de funcionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior que es trobin en el seu àmbit territorial i que no siguin de competència estatal o autonòmica.

4.5 Documentació de les instal·lacions

Amb la finalitat de justificar el compliment de les exigències establertes en aquest Reglament, tota instal·lació d'enllumenat exterior ha d'incloure la documentació, en forma de projecte o memòria tècnica de disseny, segons s'estableix a la ITC-EA-05.

4.6 Execució i posada en marxa de les instal·lacions

Les instal·lacions d'enllumenat exterior estan sotmeses, en general, a l'execució i posada en servei que determina l'article 18 del "*Reglamento electrotécnico de baja tensión*", aprovat pel Real Decreto 842/2002.

La documentació de les instal·lacions i el manual d'instruccions per a l'usuari, així com la revisió i, si escau, la inspecció inicial, s'han de complementar amb el que indica la ITC EA-05.

4.7 Manteniment de l'eficiència energètica de les instal·lacions

1. Totes les instal·lacions hauran de disposar d'un pla de manteniment que comprendrà fonamentalment les substitucions de làmpades, les operacions de neteja de lluminàries i els treballs d'inspecció i mesuraments elèctrics. La programació dels treballs i la seva periodicitat, s'ajustaran al factor de manteniment adoptat, segons el que estableix la ITC-EA-06.
2. A fi de disminuir els consums d'energia elèctrica en els enllumenats exteriors, el titular de la instal·lació ha de portar a terme, com a mínim un cop l'any, un anàlisi dels consums anuals i de la seva evolució.
3. En les instal·lacions d'enllumenat exterior serà necessari disposar d'un registre fiable dels seus

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

components incloent les làmpades, lluminàries, equips auxiliars, dispositius de regulació del nivell lluminós, sistemes d'accionament i gestió centralitzada, quadres de enllumenat, etc.

4.8 Sistemes d'il·luminació LED i aparells elèctrics i electrònics

Tot els elements destinats al sistema solució hauran de complir un seguit de normatives establertes pels agents competent de la regió. Cal esmentar que l'origen dels elements destinat a la lluminària hauran de complir obligatòriament al reglament fixat per el mercat CE.

El sistema d'il·luminació LED i els aparells electrònics compromesos en el sistema ha d'estar sotmesos a la següent legislació:

1. En aquests cas també hauran de complir el "Real Decreto 1890/2008" que aprova el 'Reglamento de eficiència energética en instalaciones de alumbrado exterior' i les seves especificacions tècniques complementaries EA-01 a EA-07.
2. El "Real Decreto 842/2002 pel que s'aprova el 'Reglamento electrónico de baja tensión' i les instruccions tècniques complementaries ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
3. La "Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE" sotmesa a la aproximació de les legislacions dels estat membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
4. La "Directiva ROHS 2011/65UE". Relativa a les restriccions a la utilització de determinades substancies perilloses en aparells electrònics y elèctrics.
5. La "Directiva d'Ecodiseny 2009/125/CE" pel que instaura un marc per l'establiment de requisits de disseny ecològic.

5 NORMATIVA A COMPLIR

5.1 Eficiència energètica segons ITC-EA-012

En enllumenat específic per seguretat nocturna es tindrà en compte els següents aspectes per l'eficiència energètica:

i. S'il·luminarà únicament la superfície que es vulgui dotar d'enllumenat.
ii. S'instal·larà làmpades d'alta eficàcia lluminosa compatibles amb els requisits cromàtics de la instal·lació i amb valors no inferiors als establerts en el capítol 1 de la ITC-EA-04.
iii. S'utilitzaran balises o lluminàries de rendiment lluminós elevat segons la ITC-EA-04.
iv. L'equip auxiliar serà de pèrdues mínimes, donant-se compliment als valors de potència màxima del conjunt de la làmpada i equip auxiliar, fixats a la ITC-EA-04.
v. El factor d'utilització de la instal·lació serà el més elevat possible segons la ITC-EA-04.
vi. El factor de manteniment de la instal·lació serà el major possible, segons la ITC-EA-06.

Es calcula l'eficiència energètica com:

L'eficiència energètica d'una instal·lació d'enllumenat exterior es defineix com la relació entre el producte de la superfície il·luminada per la il·luminància mitjana en servei de la instal·lació entre la potència activa total instal·lada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

- ε = eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior (m^2·lux / W);
- P = potència activa total instal·lada (làmpades i equips auxiliars) (W);
- S = superfície il·luminada (m^2);
- E_m = il·luminància mitjana en servei de la instal·lació, considerant el manteniment previst (lux).

5.2 Qualificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat

Les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte les d'enllumenats de senyals i anuncis lluminosos i festiu i nadalenc, es qualificaran en funció del seu índex d'eficiència energètica.

L'índex d'eficiència energètica (I_ε) es defineix com el quocient entre l'eficiència energètica de la instal·lació (ε) i el valor de eficiència energètica de referència (ε_R) en funció del nivell d'il·luminància mitjana en servei projectada, que s'indica en taula següent.

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Taula 1. *Eficiència energètica de referència segons la il·luminància instal·lada.*

Il·luminància mitjana en servei. E_m (lux)	Eficiència energètica de referència. ε_R
≥ 20	13
15	11
10	9
7,5	7
≤ 5	5

Es garantirà sempre que la Il·luminància mitjana de la calçada anular estarà situada entre 10 i 20 lux.

Per tal de facilitar la interpretació de la qualificació energètica de la instal·lació d'enllumenat i en consonància amb el establert en altres reglamentacions, es defineix una etiqueta que caracteritza el consum d'energia de la instal·lació mitjançant una escala de set lletres que va des de la lletra A (instal·lació més eficient i amb menys consum d'energia) a la lletra G (Instal·lació menys eficient i amb

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

més consum d'energia). L'índex utilitzat per a l'escala de lletres serà l'índex de consum energètic (ICE) que és igual a l'invers de l'índex d'eficiència energètica:

$$ICE = \frac{1}{I_\varepsilon}$$

La taula 2 determina els valors definits per les respectives lletres de consum energètic, en funció dels índexs de eficiència energètica declarats.

Taula 2. *Classificació de la qualificació energètica d'una instal·lació.*

Qualificació Energètica	Índex de consum energètic	Índex d'eficiència energètica
A	ICE < 0,91	$I_\varepsilon > 1,10$
B	0,91 ≤ ICE ≤ 1,09	$1,10 \geq I_\varepsilon > 0,92$
C	1,09 ≤ ICE ≤ 1,35	$0,92 \geq I_\varepsilon > 0,74$
D	1,35 ≤ ICE ≤ 1,79	$0,74 \geq I_\varepsilon > 0,56$
E	1,79 ≤ ICE ≤ 2,63	$0,56 \geq I_\varepsilon > 0,38$
F	2,63 ≤ ICE ≤ 5,00	$0,38 \geq I_\varepsilon > 0,20$
G	≥ 5,00	$I_\varepsilon \leq 0,20$

Entre la informació que s'ha de lliurar als usuaris figurarà l'eficiència energètica (ε), la seva qualificació mitjançant l'índex de eficiència energètica (I_ε), mesurat, i l'etiqueta que mesura el consum energètic de la instal·lació, d'acord amb el model que s'indica a continuació:

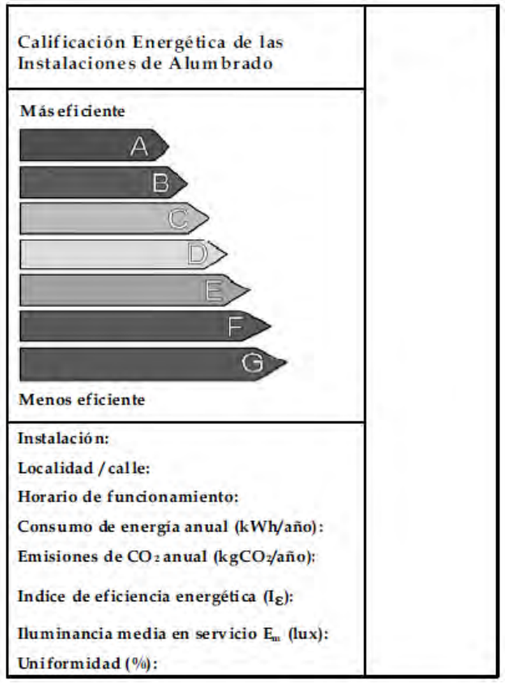


Figura 2. *Etiqueta energètica obligatòria de l'enllumenat.*

5.3 Mesures Luminotècniques segons ITC-EA-02

5.3.1 Generalitats importants

S'entén per nivell d'il·luminació el conjunt de requisits luminotècnics o fotomètrics (luminància, il·luminació, uniformitat, enlluernament, relació d'entorn, etc..) coberts per la present instrucció. En enllumenat vial, es coneix també com a classe d'enllumenat.

Els nivells màxims de luminància o d'il·luminància mitjana de les instal·lacions d'enllumenat descrites a continuació no podran superar en més d'un 20% els nivells mitjans de referència que estableix la present ITC. Aquests nivells mitjans de referència estan basats en les normes de la sèrie UNE-EN 13201 "*Il·luminació de Carreteres*", i no tenen la consideració de valors mínims obligatoris, ja que queden fora dels objectius d'aquest Reglament.

És important assenyalar que els nivells de luminància i il·luminància mitjana consignats en la Instrucció tècnica complementària ITC-EA-02 són valors de referència.

No s'haurà de garantir el valor de uniformitat mínima inclosos a ITC-EA-02, per a sistemes de seguretat nocturna.

Així mateix, assolir uns valors mínims de la relació entorn (SR), així com no superar els nivells màxims

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

d'enlluernament (TI), resulta necessari per a la seguretat dels usuaris de les vies de trànsit, per la qual cosa es recomana ajustar-se als nivells determinats referents en aquesta ITC-EA-02.

5.3.2 Classificació via i nivells d'il·luminació

El nivell d'il·luminació requerit per una via depèn de múltiples factors com són el tipus de via, la complexitat del seu traçat, la intensitat i el sistema de control del trànsit.

En el cas que consideréssim il·luminar la rotonda amb lluminàries per enllumenat exterior, el criteri principal de la classificació de la via és la velocitat de circulació. El projecte quedaria definit per una via tipus B o de velocitat moderada, on la velocitat és entre 30 i 60 km/h. On a partir d'aquí, s'establiria el subgrup B2, ja que es tracta d'una carretera local en àrea rural i en funció de la intensitat del trànsit (IMD), s'hauria de definir el tipus d'enllumenat.

- IMD ≥ 7000 ⇒ Classe d'enllumenat: ME2 / ME3b
- IMD < 7000 ⇒ Classe d'enllumenat: ME4b / ME5

Finalment però s'ha establert un criteri o normativa en la ITC-EA-02 que es considera més important que l'anterior i el fet d'instal·lar balises el fa obviar.

Es defineix la normativa d'Enllumenat de Vigilància i Seguretat Nocturna la ITC-EA-02 com:

En les àrees destinades a activitats industrials o comercials, els nivells de referència mitjans de il·luminància seran els següents:

- Àrees de risc normal: 5 lux
- Àrees de risc elevat: 20 lux
- Àrees d'alt risc: 50 lux

5.3.3 Enlluernament

Per avaluar l'enlluernament en la il·luminació de recintes oberts-superfícies s'utilitza l'índex d'enlluernament GR l'escala de 0 a 100, en ordre creixent d'enlluernament és la indicada a la següent taula:

Taula 3. *Caracterització Índex GR.*

Enlluernament	Eficiència energètica de referència. ε_R
Insignificant	10
Lleuger	30
Límit Admissible	50
Molest	70
Insuportable	90

Així doncs es classifica l'enlluernament segons dos criteris fonamentals:

Taula 4. *Límits d'enlluernament segons funcionalitat.*

Funcionalitat d'enllumenat	Tipus d'activitat	$GR_{màx}$
Seguretat i estàtic	Riscos alts	55
	Riscos mitjans	50
	Riscos baixos	45
Seguretat i moviment	Només vianants	55
	Tràfic lent	50
	Tràfic normal	45

Valors a utilitzar depenent de la zona a senyalitzar de la rotonda.

5.4 Resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa segons ITC-EA-03

5.4.1 Resplendor lluminosa nocturna

La resplendor lluminosa nocturna o contaminació lumínica és la lluminositat produïda al cel nocturn per la difusió i la reflexió de la llum en els gasos, aerosols i partícules en suspensió a l'atmosfera, provinent, entre d'altres orígens, de les instal·lacions de l'enllumenat exterior, bé per emissió directa al cel o reflectida per les superfícies il·luminades.

La protecció contra la contaminació lluminosa de la zona es classifica segons el tipus d'activitat a desenvolupar-hi.

En el cas concret del projecte, les zones són de tipus E2; àrea de brillantor o lluminositat baixa. Aquest tipus d'àrees són zones periurbanes o extraradis de ciutats.

5.4.2 Limitacions de les Emissions Lluminoses

Es limitaran les emissions lluminoses cap al cel en les instal·lacions de l'enllumenat exterior.

La lluminositat del cel produïda per les instal·lacions de l'enllumenat exterior depèn del flux hemisfèric superior instal·lat i és directament proporcional a la superfície il·luminada i al seu nivell d'il·luminancia, i inversament proporcional als factors d'utilització i manteniment de la instal·lació.

El flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst} o emissió directa de les lluminàries a implantar depèn del tipus de zona establert anteriorment. La zona és E2, per tant els seus límits són FHSinst ≤ 5%.

A més d'ajustar-se als valors determinats anteriorment, per a reduir les emissions cap al cel tant directes, com les reflectides per les superfícies il·luminades, la instal·lació de les lluminàries haurà de complir els següents requisits:

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

a) S'il·luminarà només la superfície la qual es vol dotar d'enllumenat.
b) Els nivells d'il·luminació no hauran de superar els valors màxims establerts a la ITC-EA-02.
c) El factor d'utilització i el factor de manteniment de la instal·lació satisfaran els valors mínims establerts a la ITC-EA-04.

5.4.3 Limitació de la llum intrusa o molesta

Amb l'objectiu de minimitzar els efectes de la llum intrusa o molesta provinent de les instal·lacions de l'enllumenat exterior, sobre els residents i sobre els ciutadans en general, les instal·lacions de l'enllumenat exterior, amb excepció de l'enllumenat festiu i nadalenc, es dissenyaran per a que compleixin els valors màxims establerts següents, i en funció del tipus de zona establerta anteriorment (zona E2):

a) Intensitat lluminosa emesa per les lluminàries $\Rightarrow$ I = 7.500 cd
b) Il·luminància vertical $\Rightarrow$ E_v = 5 lux

5.4.4 Components de la instal·lació segons ITC-EA-04

5.4.5 Làmpades

Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, les làmpades utilitzades en instal·lacions d'enllumenat exterior hauran de tenir una eficàcia lluminosa o rendiment lumínic superior a:

- 40 lum / W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna.

5.4.6 Lluminàries

Les lluminàries incloent els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, han de complir els requisits següents respecte els valors de rendiment de la lluminària (Ƞ) i el factor d'utilització (fu).

a) Rendiment de la lluminària $\Rightarrow$ Ƞ ≥ 60 %
b) Factor d'utilització $\Rightarrow$ fu ≥ 0,30

Pel que fa al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHS_{inst}), han de complir el que disposen les ITC-EA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.
A més, les llums s'han de triar de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat vial i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que estableix la ITC-EA-01.

5.4.7 Sistemes d'accionament

Els sistemes d'accionament han de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i s'apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia.
L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior es pot portar a terme mitjançant diversos dispositius, com per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzat.

5.4.8 Sistemes de regulació del nivell lluminós

Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat recollides a la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per regular el nivell lluminós mitjançant algun dels sistemes següents:

a) Balasts sèrie de tipus inductiu per a doble nivell de potència;
b) Reguladors - estabilitzadors en capçalera de línia;
c) Balasts electrònics de potència regulable.

Els sistemes de regulació del nivell lluminós han de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

5.5 Manteniment de la eficiència energètica segons ITC-EA-06

Les característiques i les prestacions d'una instal·lació d'enllumenat exterior es modifiquen i degraden al llarg del temps. Una explotació correcta i un bon manteniment permetran conservar la qualitat de la instal·lació, assegurar el millor funcionament possible i aconseguir una idònia eficiència energètica.
Les característiques fotomètriques i mecàniques d'una instal·lació d'enllumenat exterior es degradaran al llarg del temps a causa a nombroses causes, sent les més importants les següents:

- La baixa progressiva del flux emès per les làmpades.
- L'embrutiment de les làmpades i del sistema òptic del llum.
- L'envelliment dels diferents components del sistema òptic de les lluminàries (reflector, refractor, tancament, etc.).
- El prematur cessament de funcionament de les làmpades.
- Els desperfectes mecànics deguts a accidents de trànsit, actes de vandalisme, etc.

La peculiar implantació de les instal·lacions d'enllumenat exterior a la intempèrie, sotmeses als agents atmosfèrics, el risc que suposa que part dels seus elements siguin fàcilment accessibles, així com la primordial funció que aquestes instal·lacions ocupen en matèria de seguretat viària, així com de les persones i els béns, obliguen a establir un correcte manteniment de les mateixes.

5.5.1 Factor de manteniment

El factor de manteniment (fm) és la relació entre la il·luminància mitjana a la zona il·luminada després d'un determinat període de funcionament de la instal·lació l'enllumenat exterior (Il·luminància mitjana

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

en servei - Eservei), i la il·luminància mitjana obtinguda a l'inici del seu funcionament com a instal·lació nova (Il·luminància mitjana inicial - Einicial).

$$fm = \frac{E_{servei}}{E_{inicial}}$$

El factor de manteniment serà sempre menor que la unitat (fm <1), i interessa que sigui el més elevat possible per a una freqüència de manteniment el més baixa que pugui dur-se a terme. El factor de manteniment serà funció fonamentalment de:

a) El tipus de làmpada, depreciació del flux lluminós i la seva supervivència en el transcurs del temps;
b) L'estanqueïtat del sistema òptic de la lluminària mantinguda al llarg del seu funcionament;
c) La naturalesa i modalitat de tancament de la lluminària;
d) La qualitat i freqüència de les operacions de manteniment;
e) El grau de contaminació de la zona on s'instal·li la lluminària.

El factor de manteniment serà el producte dels factors de depreciació del flux lluminós de les làmpades, de la seva supervivència i de depreciació del lluminària, de manera que s'ha de verificar:

$$fm=FDFL\cdot FSL\cdot FDLU$$

En què:

- FDFL = factor de depreciació del flux lluminós de la làmpada
- FSL = factor de supervivència de la làmpada
- FDLU = factor de depreciació de la lluminària

La instal·lació de punts de llum mitjançant bàculs es realitzarà amb una distribució preferent en l'anella exterior, ja que si s'instal·len en l'anella interior poden suposar un obstacle perillós. En la Figura 3 es pot veure una distribució tipus per a les llumeneres.

6 CRITERIS DE IL·LUMINACIÓ

D'acord amb el Reial Decret 1890/2008 d'eficiència energètica, i segons la ITC-EA-01 a 07 es descriuen els paràmetres de disseny d'una instal·lació.

6.1 Tipus d'enllumenat

A efectes del Reglament d'eficiència energètica, es consideren els següents tipus d'enllumenat:

- Vial (funcional i ambiental)
- Específic
- Ornamental
- Vigilància i seguretat nocturna
- Senyals i anuncis lluminosos
- Festiu i nadalenc

Enllumenat vial funcional: Comprèn autopistes, autovies, carreteres i vies urbanes, considerades a la ITC-EA-02 com situacions de projecte A i B.

Enllumenat vial ambiental: És el que s'executa generalment sobre suports de baixa alçada (3-5 m) en àrees urbanes per a la il·luminació de vies peatonals, comercials, voreres, parcs i jardins, centres històrics, vies de velocitat limitada, etc., considerades a la ITC-EA-02 com situacions de projecte C,D i E.

6.2 Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat

El criteri principal de classificació de les vies és la velocitat de circulació, segons s'estableix a la següent taula (veure taula 5):

Taula 5. *Classificació de les vies en funció de la velocitat.*

Classificació	Tipus de via	Velocitat del trànsit rodat (km/h)
A	d'alta velocitat	v>60
B	de moderada velocitat	30<v≤60
C	carrils bici	--
D	de baixa velocitat	5<v≤30
E	vies peatonals	v≤5

S'estableixen subgrups segons el tipus de via i la intensitat mitjana de trànsit diari (IMD) (veure taula 5):

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Taula 6. *Classes d'enllumenat en funció del tipus de vies i de la intensitat de trànsit.*

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat (*)
A1	• Carreteres de calçades separades amb creus a distint nivell i accessos controlats (autopistes i autovies). Intensitat de trànsit Alta (IMD) ≥ 25.000 Mitjana (IMD) ≥ 15.000 i < 25.000 Baixa (IMD) < 15.000 • Carreteres de calçada única amb doble sentit de circulació i accessos limitats (vies ràpides). Intensitat de trànsit Alta (IMD) > 15.000 Mitjana i baixa (IMD) < 15.000	ME1 ME2 ME3a ME1 ME2
A2	• Carreteres interurbanes sense separació de voreres o carrils bici. • Carreteres locals en zones rurals sense via de servei. Intensitat de trànsit IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	• Vies col·lectores i rondes de circulació. • Carreteres interurbanes amb accessos no restringits. • Vies urbanes de trànsit important, ràpides radials i de distribució urbana a districtes. • Vies principals de la ciutat i travessia de poblacions. Intensitat de trànsit i complexitat del traçat de la carretera. IMD ≥ 25.000 IMD ≥ 15.000 i < 25.000 IMD ≥ 7.000 i < 15.000 IMD < 7.000	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

(*) Per a totes les situacions de projecte (A1, A2 i A3), quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit veuran incrementades les seves exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat (*)
B1	• Vies urbanes secundaries de connexió a urbanes de trànsit important. • Vies distribuïdores locals i accessos a zones residencials i finques. Intensitat de trànsit IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	• Carreteres locals en àrees rurals. Intensitat de trànsit i complexitat del traçat de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME2 / ME3b ME4b / ME5

(*) Per a totes les situacions de projecte B1 i B2, quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit veuran incrementades les seves exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat (*)
C1	• Carrils bici independents al llarg de la calçada, entre ciutats en àrea oberta i d'unió en zones urbanes. Fluxe de trànsit de ciclistes Alt Normal	 S1 / S2 S3 / S4
D1 – D2	• Àrees d'aparcament en autopistes i autovies. • Aparcaments en general. • Estacions d'autobusos. Fluxe de trànsit de peatons Alt Normal	 CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 – D4	• Carrers residencials suburbans amb voreres per a peatons al llarg de la calçada. • Zones de velocitat molt limitada. Fluxe de trànsit de peatons i ciclistes Alt Normal	 CE2 / S1 / S2 S3 / S4

(*) Per a totes les situacions de projecte C1-D1-D2-D3 i D4, quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit veuran incrementades les seves exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.

Situacions de projecte	Tipus de vies	Classe d'enllumenat (*)
E1	• Espais peatonals de connexió, carrers peatonals, i voreres al llarg de la calçada. • Parades d'autobús amb zones d'espera. • Àrees comercials peatonals. Fluxe de trànsit de peatons Alt Normal	 CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	• Zones comercials amb accés restringit i ús prioritari de peatons. Fluxe de trànsit de peatons Alt Normal	 CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

(*) Per a totes les situacions de projecte E1 i E2, quan les zones properes siguin clares (fons clars), totes les vies de trànsit veuran incrementades les seves exigències a les de la classe d'enllumenat immediatament superior.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33 i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

6.3 Nivells d'il·luminació dels vials

A les taules 7, 8 i 9 es reflecteixen els requisits fotomètrics aplicables a les vies corresponents a les diferents classes d'enllumenat.

Taula 7. *Sèries ME de classe d'enllumenat per vials tipus A i B.*

Classe d'enllumenat	Luminància de la superfície de la calçada en condicions seques			Enlluernament pertorbador	Il·luminació dels voltants
	Luminància [4] Mitja L_m (cd/m²)[1]	Uniformitat Global U_o (mínima)	Uniformitat Longitudinal U□ (mínima)	Increment Llindar TI (%)[2] (màxim)	Relació Entorn SR [3] (mínima)
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sense requisits

[1] Els nivells de la taula són valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat, a excepció de (TI), que són valors màxims inicials. Amb la finalitat de mantenir aquests nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que dependrà de la làmpada adoptada, del tipus de lluminària, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.

[2] Quan s'utilitzin fonts de llum de baixa luminància (làmpades fluorescents i de vapor de sodi a baixa pressió), es permetrà un augment de 5% de l'increment llindar (TI).

[3] La relació entorn SR s'ha d'aplicar a aquelles vies de trànsit rodat a on no existeixen altres àrees contigües a la calçada que tinguin els seus propis requisits. L'amplada de les bandes adjacents per la relació entorn SR serà igual com a mínim a la d'un carril de trànsit, recomanant-ne a ésser possible 5 m d'amplada.

[4] Els valors de luminància donats poden convertir-se en valors d'il·luminància, multiplicant els primers pel coeficient R (segons C.I.E.) del paviment utilitzat, agafant un valor de 15 quan aquest no es conegui.

Taula 8. *Sèries S de classe d'enllumenat per vials tipus C, D i E.*

Classe d'enllumenat [1]	Il·luminància horitzontal a l'àrea de la calçada	
	Il·luminància mitja E_m(lux) [1]	Il·luminància mínima E_{min}(lux) [1]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

[1] Els nivells de la taula són valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat. Amb la finalitat d e mantenir aquests nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que dependrà de la làmpada adoptada, del tipus de lluminària, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.

Taula 9. *Sèries CE de classe d'enllumenat per vials tipus D i E.*

Classe d'enllumenat [1]	Il·luminància horitzontal	
	Il·luminància mitja E_m(lux) [mínima mantinguda[1]]	Uniformitat mitja Um [mínima]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE1A	25	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

[1] Els nivells de la taula són valors mínims en servei amb manteniment de la instal·lació d'enllumenat. Amb la finalitat d e mantenir aquests nivells de servei, s'ha de considerar un factor de manteniment (f_m) elevat que dependrà de la làmpada adoptada, del tipus de lluminària, grau de contaminació de l'aire i modalitat de manteniment preventiu.

[2] També s'apliquen a espais utilitzats per peatons i ciclistes.

7 CRITERIS DE PROJECTE

Els criteris de qualitat que s'hauran de complir en la il·luminació de les rotondes per caracteritzar les diferents classes d'enllumenat són:

- Luminància mitjana de la superfície de la calçada (L_m) → **0,75 cd/m²**
- Uniformitat global de luminància (U_0) → **0,40**
- Uniformitat longitudinal de luminància (U1) → **0,50**
- Relació d'entorn (SR) → **0,50**
- Increment de llindar (TI en %) → **15%**
- Il·luminància mitjana (Em) → **10 ≤ Em ≤ 20**

A l'Apèndix número 1 del present annex es poden comprovar, de forma resumida, els valors obtinguts en els càlculs lumínics per a cada rotonda.

En l'Apèndix número 2 es poden comprovar els càlculs detallats per a cadascuna de les rotondes efectuats amb el programa DIALUX.

Diputació Tarragona

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993B193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Apèndix número 1. Valors obtinguts en els càlculs lumínics per a cada rotonda

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Actuacions puntuals de millora de la seguretat amb enllumenat solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

								Il·luminància												
Actuació	**Clau**	**Denominació**	**PK rotonda**	**Número d'equips**	**Model llumenera**	**Potència de cada equip [W]**	**Potència total P [W]**	**Emín**	**Il·luminància mitjana pla treball Em (lux)**	**Emàx**	**Alçada [m]**	**Àrea (m2)**	**Eficiència energètica ε (m2·lux/W)**	**Eficiència de referència (lux·m2/W)**	**Índex d'eficiència energètica $I_ε$**	**Índex de consum energètic ICE**	**Qualificació Instal·lació**	**Índex d'enlluernament (GR)**	**Rendiment Lumínic ef (lm/W)**	**Rendiment Lluminària (%)**	**Uniformitat mitjana Um**
1	T-202	D'Altafulla a la Riera de Gaià	0+975	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	10,00	17,00	25,00	5,00	725,71	55,72	11,92	4,68	0,21	A	45	144,00	87,70	0,59
2	T-202	D'Altafulla a la Riera de Gaià	1+140	5,00	PROTOS 275 7153	36,90	184,50	7,50	15,00	29,00	5,00	725,71	59,00	11,20	5,27	0,19	A	45	144,00	87,70	0,50
3	T-210	De la N-340 a la Pobla de Montornès	1+430	13,00	PROTOS 275 7153	36,90	479,70	8,56	15,00	31,00	5,00	2.010,62	62,87	11,20	5,62	0,18	A	45	144,00	87,70	0,57
4	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	6+400	7,00	PROTOS 275 7153	36,90	258,30	7,85	15,00	25,00	5,00	1.209,51	70,24	11,20	6,27	0,16	A	45	144,00	87,70	0,52
5	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	6+640	7,00	PROTOS 275 7153	36,90	258,30	7,88	16,00	28,00	5,00	1.209,51	74,92	11,57	6,48	0,15	A	45	144,00	87,70	0,49
6	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	3+950	7,00	PROTOS 275 7153	36,90	258,30	8,03	15,00	28,00	5,00	1.209,51	70,24	11,20	6,27	0,16	A	45	144,00	87,70	0,54
7	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	4+080	7,00	PROTOS 275 7153	36,90	258,30	9,65	15,00	23,00	5,00	1.209,51	70,24	11,20	6,27	0,16	A	44	144,00	87,70	0,64
8	T-723	De Batea al límit de la prov De Saragossa	1+640	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	9,05	15,00	25,00	5,00	804,25	54,49	11,20	4,87	0,21	A	45	144,00	87,70	0,60
9	TP-2031	De Tarragona a la C-51	10+345	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	9,29	15,00	29,00	5,00	876,50	59,38	11,20	5,30	0,19	A	45	144,00	87,70	0,62
10	TP-2031	De Tarragona a la C-51	8+380	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	9,95	15,00	29,00	5,00	876,50	59,38	11,20	5,30	0,19	A	45	144,00	87,70	0,66
11	TP-2031	De Tarragona a la C-51	9+200	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	9,19	16,00	28,00	5,00	876,50	63,34	11,57	5,48	0,18	A	44	144,00	87,70	0,57
12	TP-2031	De Tarragona a la C-51	2+080	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	8,42	16,00	28,00	5,00	804,25	58,12	11,57	5,02	0,20	A	44	144,00	87,70	0,53
13	TP-2039	Del Catllar a la N-340	4+000	12,00	PROTOS 275 7153	36,90	442,80	7,29	14,00	28,00	5,00	1.709,03	54,03	10,80	5,00	0,20	A	44	144,00	87,70	0,52
14	TP-7225	De Reus al Morell	3+850	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	7,75	15,00	33,00	5,00	942,48	63,85	11,20	5,70	0,18	A	43	144,00	87,70	0,52
15	TP-7225	De Reus al Morell	4+780	8,00	PROTOS 275 7153	36,90	295,20	8,22	15,00	24,00	5,00	1.033,58	52,52	11,20	4,69	0,21	A	45	144,00	87,70	0,55
16	TP-7225	De Reus al Morell	1+500	7,00	PROTOS 275 7153	36,90	258,30	8,49	15,00	29,00	5,00	857,65	49,81	11,20	4,45	0,22	A	44	144,00	87,70	0,57
17	TP-7225	De Reus al Morell	1+700	7,00	PROTOS 275 7153	36,90	258,30	8,80	15,00	29,00	5,00	857,65	49,81	11,20	4,45	0,22	A	44	144,00	87,70	0,59
18	TV-2336	De l'Espluga F a la T-233 per Blancafort i Solivella	0+135	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	8,48	16,00	31,00	5,00	1.055,58	76,28	11,57	6,59	0,15	A	45	144,00	87,70	0,53
19	TV-2401	De la Bisbal P a la C-51 per la Joncosa del M	0+735	5,00	PROTOS 275 7153	36,90	184,50	9,16	16,00	28,00	5,00	703,72	61,03	11,57	5,28	0,19	A	43	144,00	87,70	0,57
20	TV-3409	De Camarles a Deltebre	6+330	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	9,32	15,00	29,00	5,00	942,48	63,85	11,20	5,70	0,18	A	45	144,00	87,70	0,62
21	TV-7046	De l'Albiol a la C-14	10+725	4,00	PROTOS 275 7153	36,90	147,60	8,57	15,00	30,00	5,00	725,71	73,75	11,20	6,59	0,15	A	44	144,00	87,70	0,57
22	TV-7222	D'Alcover a Vilallonga del Camp	0+435	6,00	PROTOS 275 7153	36,90	221,40	13,00	16,00	27,00	5,00	876,50	63,34	11,57	5,48	0,18	A	45	144,00	87,70	0,81
				149,00				**8,84**	**15,32**	**28,00**											

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 10:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Apèndix número 2. Càlculs detallats amb DIALUX

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 01
T-202 0+975

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Observador GR (sumario de resultados) 6
Rendering (procesado) en 3D 7
Rendering (procesado) de colores falsos 8
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 9
Gráfico de valores (E, perpendicular) 10

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

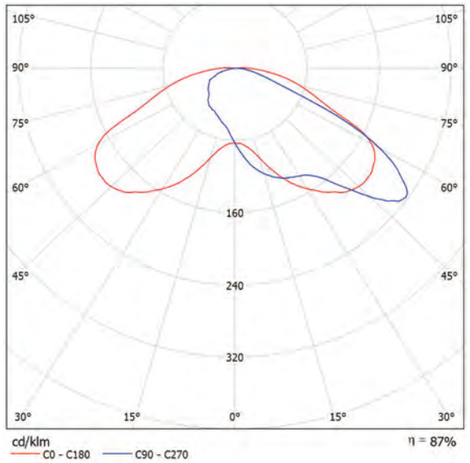
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597192 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

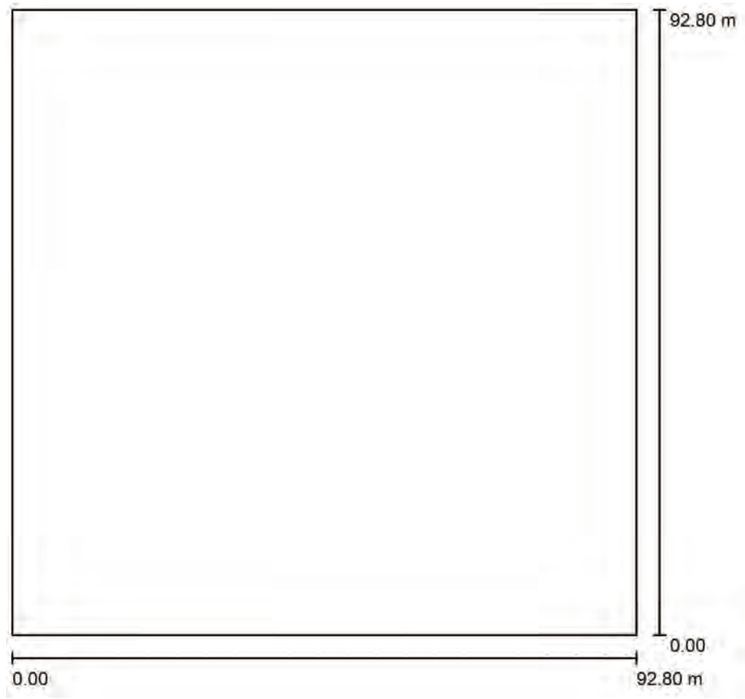


Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 22 53 84 99 87

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597192 (1.000)	5277	6083	36.9
			Total: 31660	Total: 36498	221.4

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

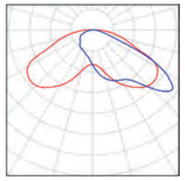
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597192
N° de artículo: 597192
Flujo luminoso (Luminaria): 5277 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 22 53 84 99 87
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



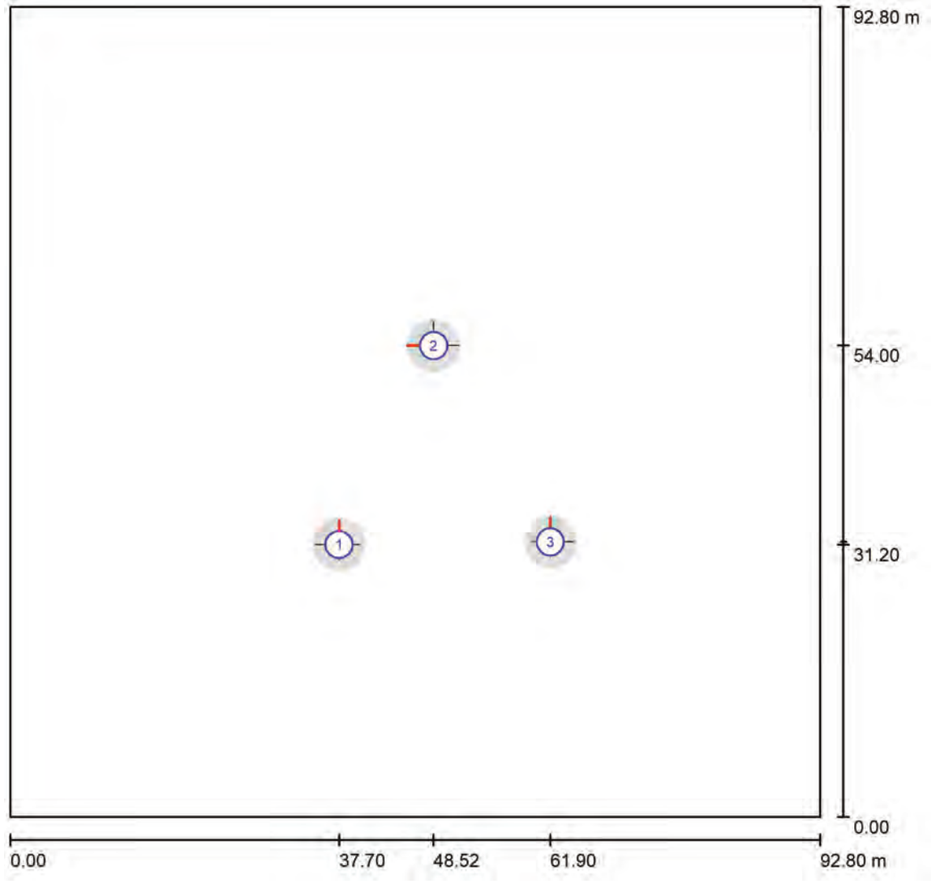
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

Lista de puntos de cálculo GR

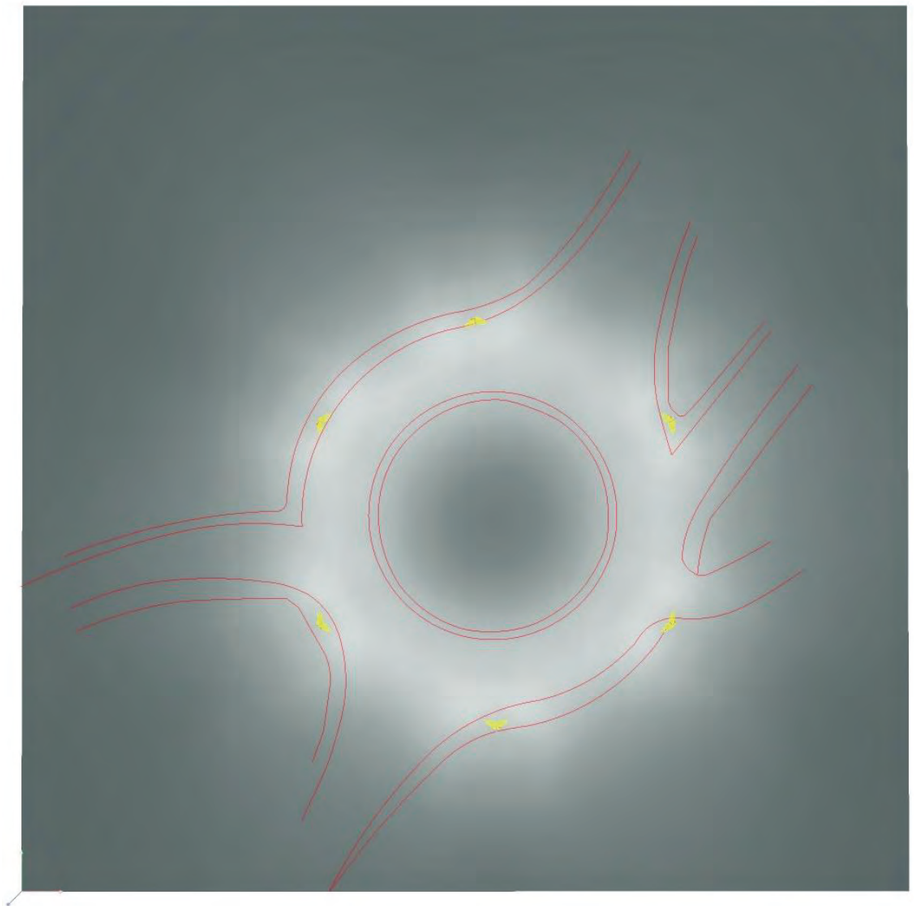
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	37.700	31.200	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	42 2)
2	Observador GR 1	48.516	53.998	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)
3	Observador GR 1	61.900	31.500	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	43 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

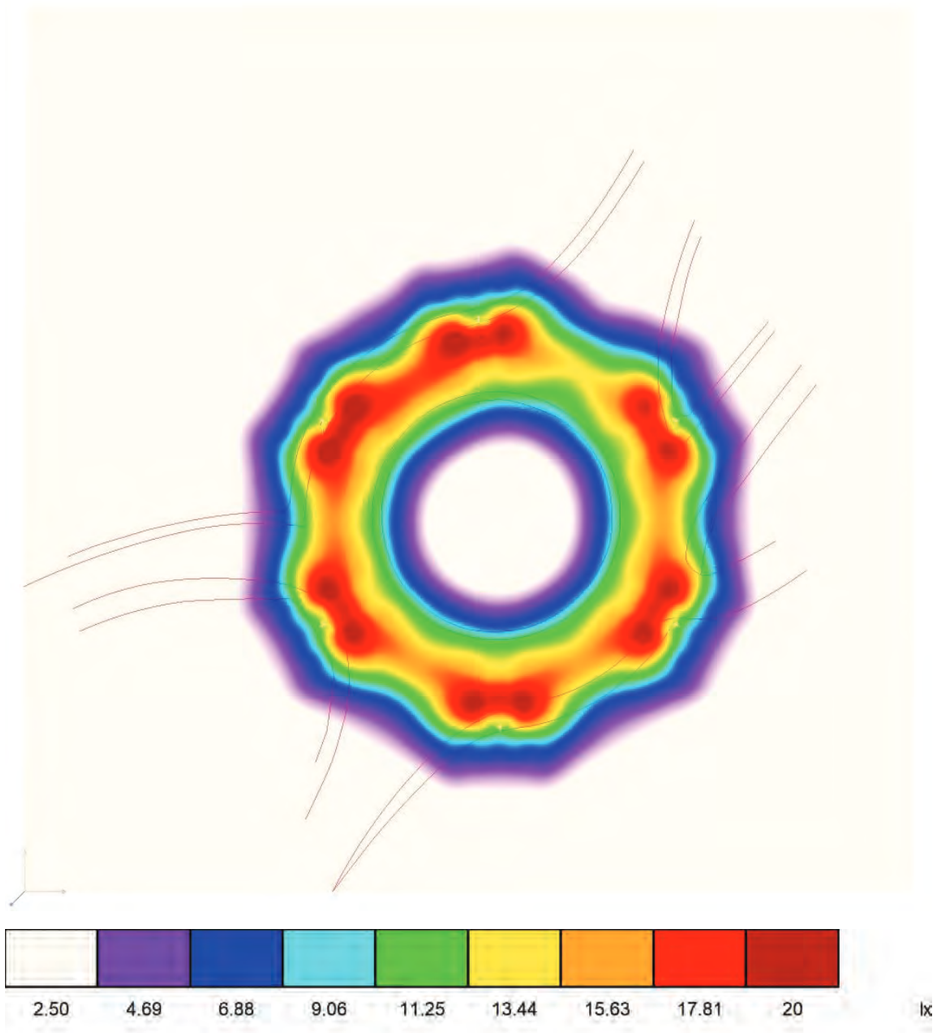
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

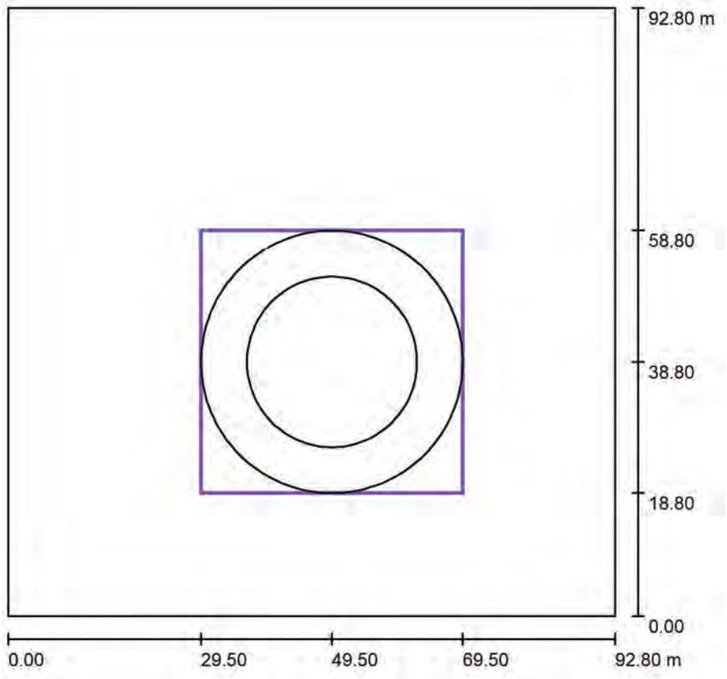


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (49.500 m, 38.800 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 5 Puntos

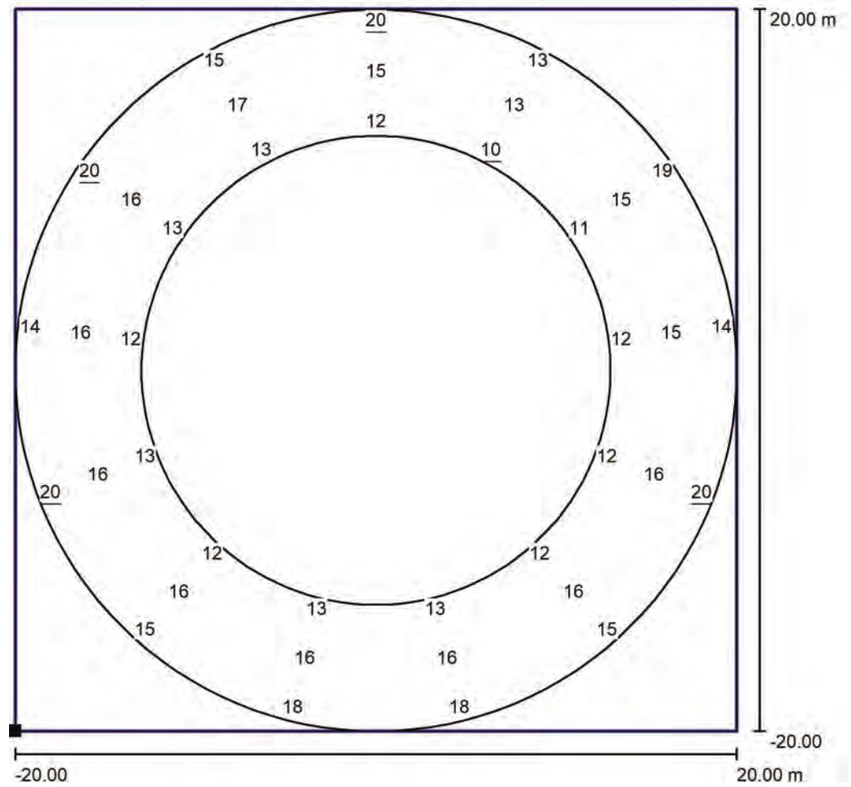
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	10	20	0.67	0.51	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (29.500 m, 18.800 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	10	20	0.67	0.51

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDA SOLAR TARRAGONA

ROTONDA 02
T-202 1+140

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDA SOLAR TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Observador GR (sumario de resultados) 6
Rendering (procesado) en 3D 7
Rendering (procesado) de colores falsos 8
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 9
Gráfico de valores (E, perpendicular) 10

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

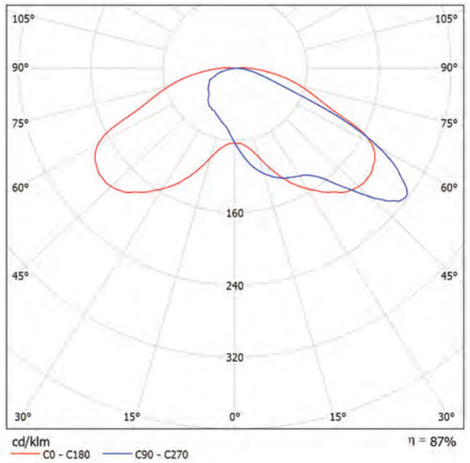
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597192 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

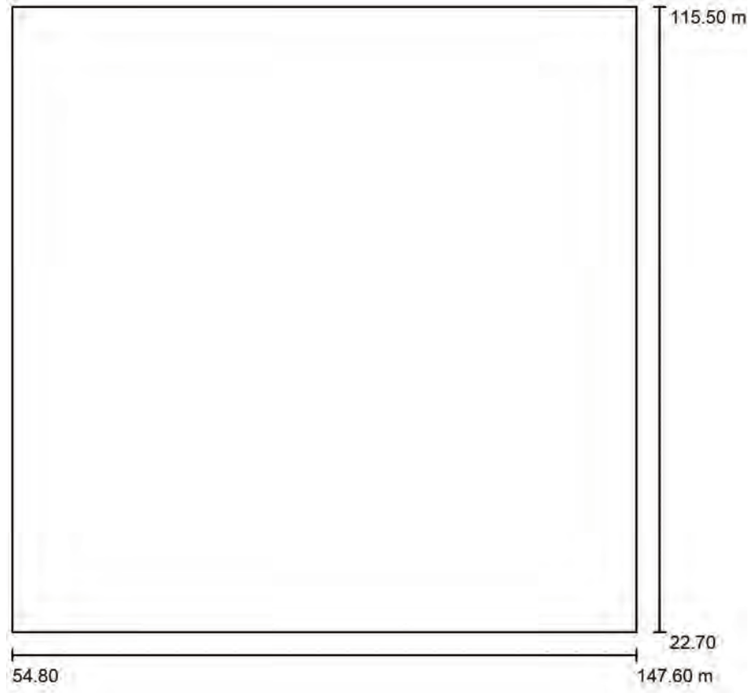


Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 22 53 84 99 87

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597192 (1.000)	5277	6083	36.9
			Total: 31660	Total: 36498	221.4

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

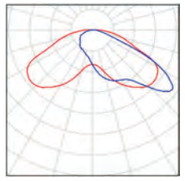
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

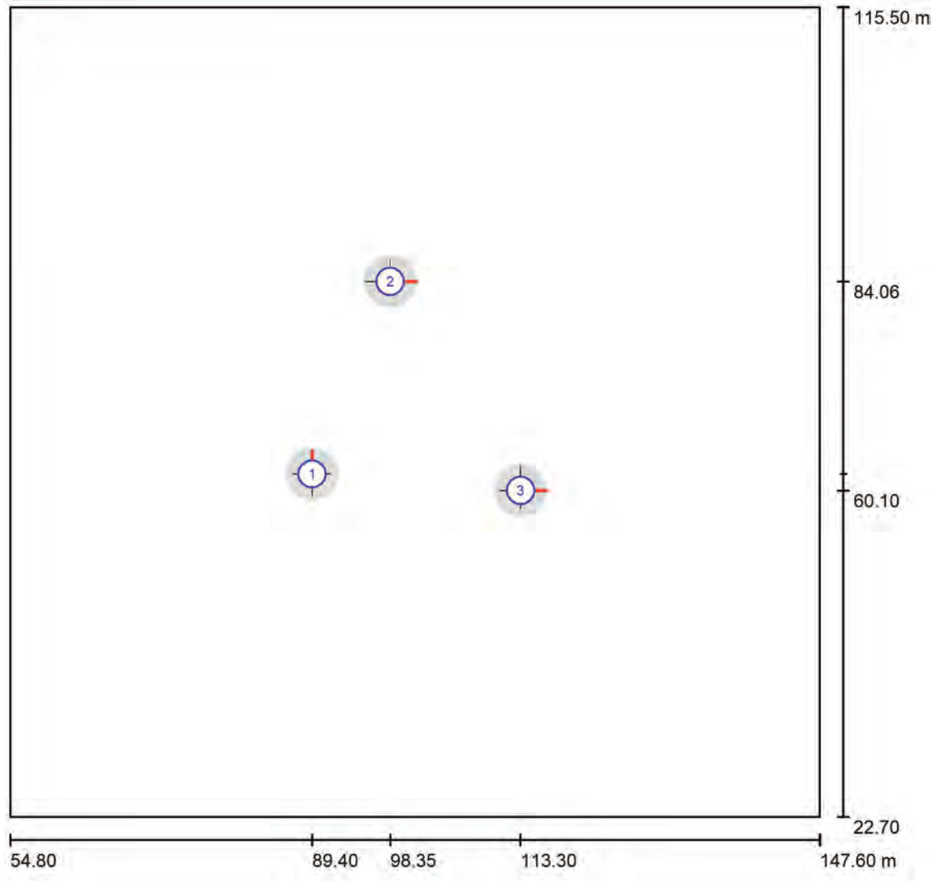
SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597192
N° de artículo: 597192
Flujo luminoso (Luminaria): 5277 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 22 53 84 99 87
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	89.400	62.000	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	41 2)
2	Observador GR 1	98.348	84.063	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)
3	Observador GR 1	113.300	60.100	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)

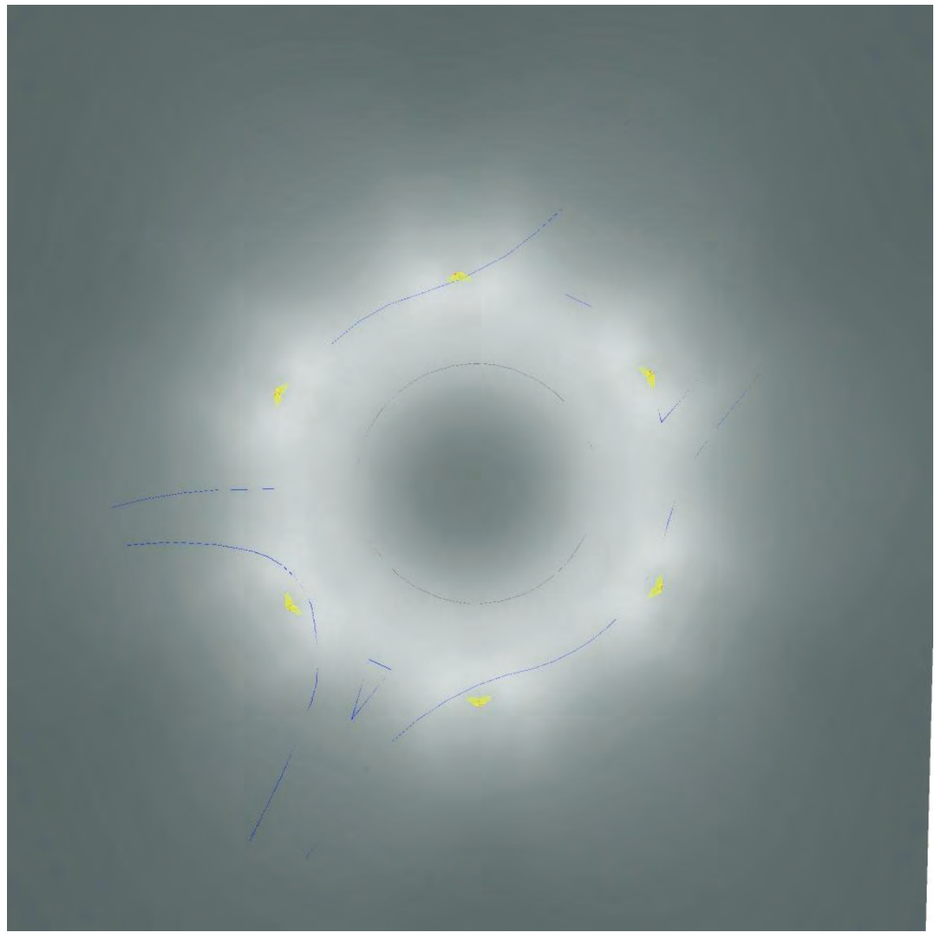
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

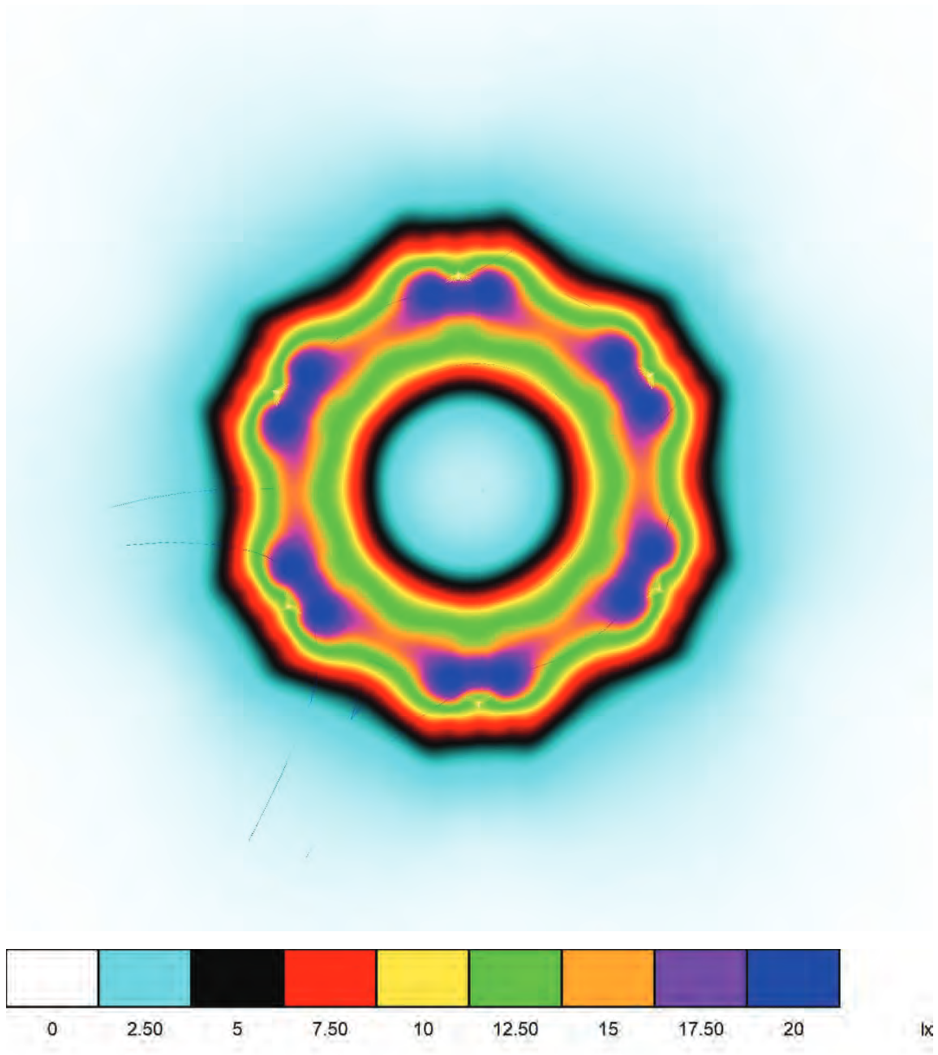
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDA SOLAR TARRAGONA
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

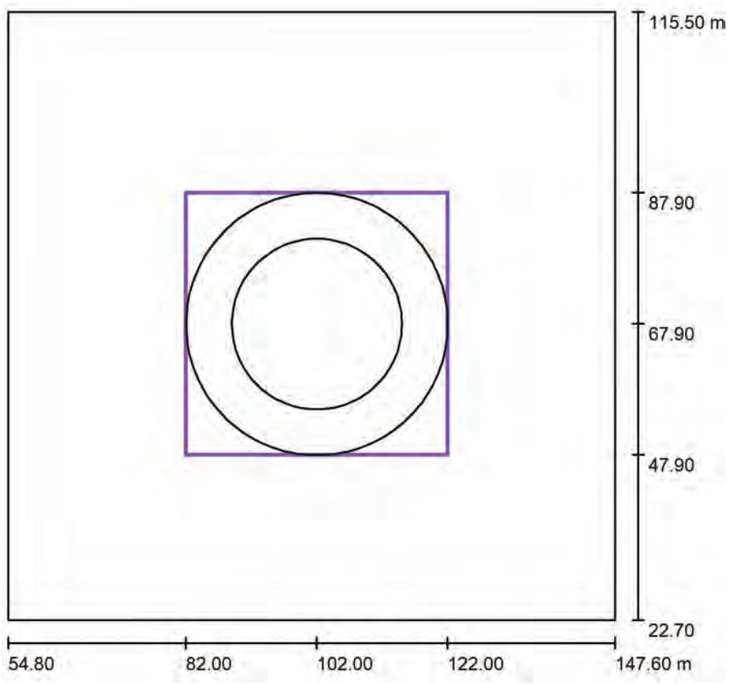


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (102.000 m, 67.900 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 5 Puntos

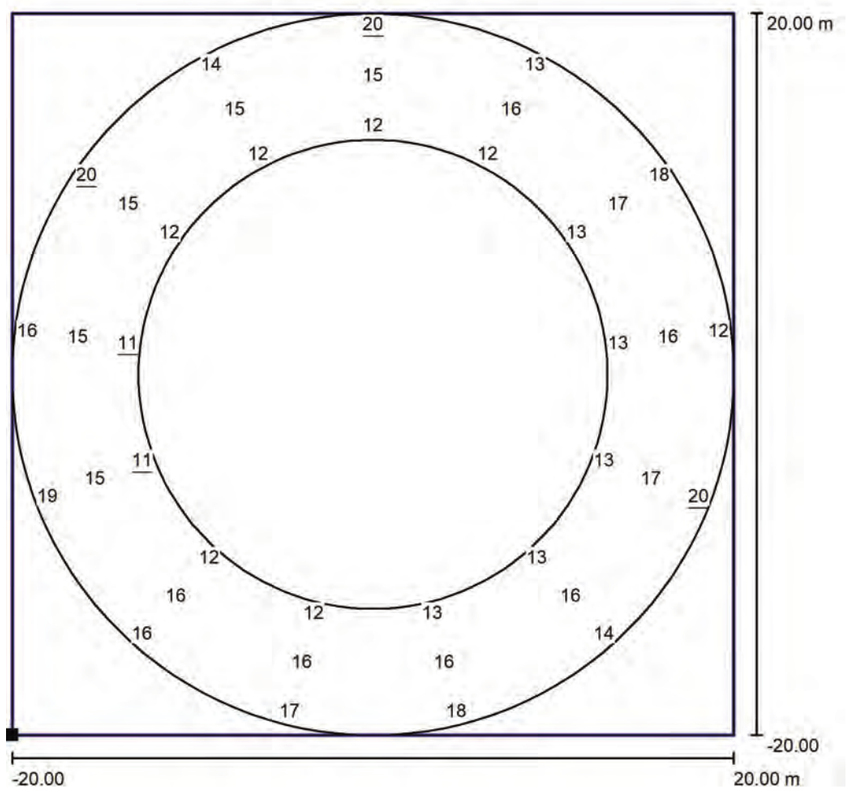
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	11	20	0.73	0.56	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (82.000 m, 47.900 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	20	0.73	0.56

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDA SOLAR TARRAGONA

ROTONDA 03
T-210 1+430

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDA SOLAR TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Observador GR (sumario de resultados) 6
Rendering (procesado) en 3D 7
Rendering (procesado) de colores falsos 8
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 9
Gráfico de valores (E, perpendicular) 10

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

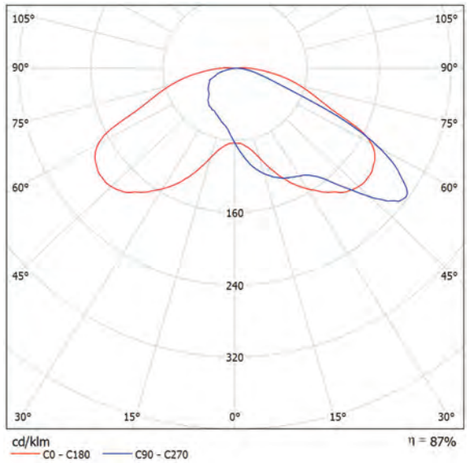
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597192 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

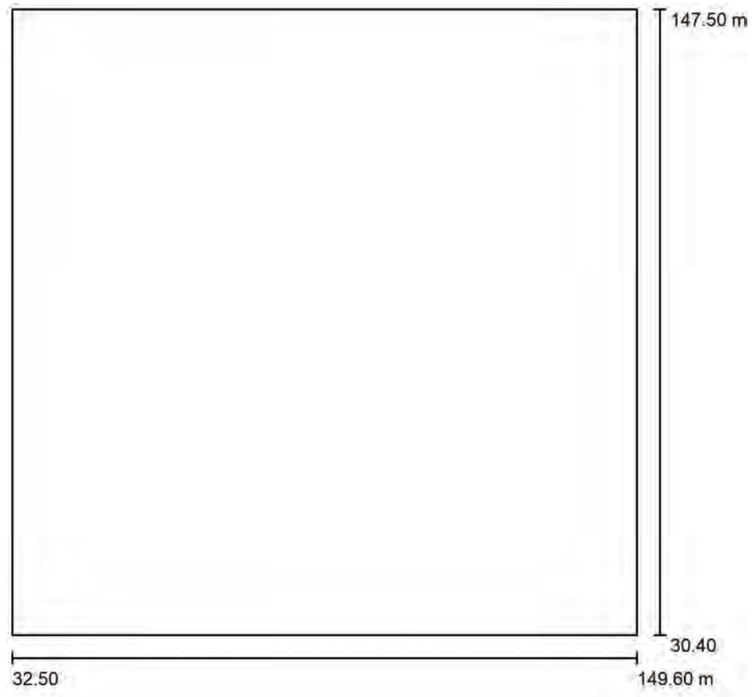


Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 22 53 84 99 87

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Escala 1:1086

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597192 (1.000)	5277	6083	36.9
			Total: 68597	Total: 79079	479.7

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

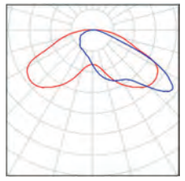
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

13 Pieza

SCHREDER 597192 PROTOS 275 7155
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597192
N° de artículo: 597192
Flujo luminoso (Luminaria): 5277 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 22 53 84 99 87
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

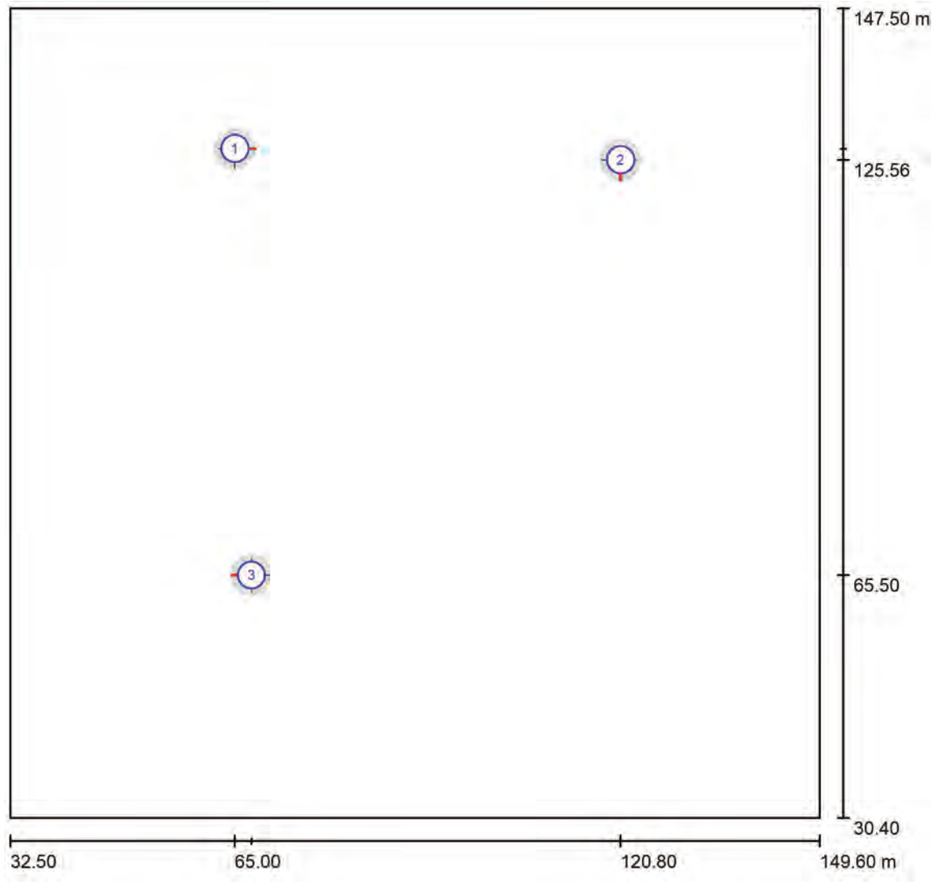
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 838

Lista de puntos de cálculo GR

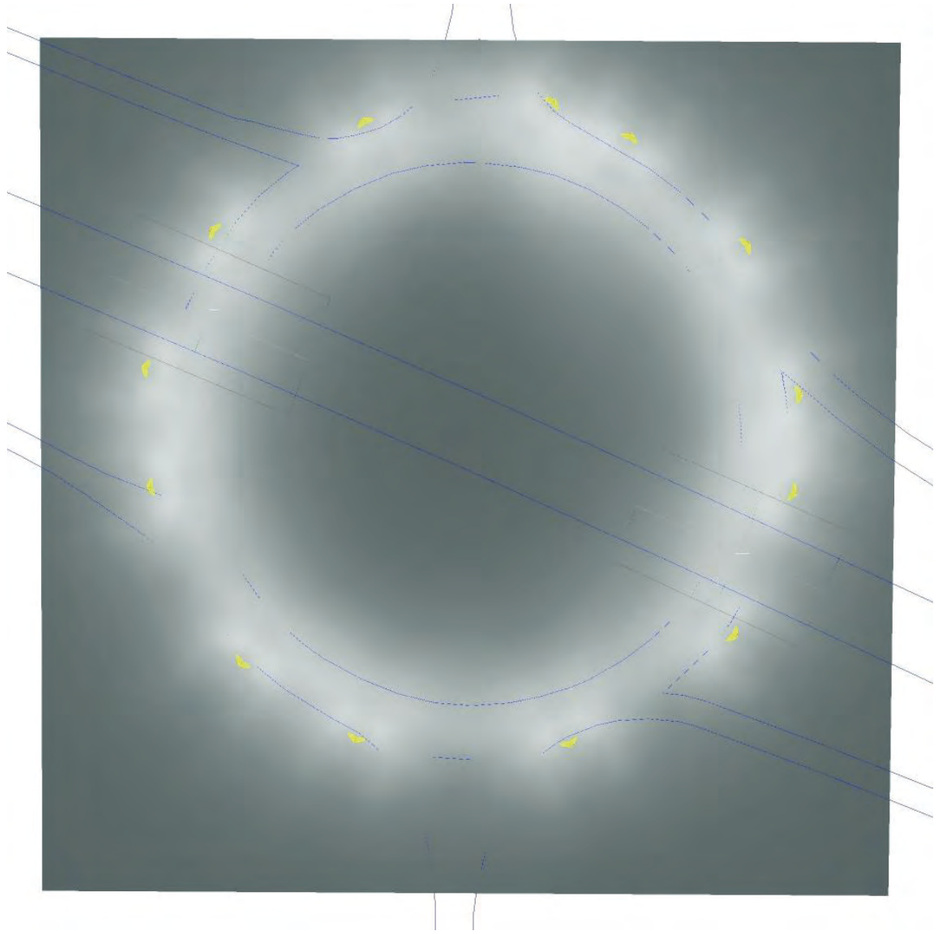
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	65.000	127.200	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)
2	Observador GR 1	120.800	125.564	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)
3	Observador GR 1	67.400	65.500	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	43 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

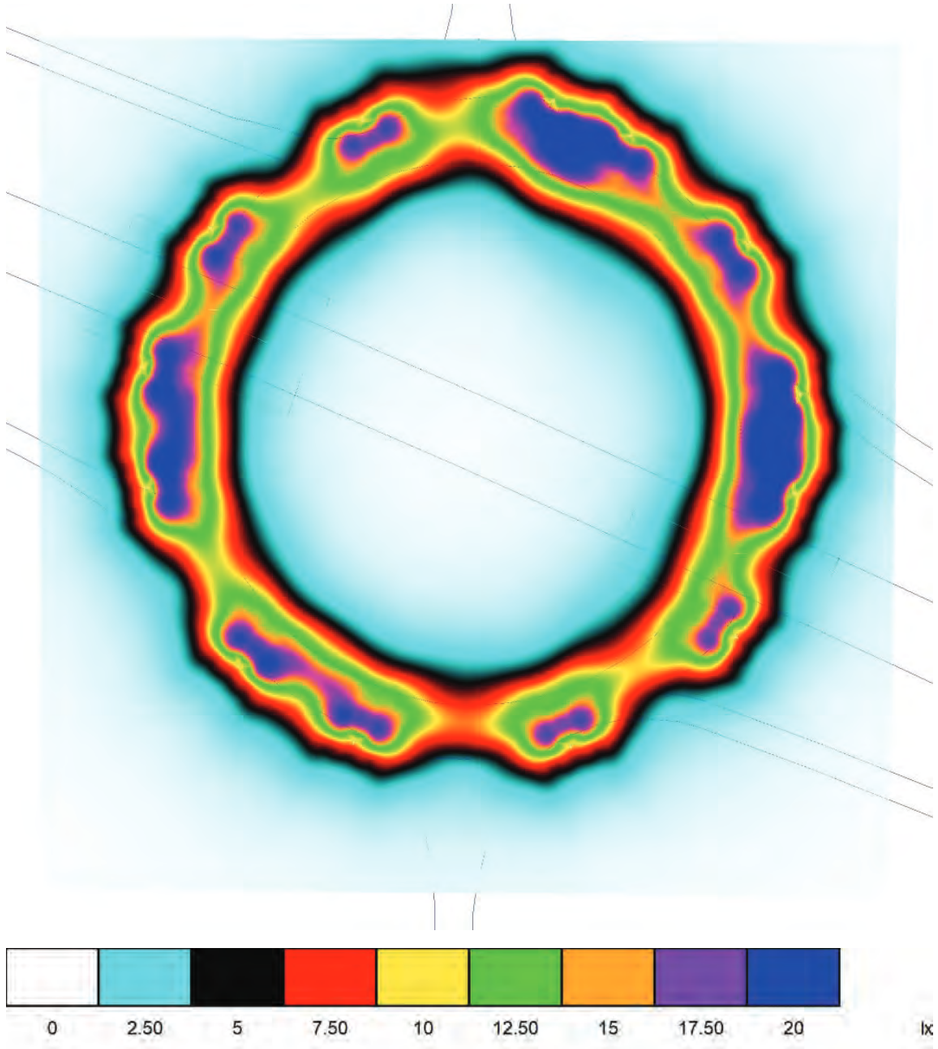
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

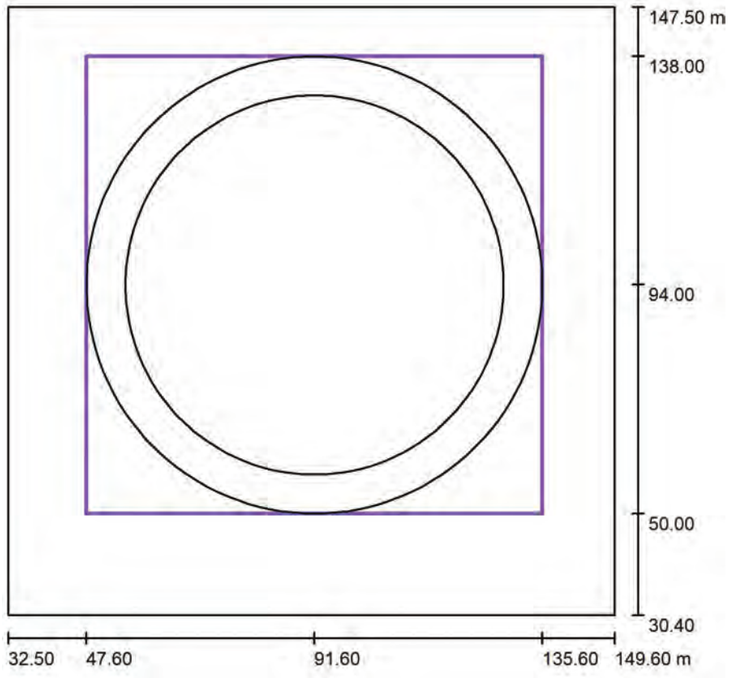


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 1117

Posición: (91.600 m, 94.000 m, 0.000 m)
Tamaño: (88.000 m, 88.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 3 Puntos

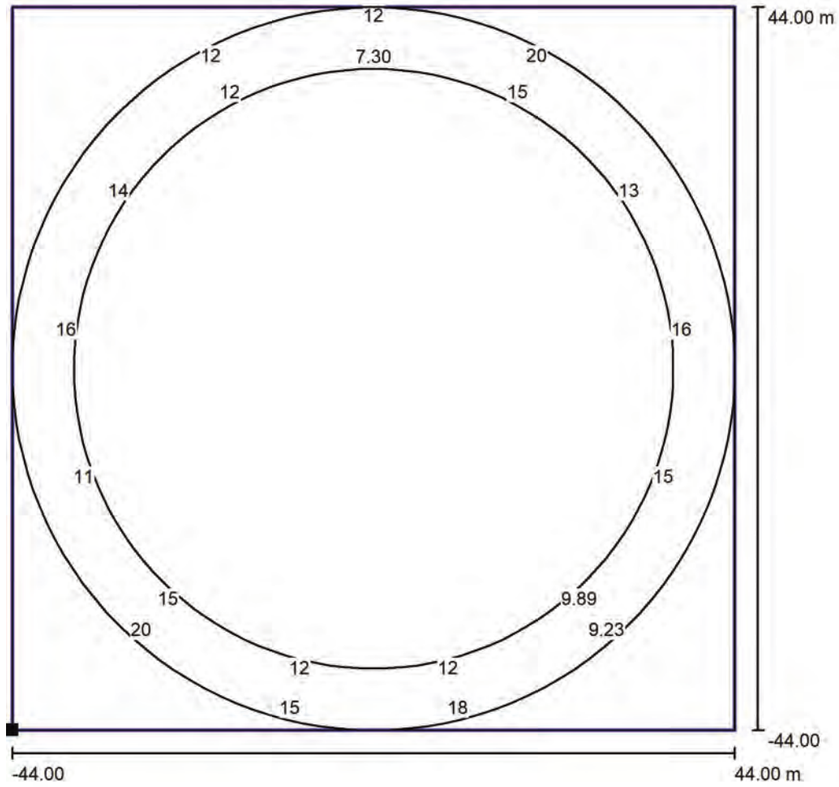
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	7.30	23	0.50	0.32	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 705

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (47.600 m, 50.000 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	7.30	23	0.50	0.32

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 04
T-722 6+400

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

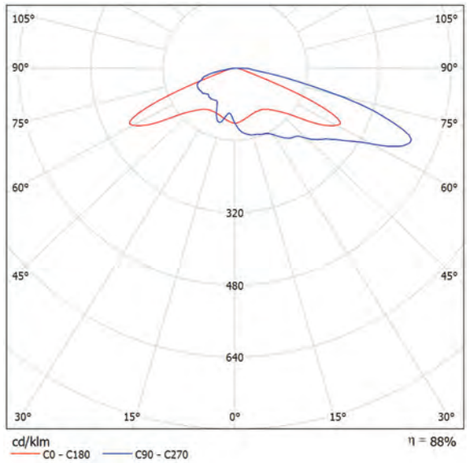
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



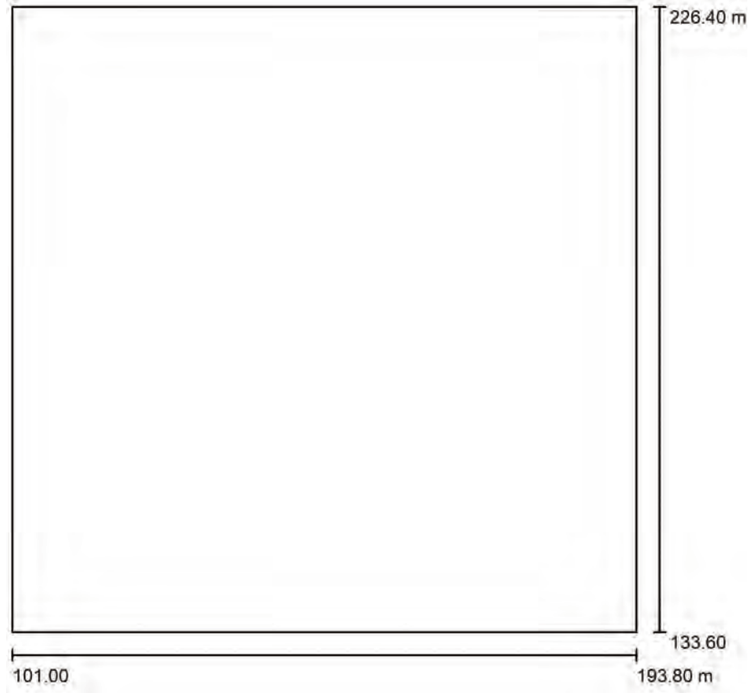
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 37364	Total: 42581	258.3

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

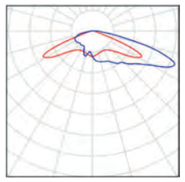
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

7 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

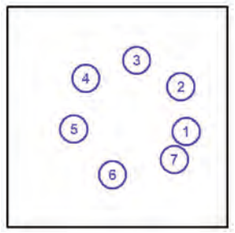


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



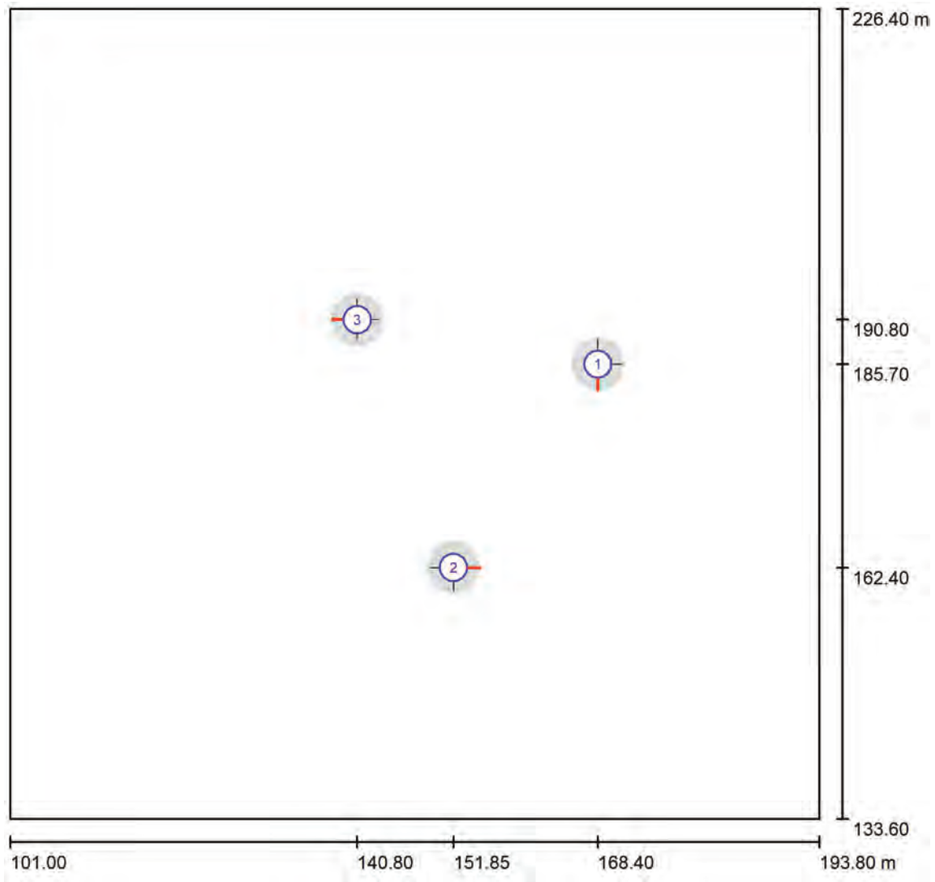
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	176.382	173.785	5.080	0.0	0.0	75.0
2	174.170	192.565	5.080	0.0	0.0	126.4
3	155.499	203.748	5.080	0.0	0.0	177.9
4	134.147	196.107	5.080	0.0	0.0	-130.7
5	129.075	174.853	5.080	0.0	0.0	-79.3
6	145.390	155.621	5.080	0.0	0.0	-27.9
7	171.394	162.043	5.080	0.0	0.0	78.6

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG)
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
1	Observador GR 1	168.400	185.700	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	44	2)
2	Observador GR 1	151.854	162.400	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45	2)
3	Observador GR 1	140.800	190.800	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	43	2)

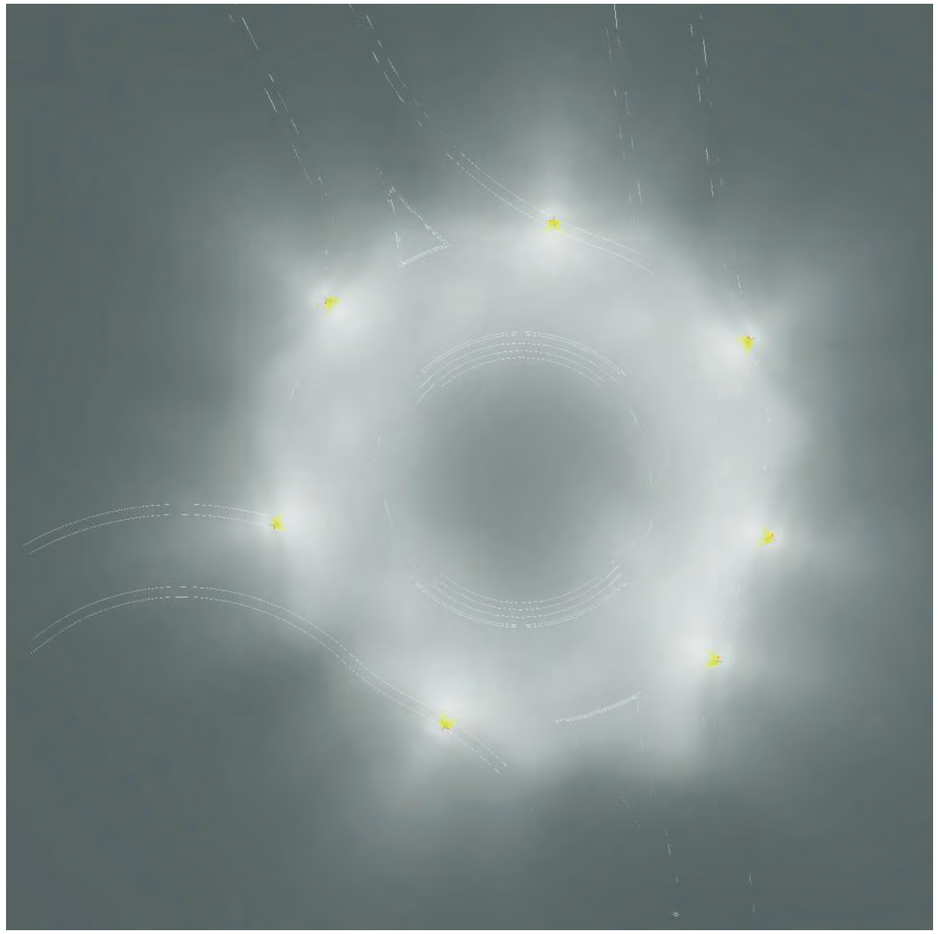
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

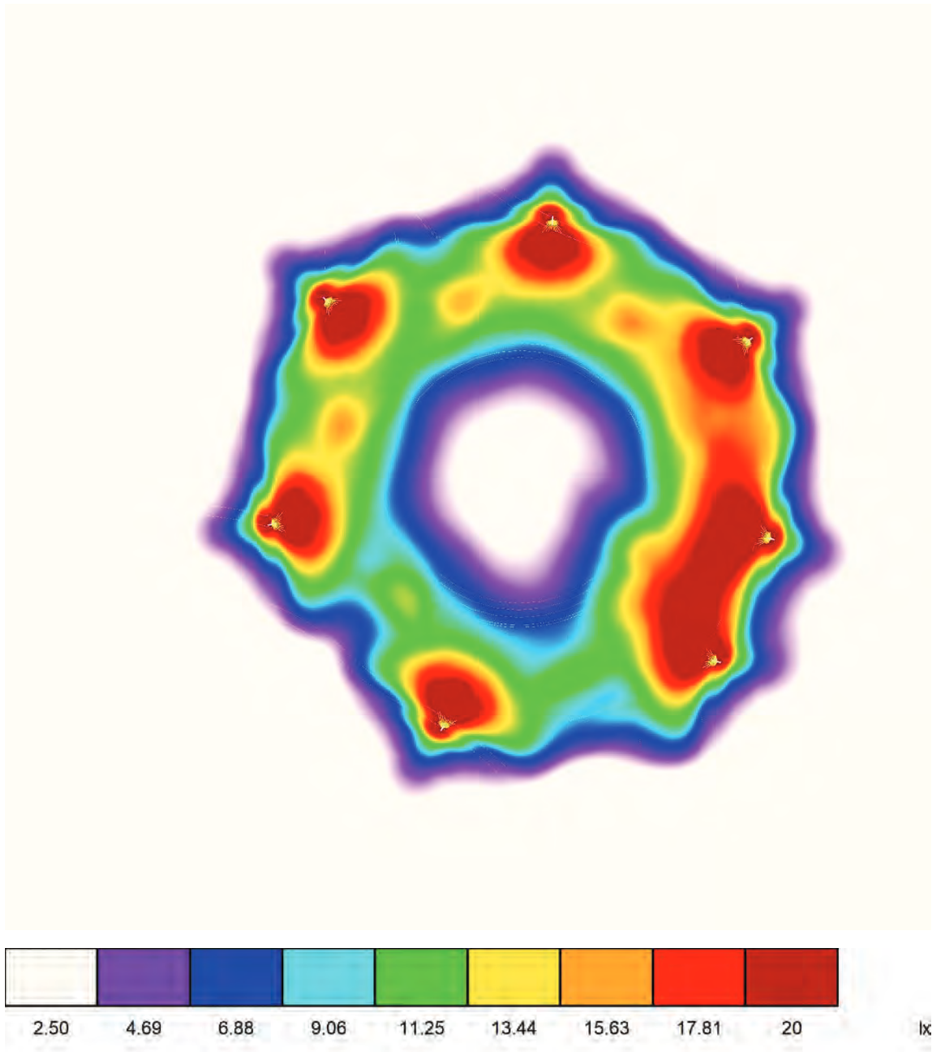


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

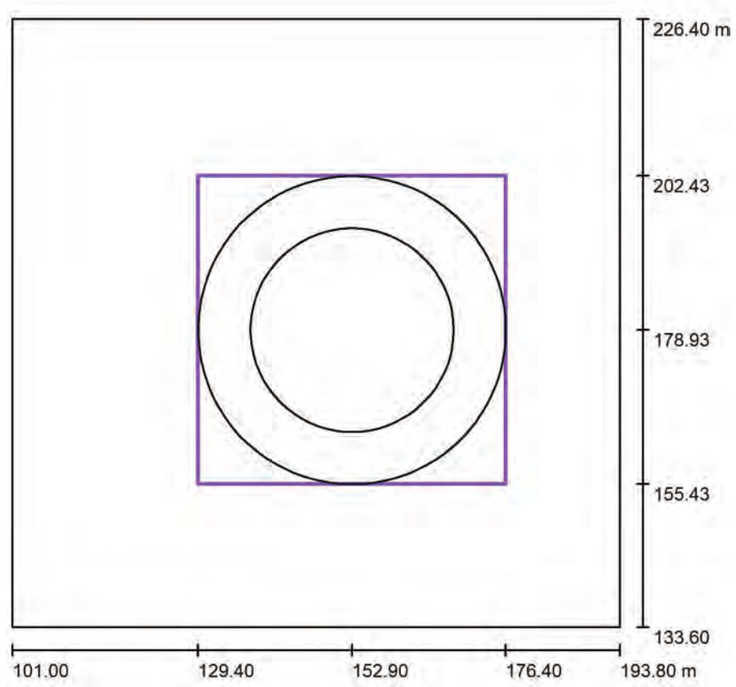
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (152.900 m, 178.931 m, 0.000 m)
Tamaño: (47.000 m, 47.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	7.85	25	0.53	0.32	/	0.000	/

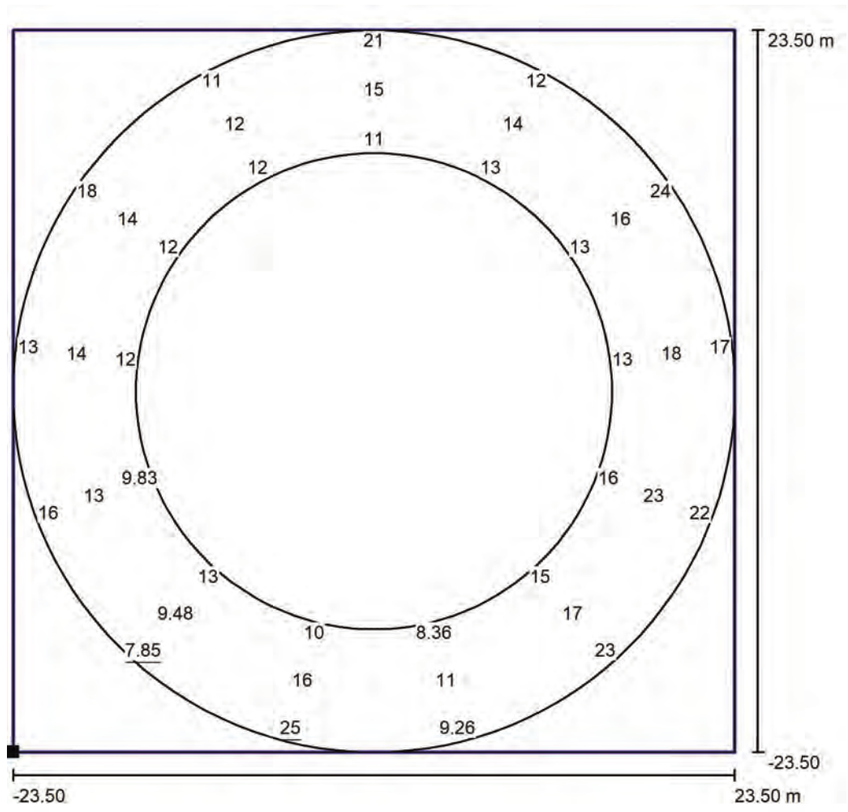
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 377

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (129.400 m, 155.431 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	7.85	25	0.53	0.32

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 05
T-722 6+640

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

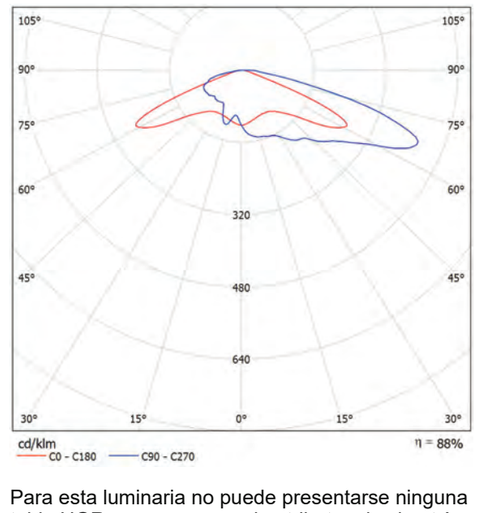
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



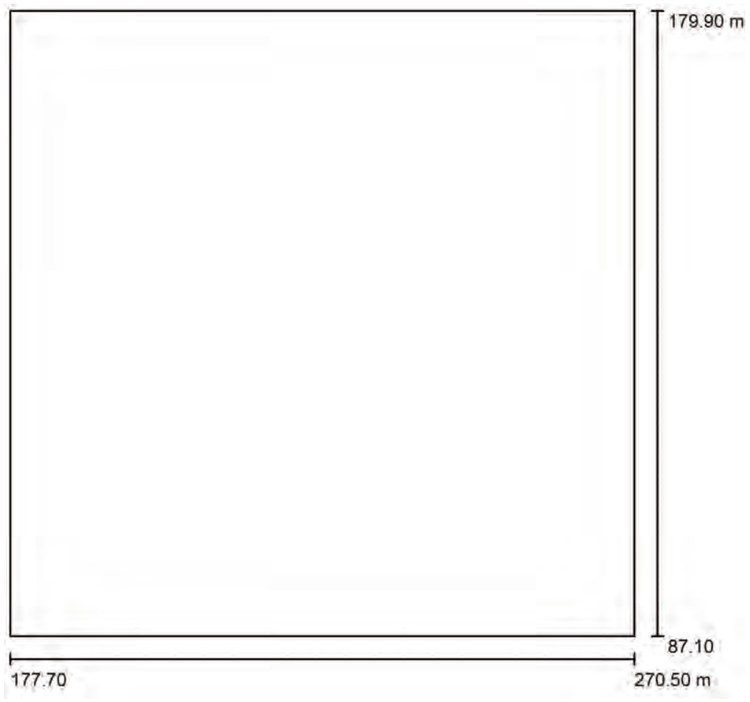
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 37364	Total: 42581	258.3

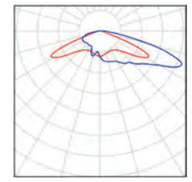
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

7 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



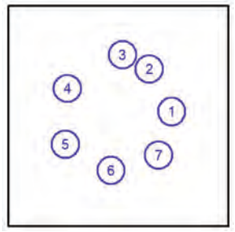
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	246.576	135.251	5.080	0.0	0.0	95.0
2	237.148	153.160	5.080	0.0	0.0	146.4
3	225.833	159.273	5.080	0.0	0.0	142.9
4	202.693	144.978	5.080	0.0	0.0	-110.7
5	201.824	121.596	5.080	0.0	0.0	-59.3
6	221.018	110.600	5.080	0.0	0.0	-7.9
7	241.099	117.013	5.080	0.0	0.0	43.6

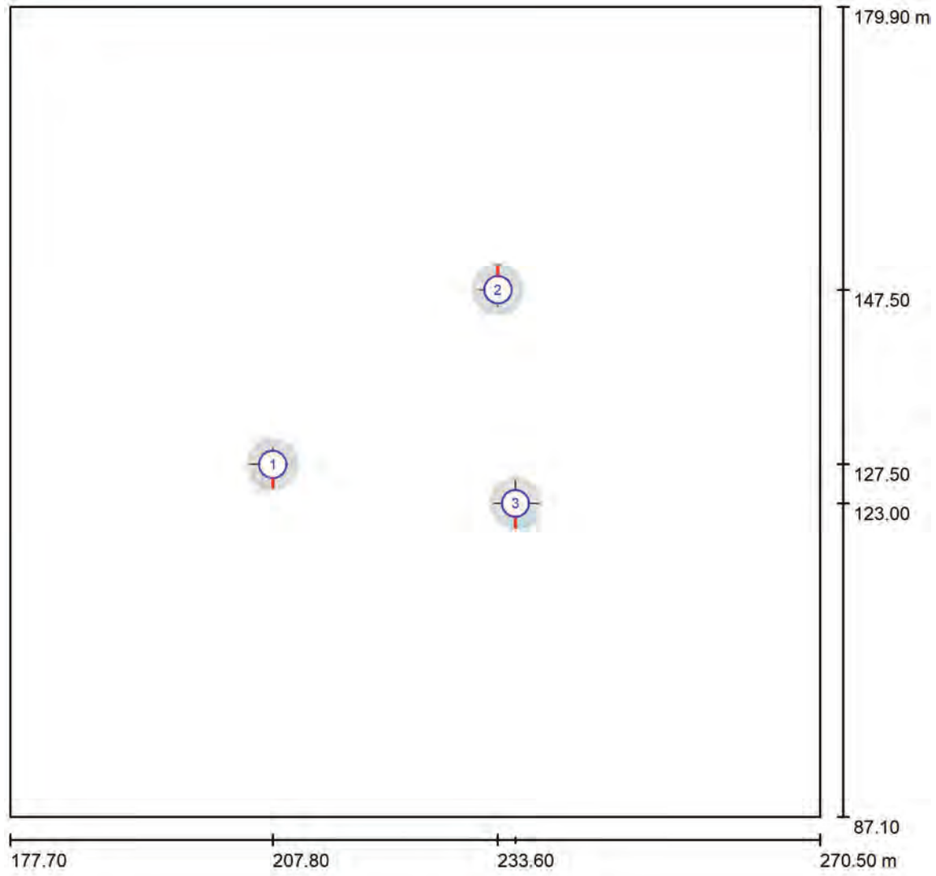
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argenta - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

Lista de puntos de cálculo GR

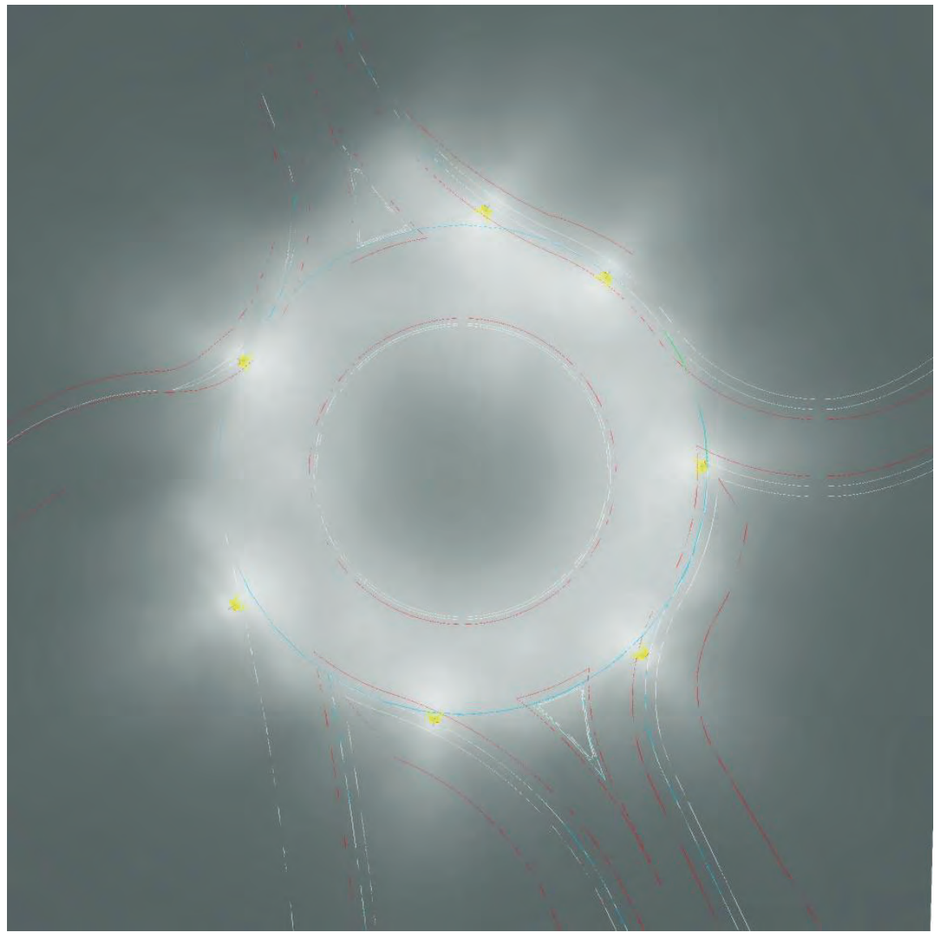
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	207.800	127.500	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	40 2)
2	Observador GR 1	233.600	147.500	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)
3	Observador GR 1	235.600	123.000	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	41 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

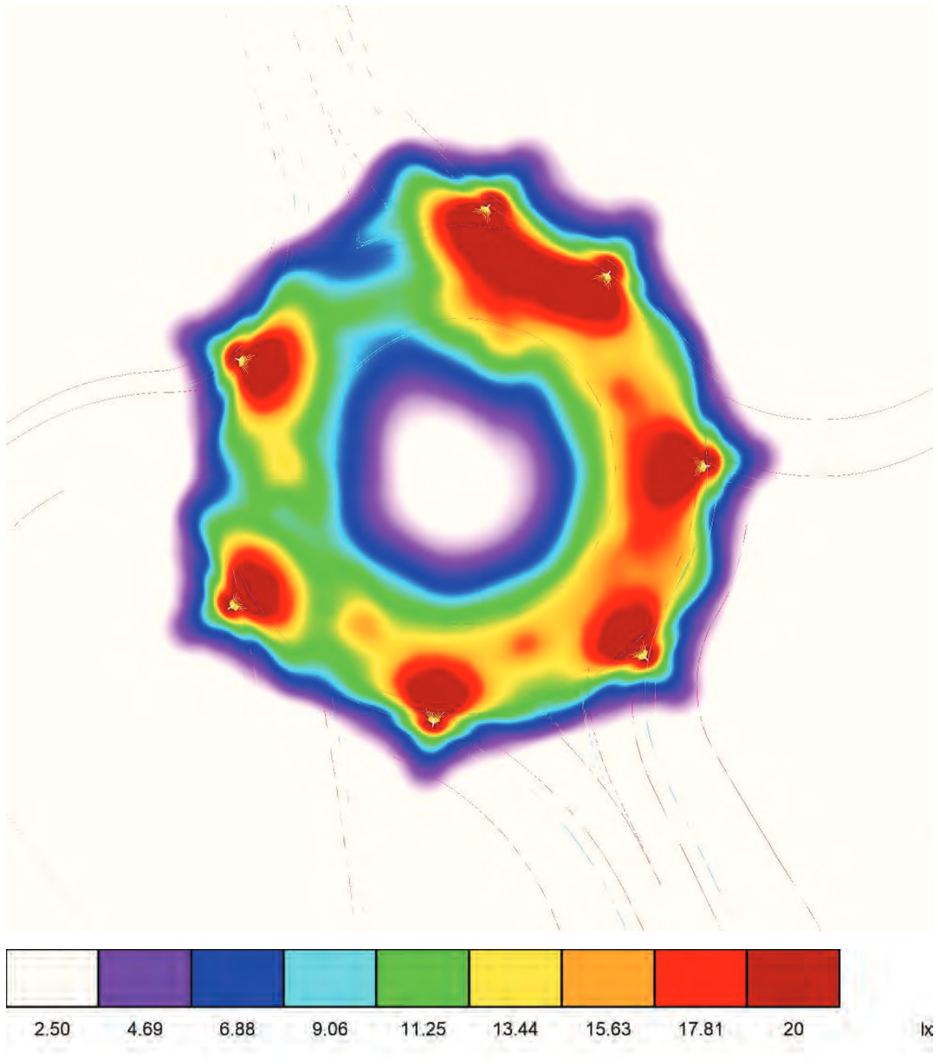
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

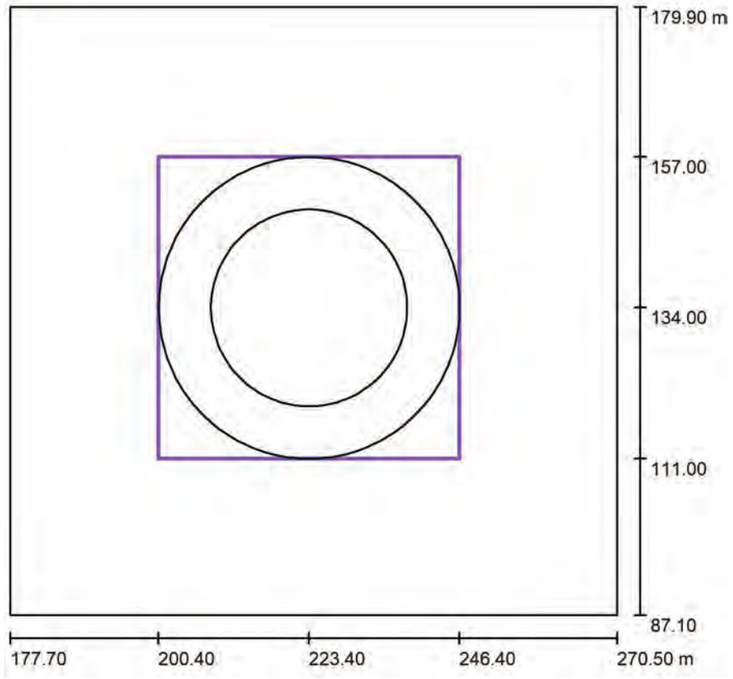


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (223.400 m, 134.000 m, 0.000 m)
Tamaño: (46.000 m, 46.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 12 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	16	7.88	28	0.50	0.28	/	0.000	/

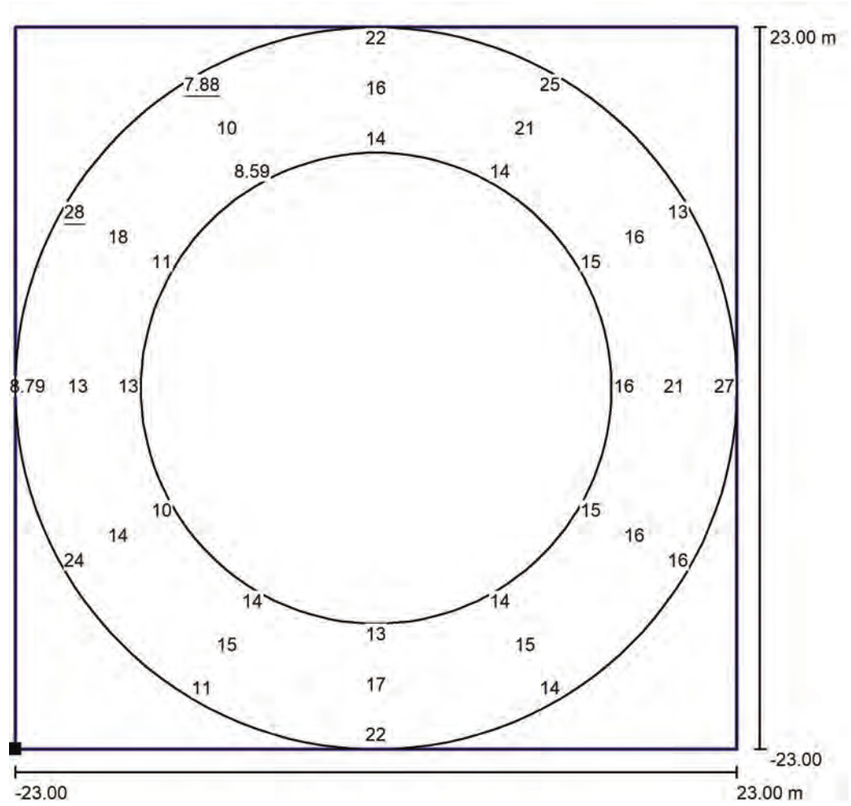
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

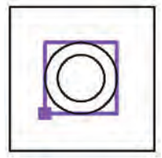
Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 369

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (200.400 m, 111.000 m, 0.000 m)



Trama: 12 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	7.88	28	0.50	0.28

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 06
T-722 3+950

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

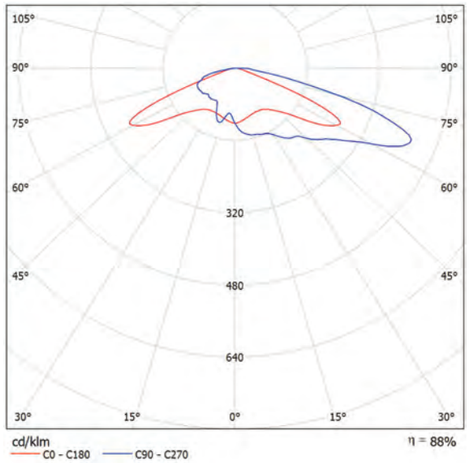
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

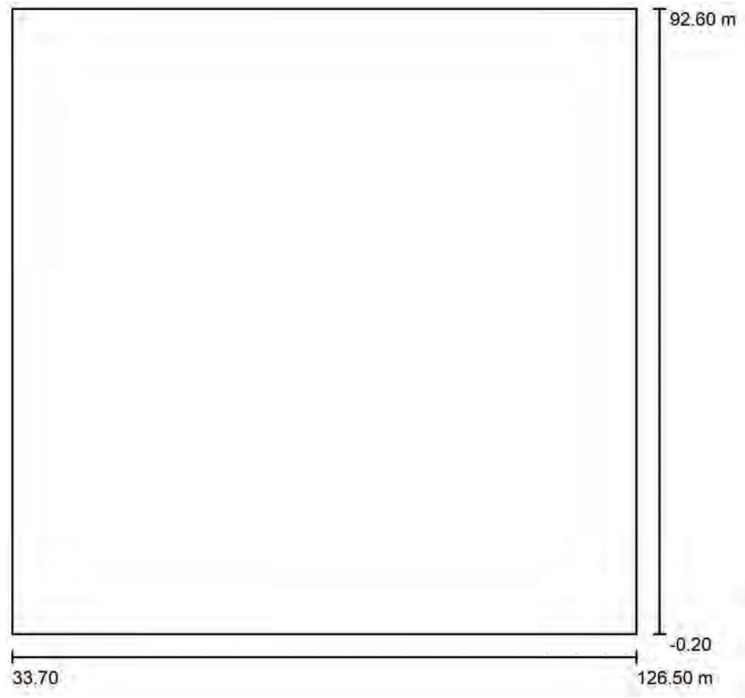


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 37364	Total: 42581	258.3

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

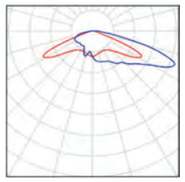
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

7 Pieza SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

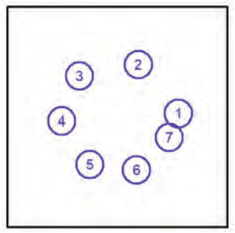
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



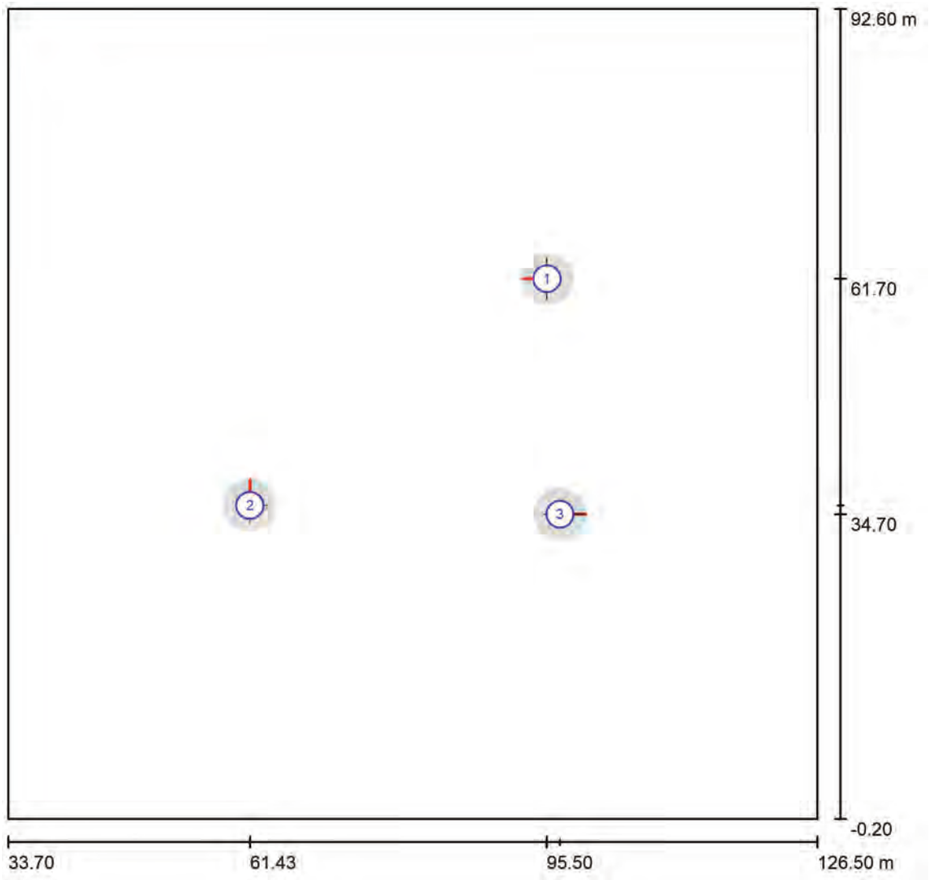
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	105.817	47.646	5.080	0.0	0.0	65.0
2	88.900	68.200	5.080	0.0	0.0	161.4
3	64.116	63.427	5.080	0.0	0.0	-137.1
4	56.666	44.444	5.080	0.0	0.0	-85.7
5	68.493	26.140	5.080	0.0	0.0	-34.3
6	88.155	23.848	5.080	0.0	0.0	17.1
7	101.976	37.614	5.080	0.0	0.0	68.6

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

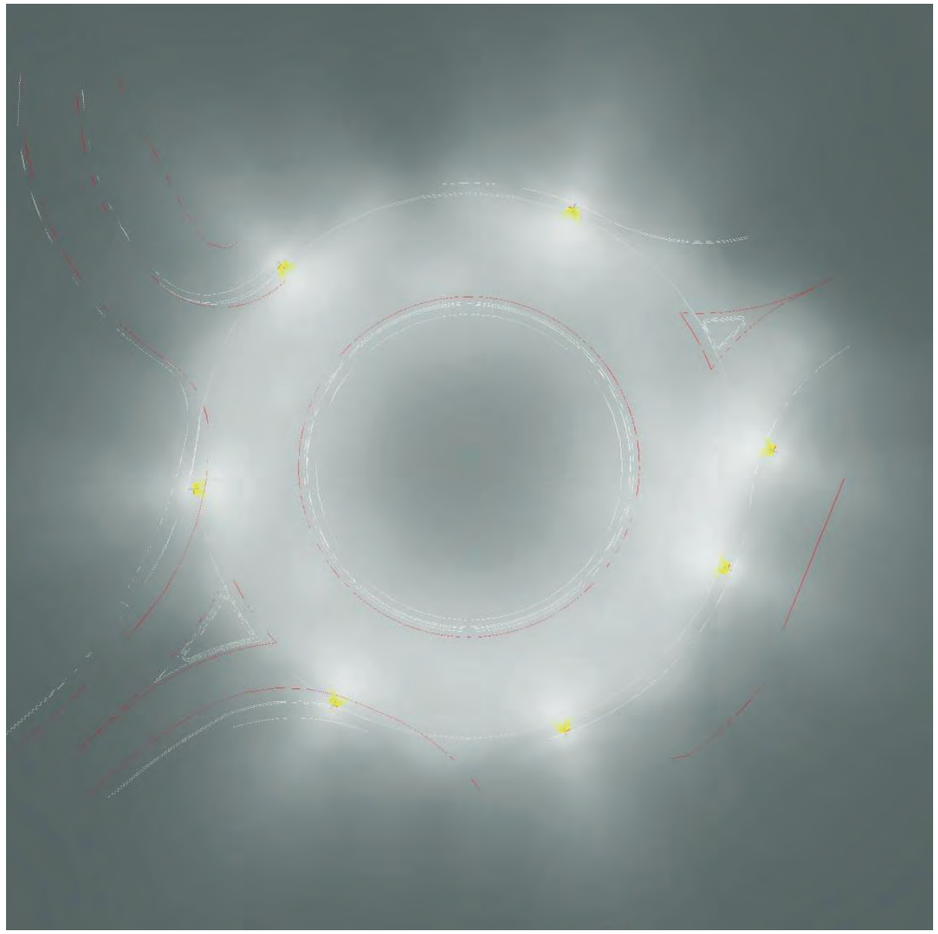
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
1	Observador GR 1	95.500	61.700	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	42 2)
2	Observador GR 1	61.434	35.700	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)
3	Observador GR 1	97.000	34.700	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

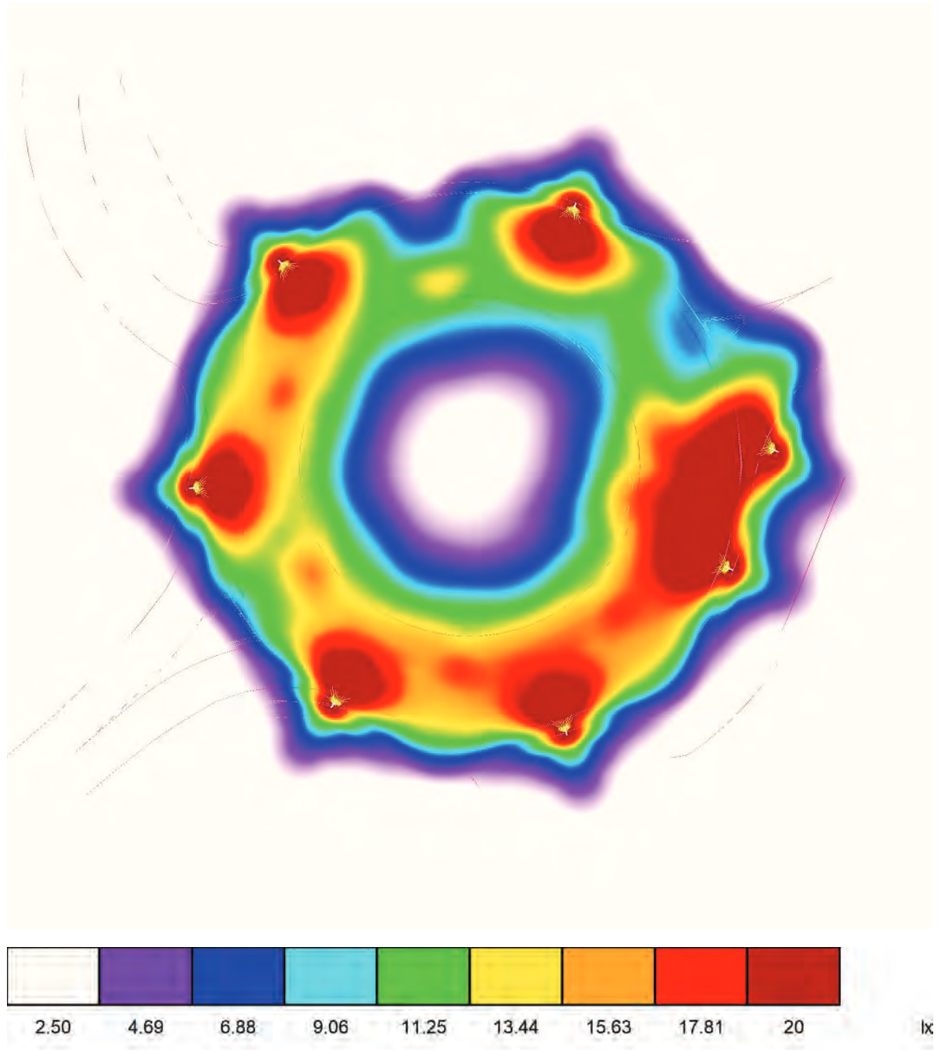


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

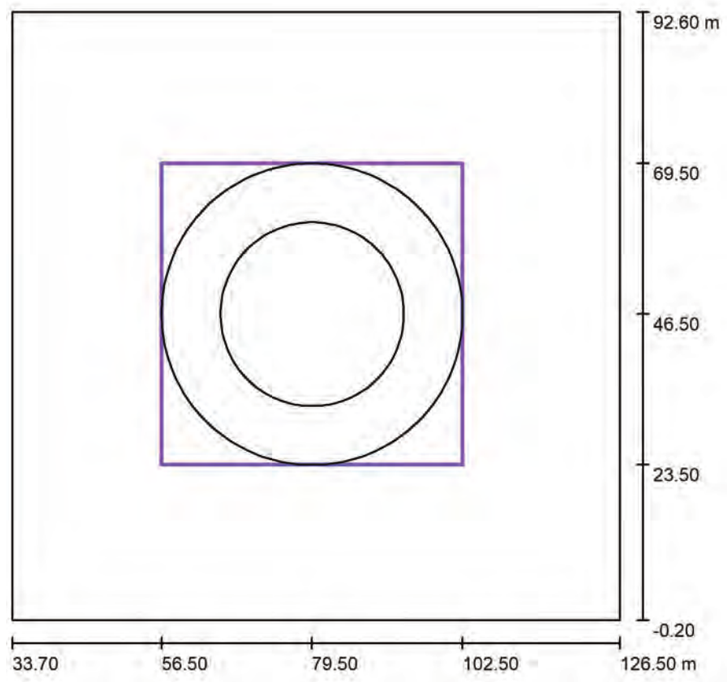
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (79.500 m, 46.500 m, 0.000 m)
Tamaño: (46.000 m, 46.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 12 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	8.03	28	0.53	0.29	/	0.000	/

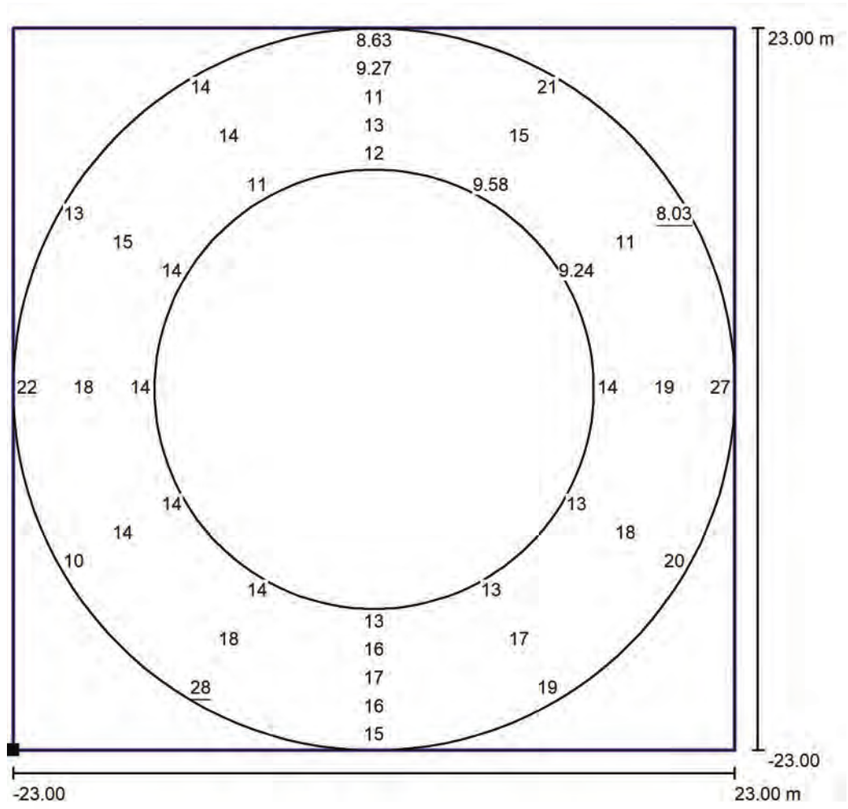
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 369

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (56.500 m, 23.500 m, 0.000 m)



Trama: 12 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	8.03	28	0.53	0.29

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 07
T-722 4+080

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

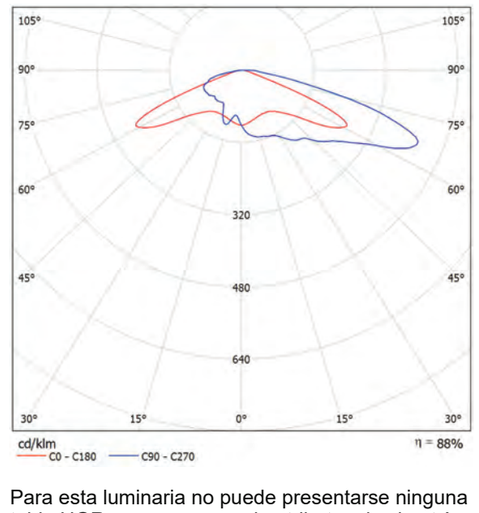
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



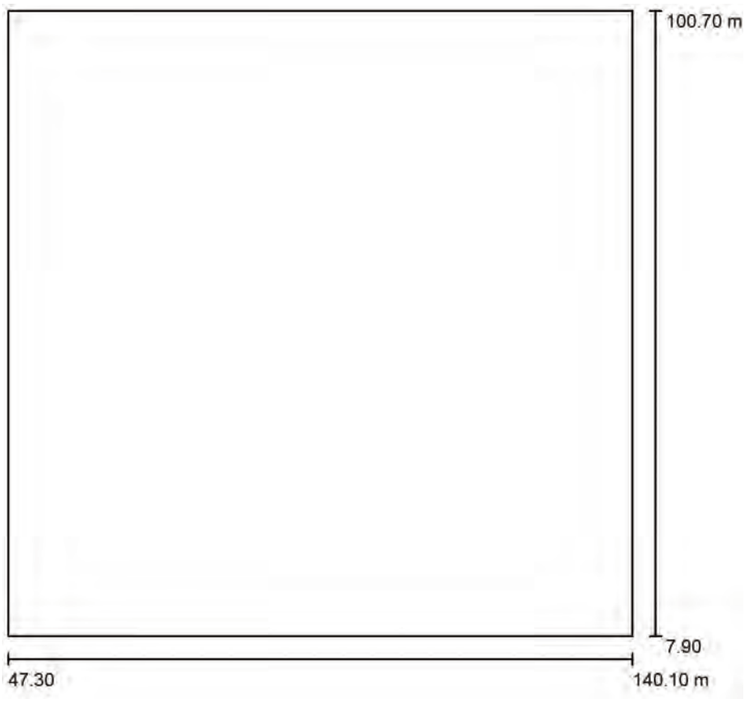
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0% Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 37364	Total: 42581	258.3

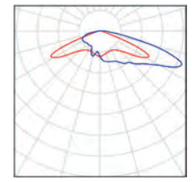
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

7 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



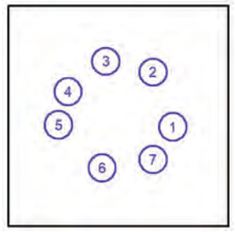
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

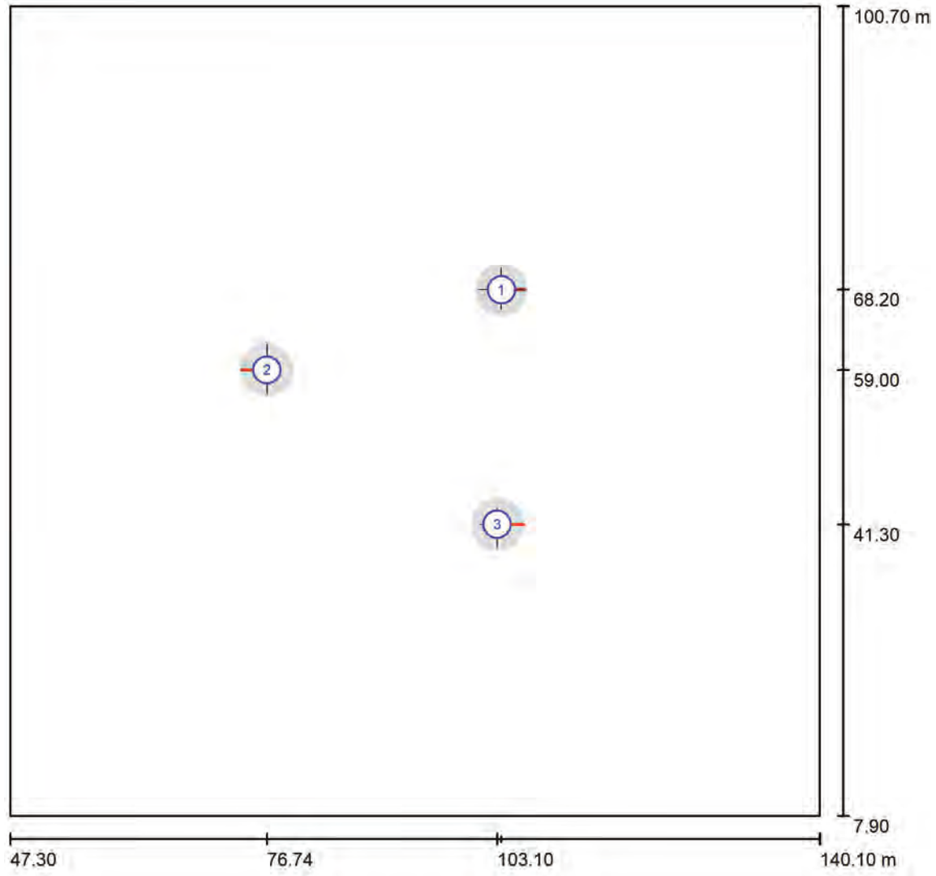


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	116.689	49.641	5.080	0.0	0.0	75.0
2	108.352	72.673	5.080	0.0	0.0	141.4
3	88.471	77.211	5.080	0.0	0.0	-167.1
4	72.527	64.496	5.080	0.0	0.0	-115.7
5	68.539	50.490	5.080	0.0	0.0	-94.3
6	86.857	32.436	5.080	0.0	0.0	-12.9
7	108.352	35.927	5.080	0.0	0.0	38.6

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

Lista de puntos de cálculo GR

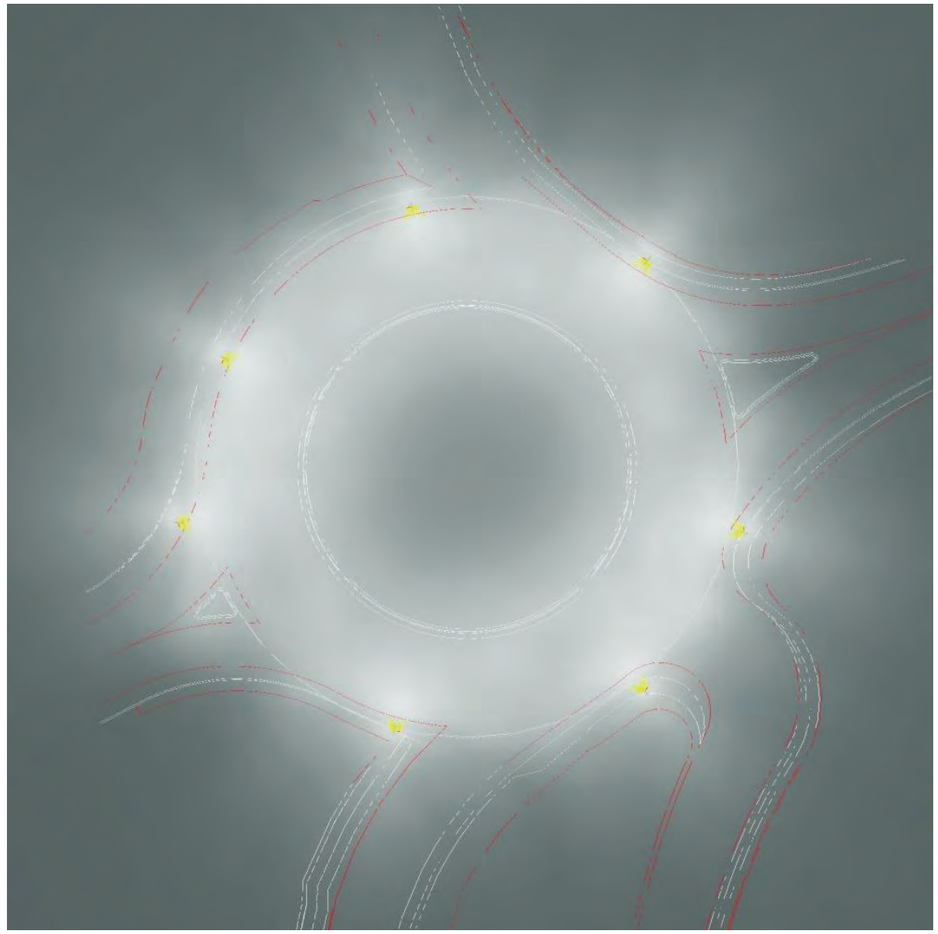
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	103.600	68.200	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	40 2)
2	Observador GR 1	76.735	59.000	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	43 2)
3	Observador GR 1	103.100	41.300	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	44 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

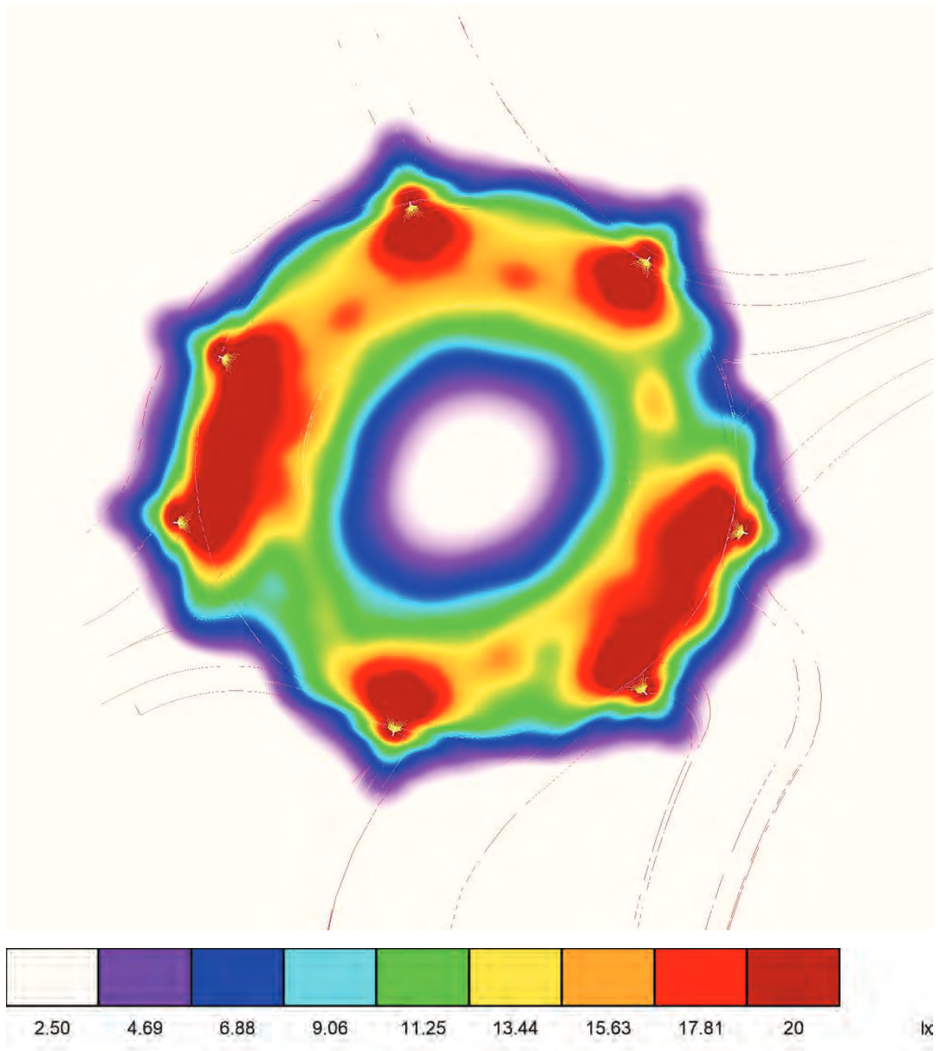
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

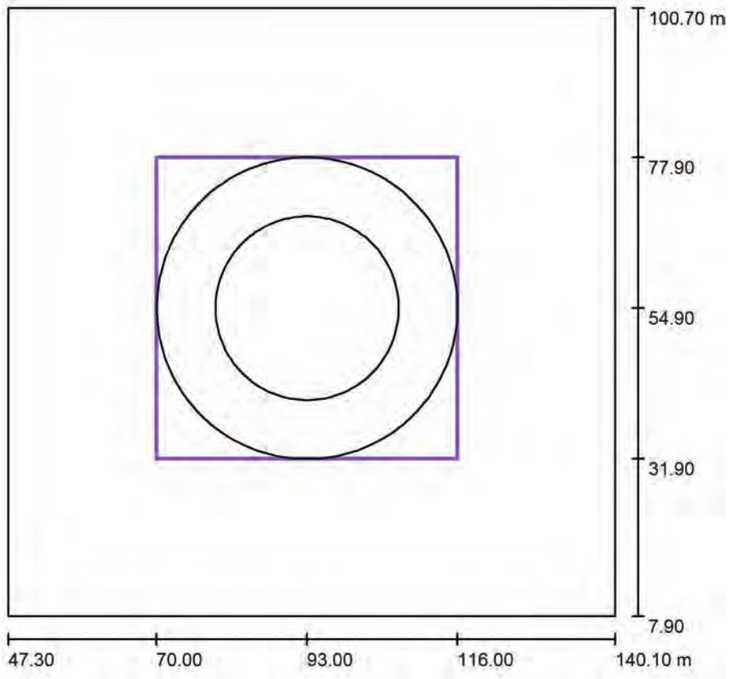


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (93.000 m, 54.900 m, 0.000 m)
Tamaño: (46.000 m, 46.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 12 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	9.65	23	0.64	0.42	/	0.000	/

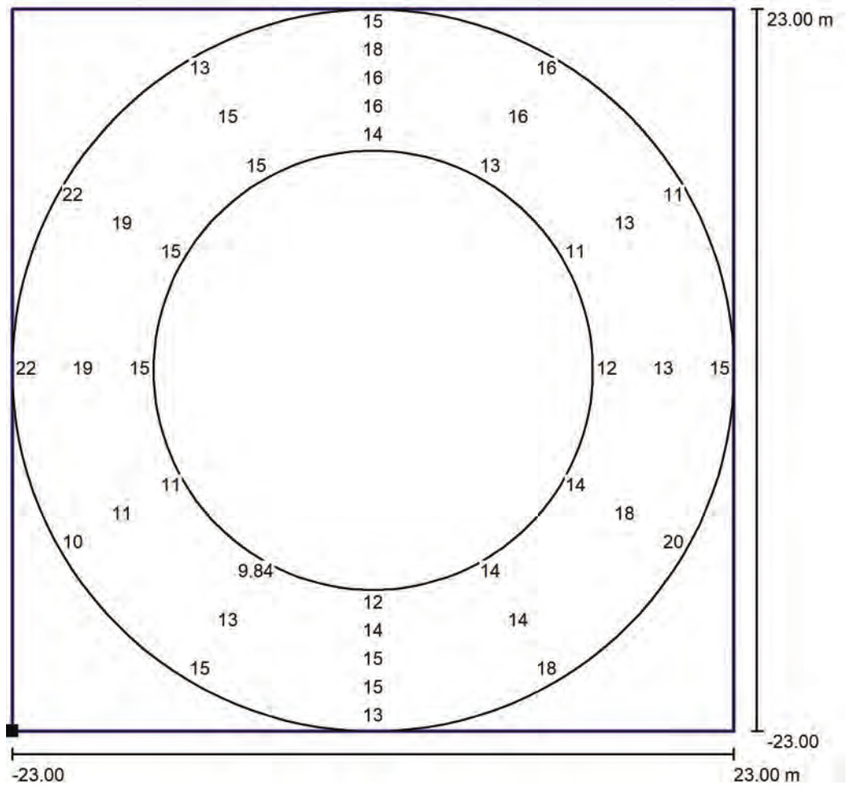
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

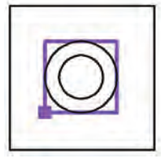
Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 369

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (70.000 m, 31.900 m, 0.000 m)



Trama: 12 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.65	23	0.64	0.42

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 8
T-723 1+640

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

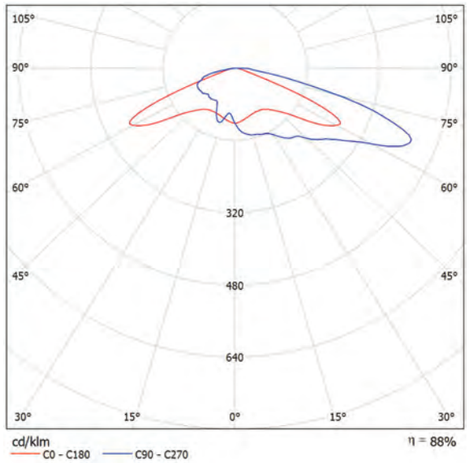
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

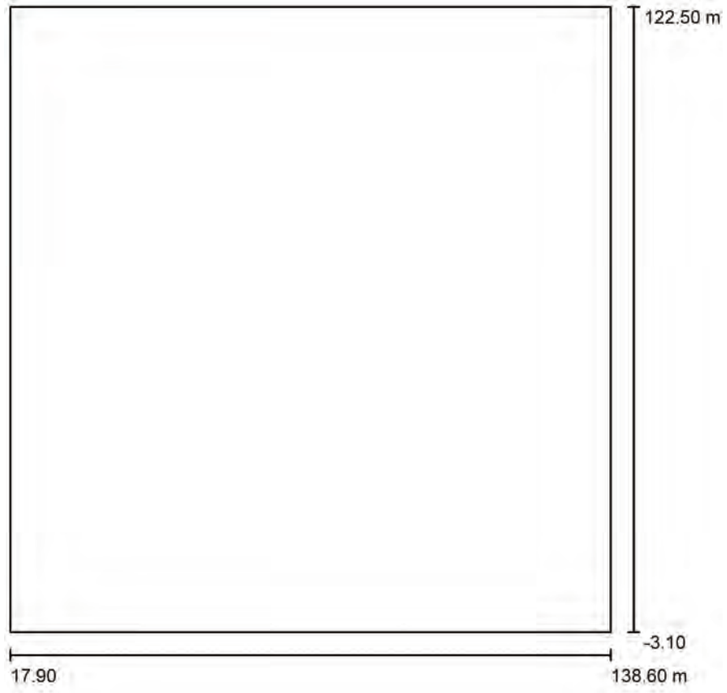


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1165

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

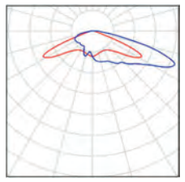
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

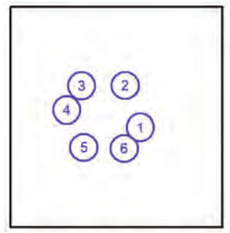


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



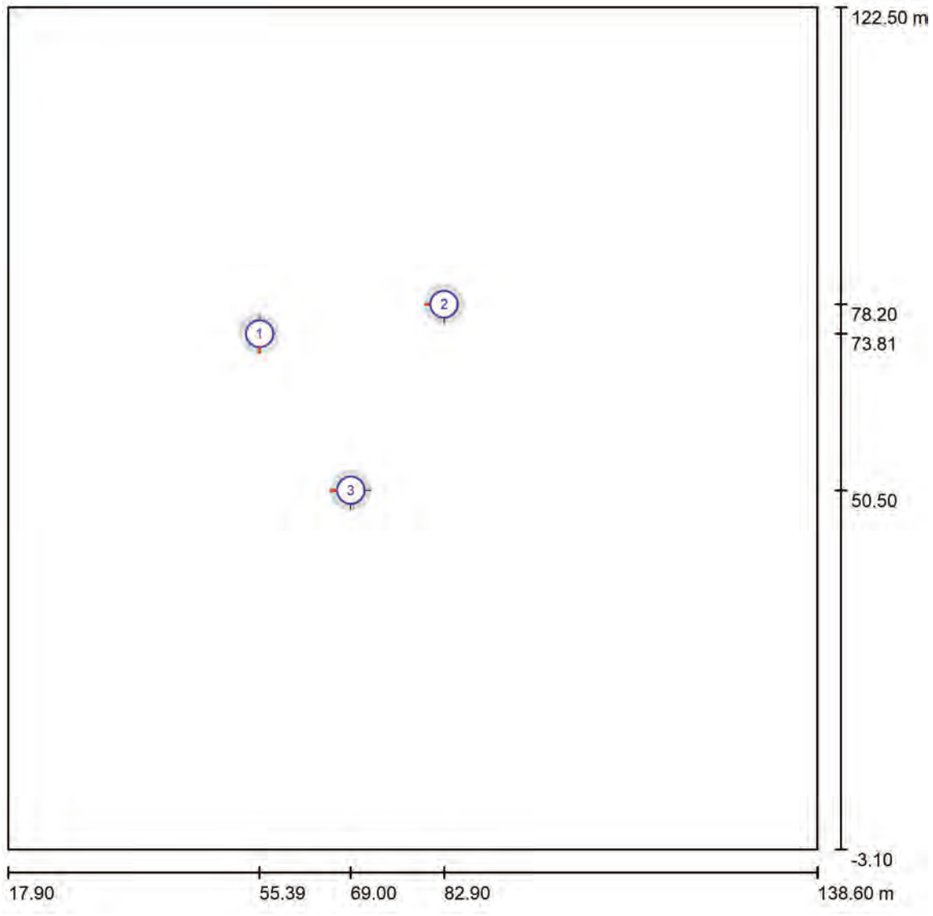
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	92.002	53.709	5.140	0.0	0.0	40.0
2	83.424	77.479	5.140	0.0	0.0	145.0
3	58.602	77.309	5.140	0.0	0.0	-135.0
4	50.157	63.582	5.140	0.0	0.0	-120.0
5	59.899	42.331	5.140	0.0	0.0	-30.0
6	82.862	41.829	5.140	0.0	0.0	30.0

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 863

Lista de puntos de cálculo GR

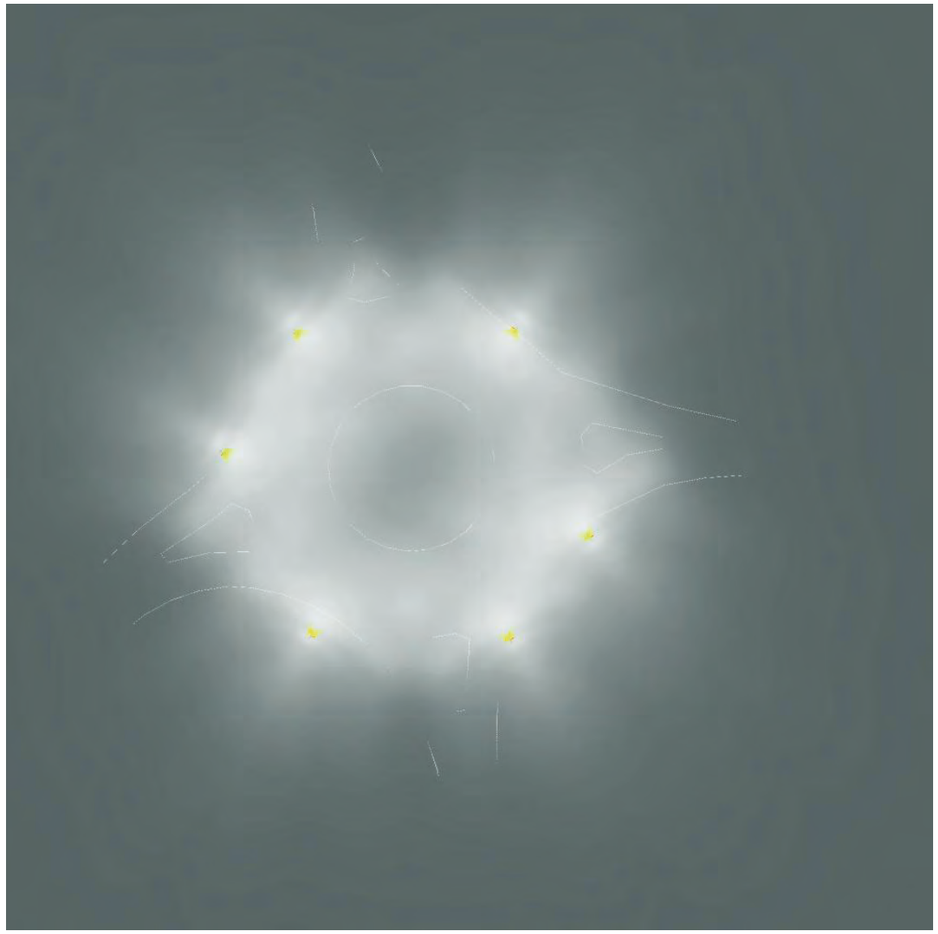
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
1	Observador GR 1	55.385	73.807	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	42	2)
2	Observador GR 1	82.900	78.200	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	43	2)
3	Observador GR 1	69.000	50.500	1.000	0.0	360.0	90.0	-2.0	45	2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

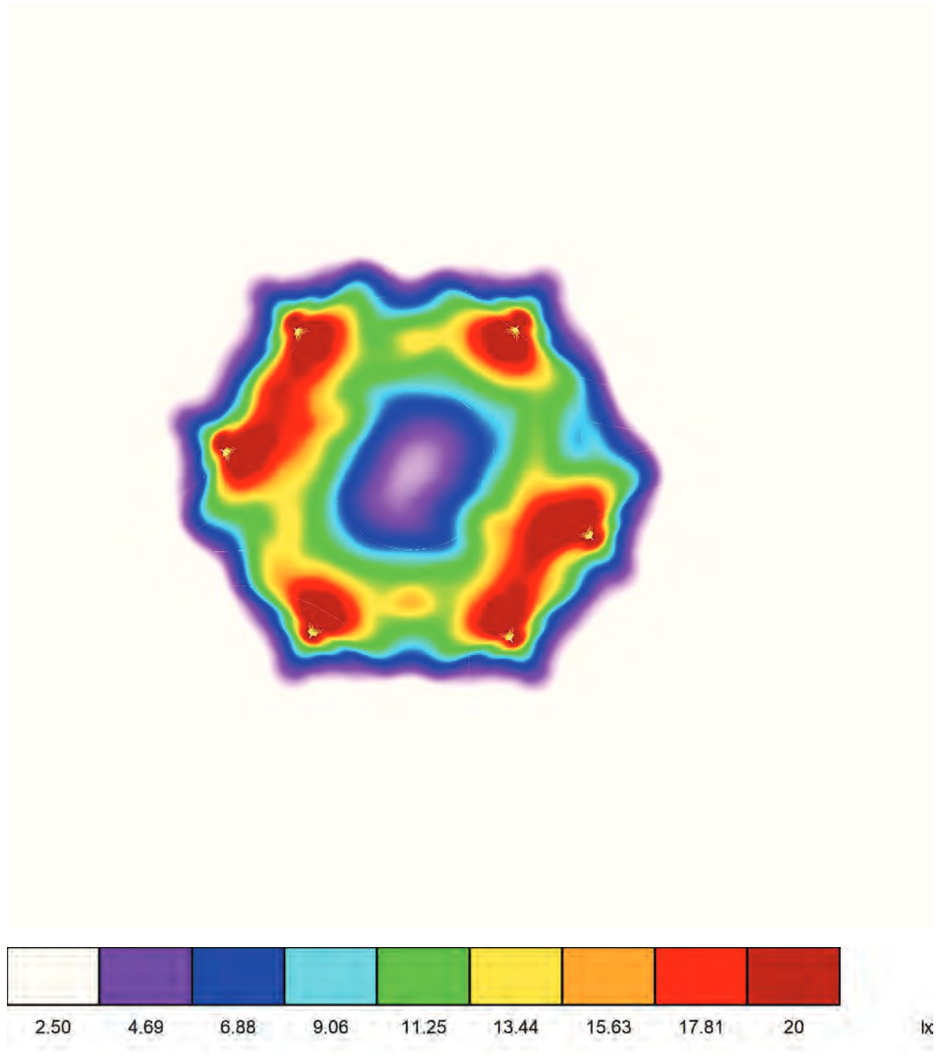


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

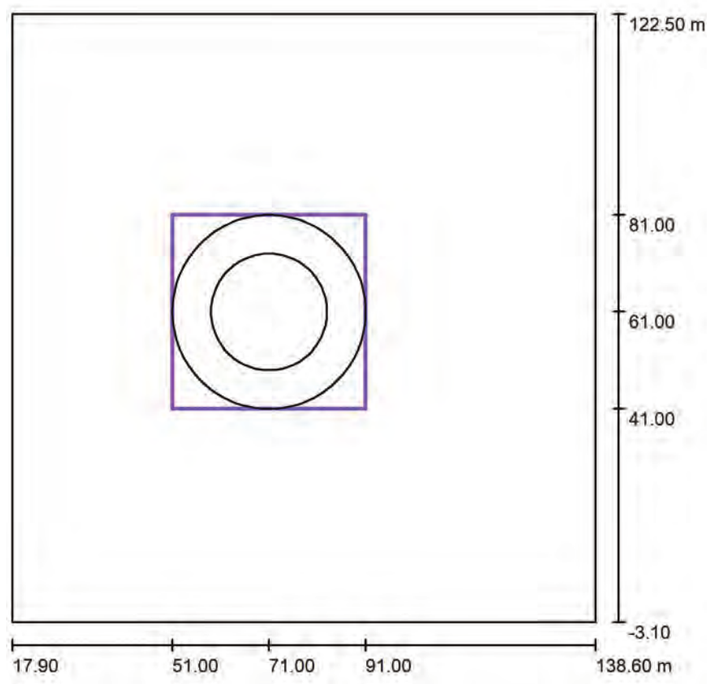
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 1198

Posición: (71.000 m, 61.000 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	7.44	27	0.50	0.27	/	0.000	/

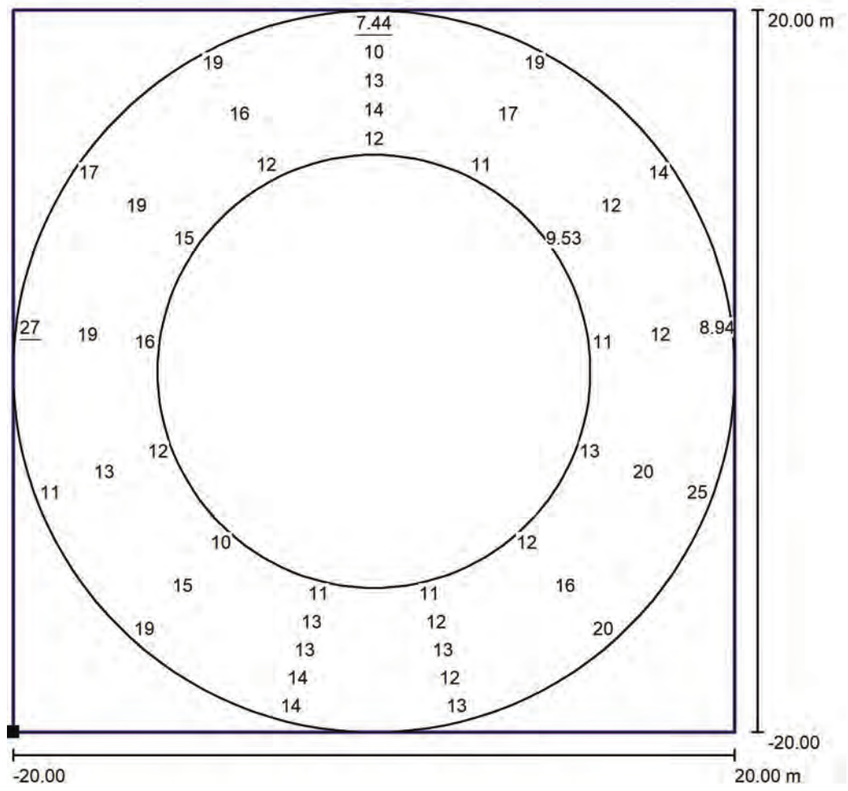
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (51.000 m, 41.000 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	7.44	27	0.50	0.27

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 09
TP-2031 10+345

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

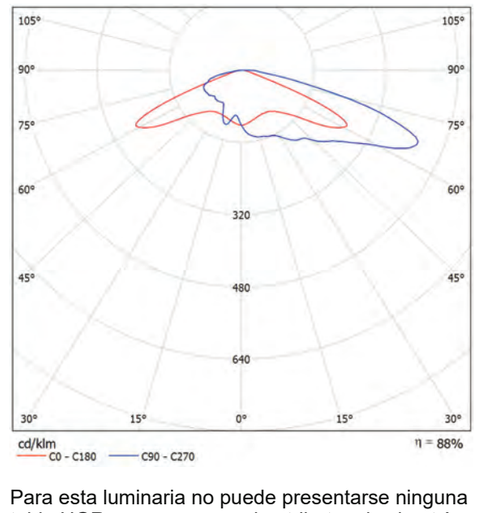
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



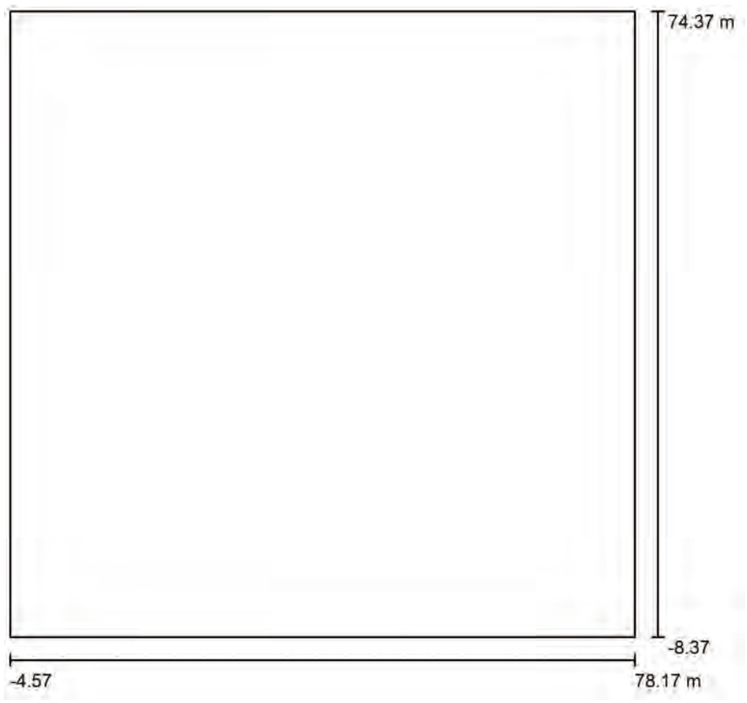
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:767

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

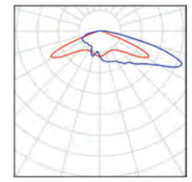
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



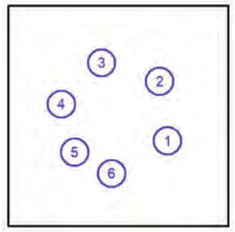
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

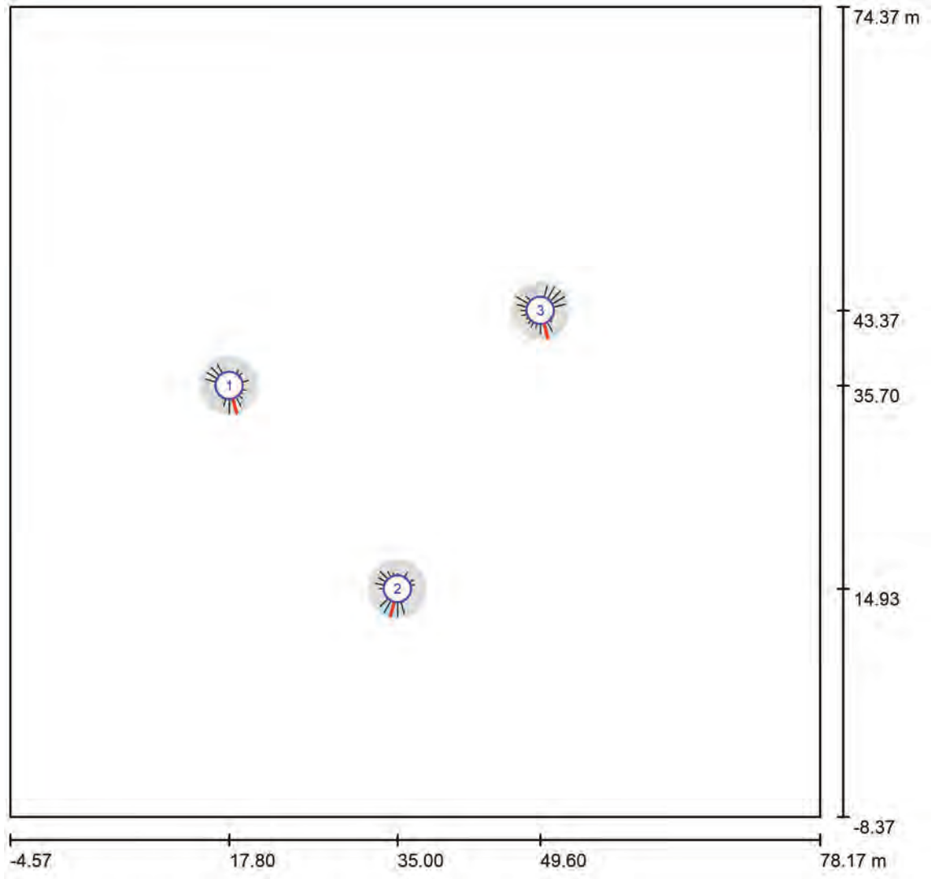


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	55.300	23.734	5.080	0.0	0.0	60.0
2	52.300	45.900	5.080	0.0	0.0	130.0
3	30.533	52.831	5.080	0.0	0.0	-160.0
4	15.422	37.346	5.080	0.0	0.0	-100.0
5	20.434	19.435	5.080	0.0	0.0	-40.0
6	34.300	11.400	5.080	0.0	0.0	-40.0

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 592

Lista de puntos de cálculo GR

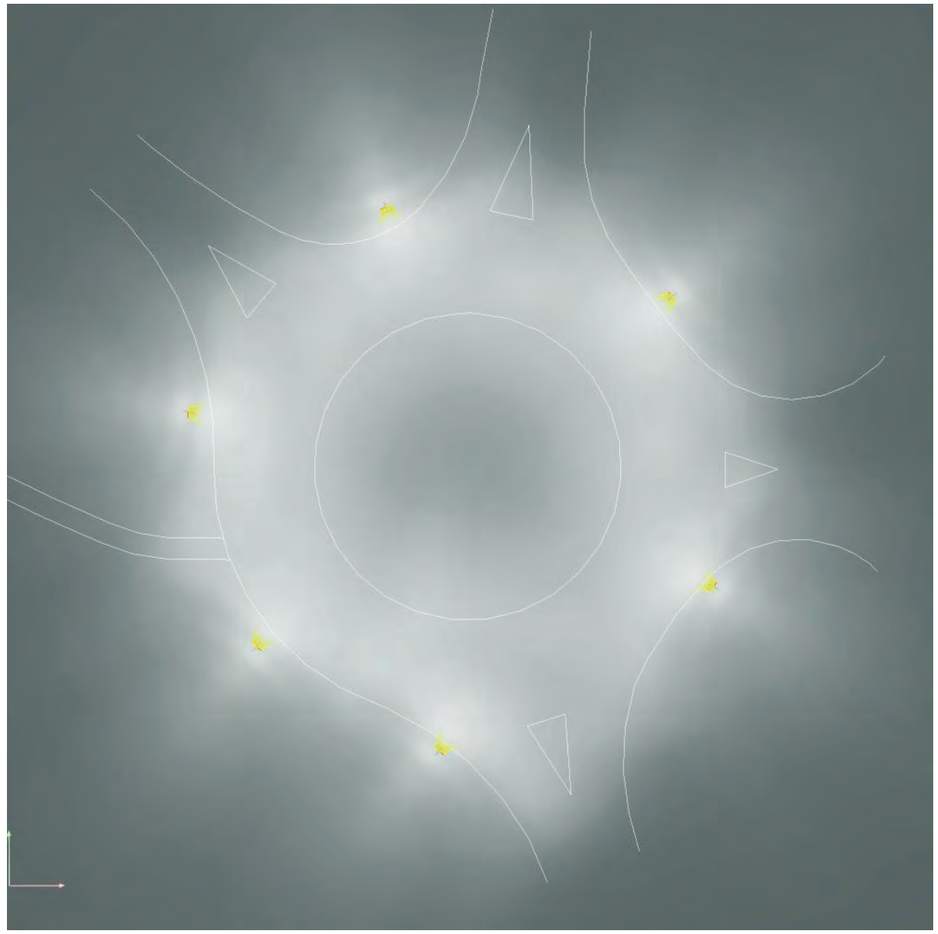
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	17.800	35.700	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
2	Observador GR 1	35.000	14.930	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
3	Observador GR 1	49.598	43.366	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

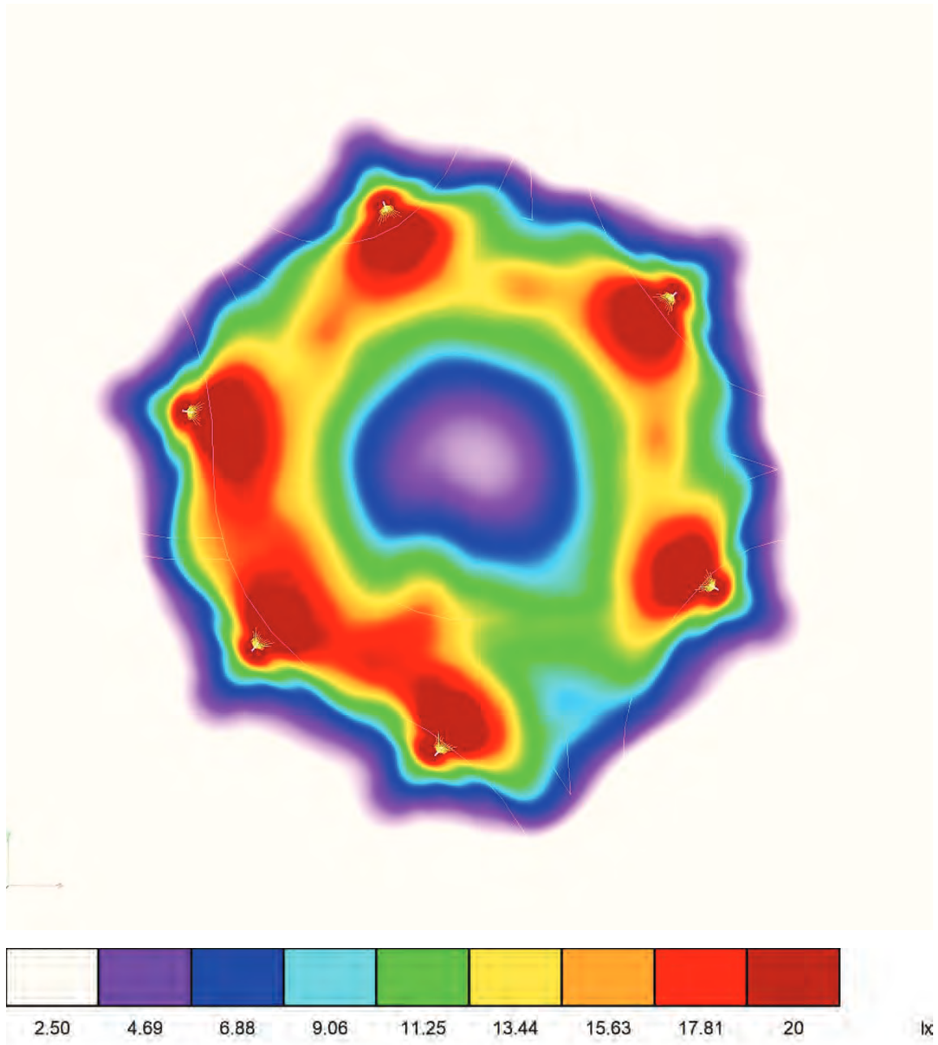
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

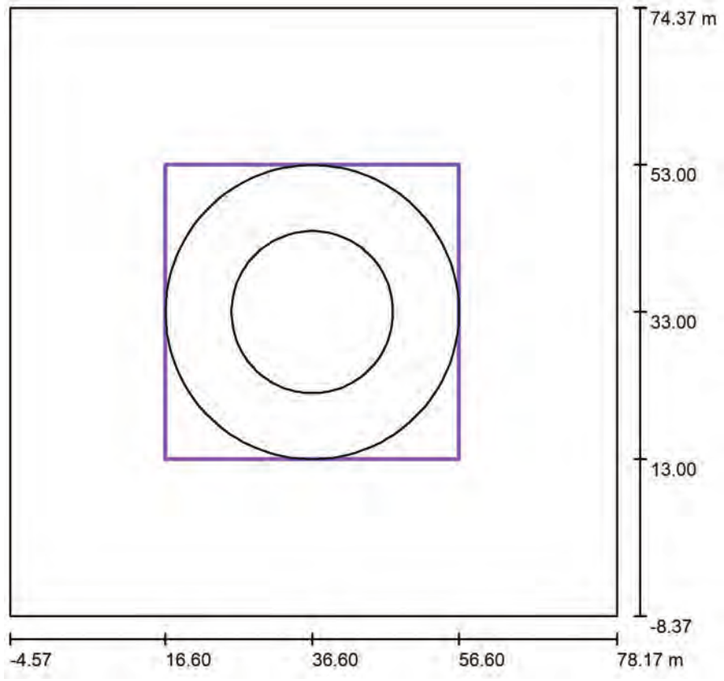


SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG)
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 789

Posición: (36.600 m, 33.000 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 28 x 4 Puntos

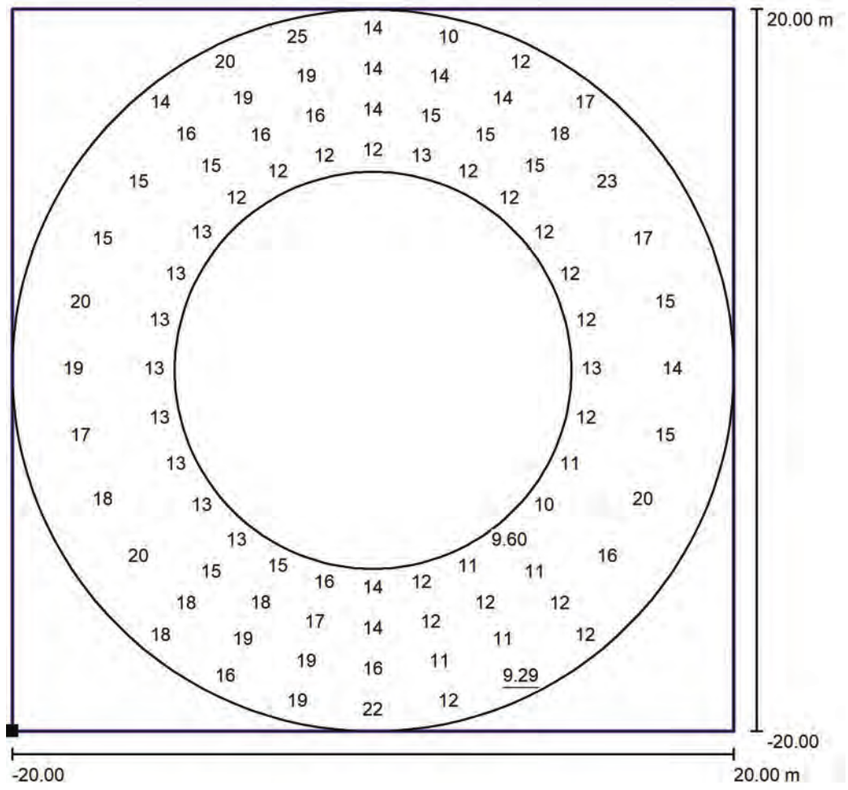
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	9.29	29	0.61	0.32	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

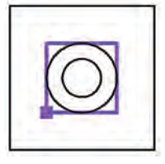
Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (16.600 m, 13.000 m, 0.000 m)



Trama: 28 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.29	29	0.61	0.32

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 10
TP-2031 8+380

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

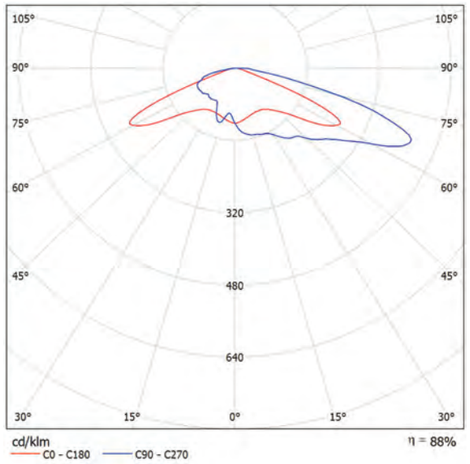
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

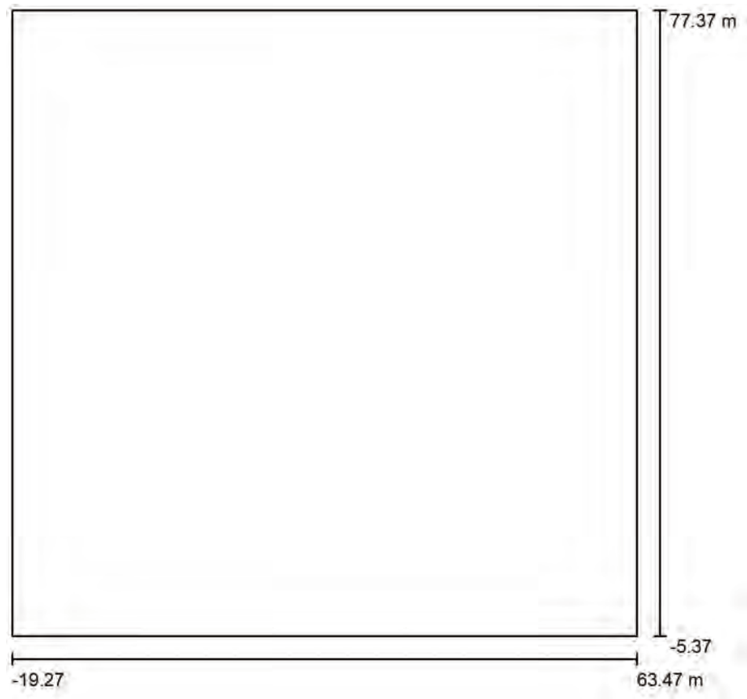


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:767

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

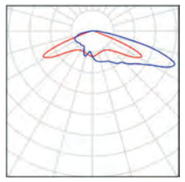
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

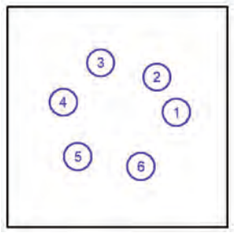


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



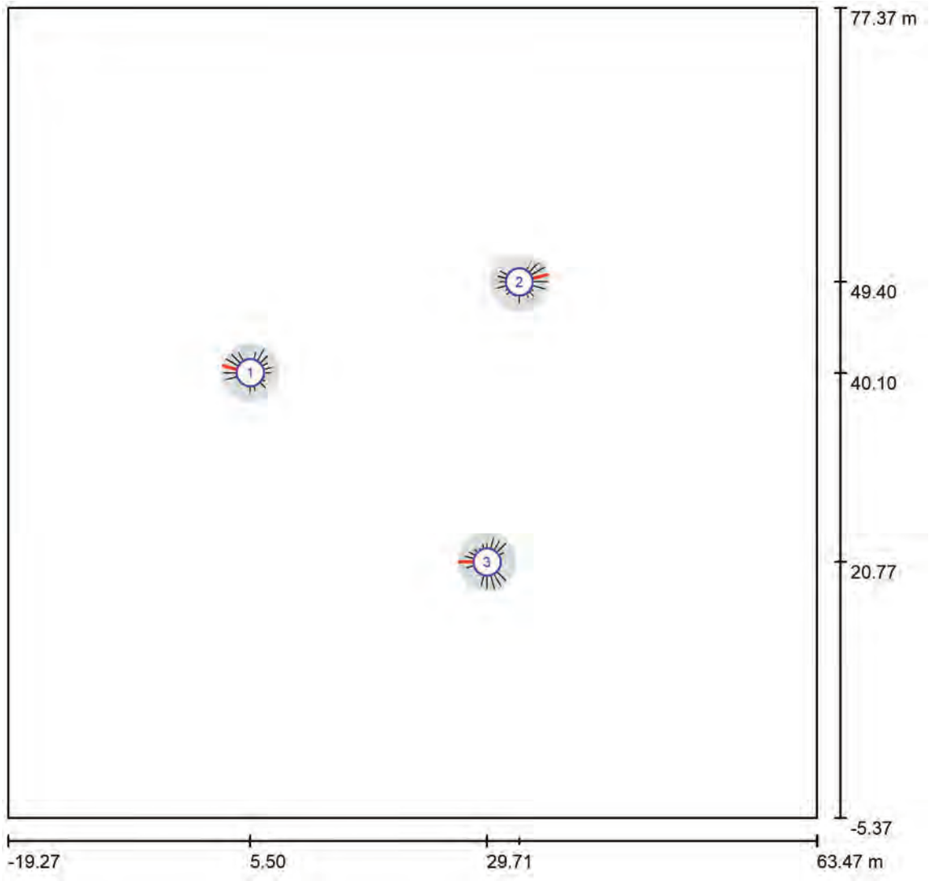
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	44.292	37.686	5.140	0.0	0.0	115.0
2	36.949	50.849	5.140	0.0	0.0	135.0
3	15.840	56.260	5.140	0.0	0.0	-165.0
4	1.816	41.435	5.140	0.0	0.0	-105.0
5	7.251	21.151	5.140	0.0	0.0	-60.0
6	30.969	17.404	5.140	0.0	0.0	20.0

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 592

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
1	Observador GR 1	5.500	40.100	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44	2)
2	Observador GR 1	33.000	49.400	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45	2)
3	Observador GR 1	29.713	20.771	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44	2)

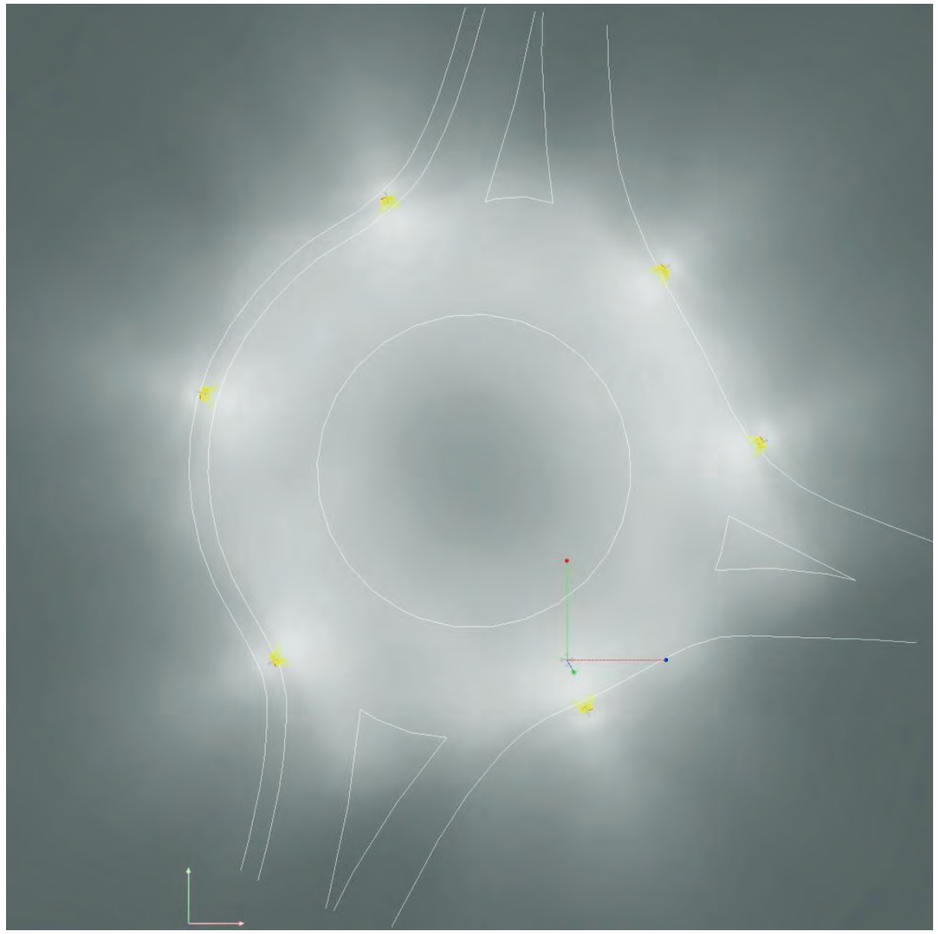
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

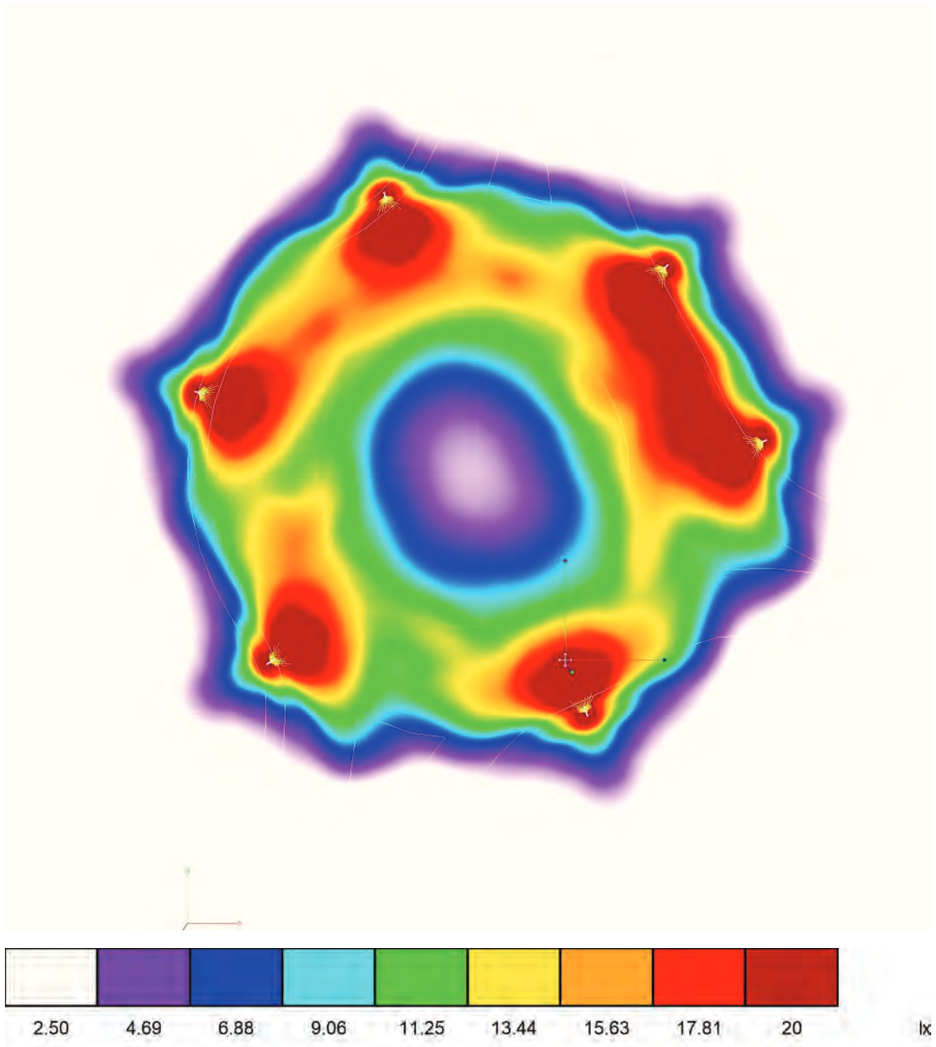


SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

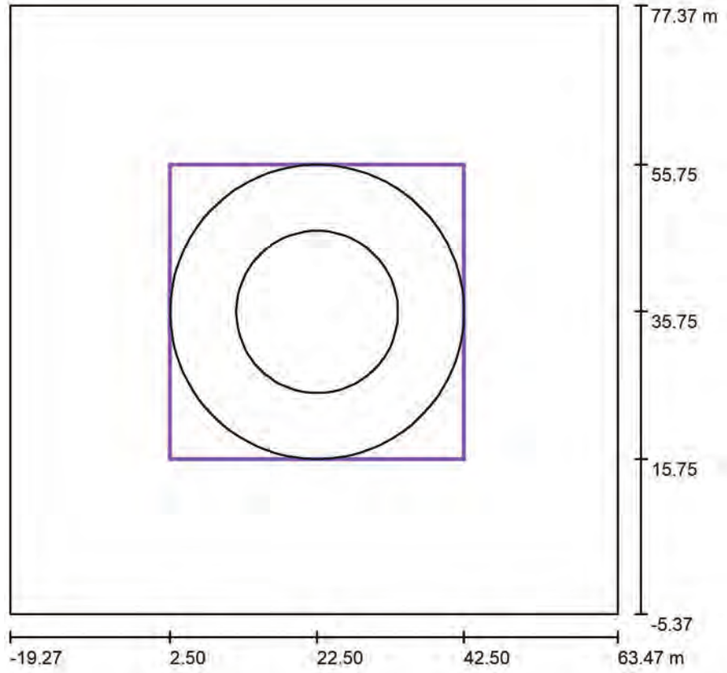
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 789

Posición: (22.500 m, 35.750 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 28 x 4 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	9.95	29	0.66	0.34	/	0.000	/

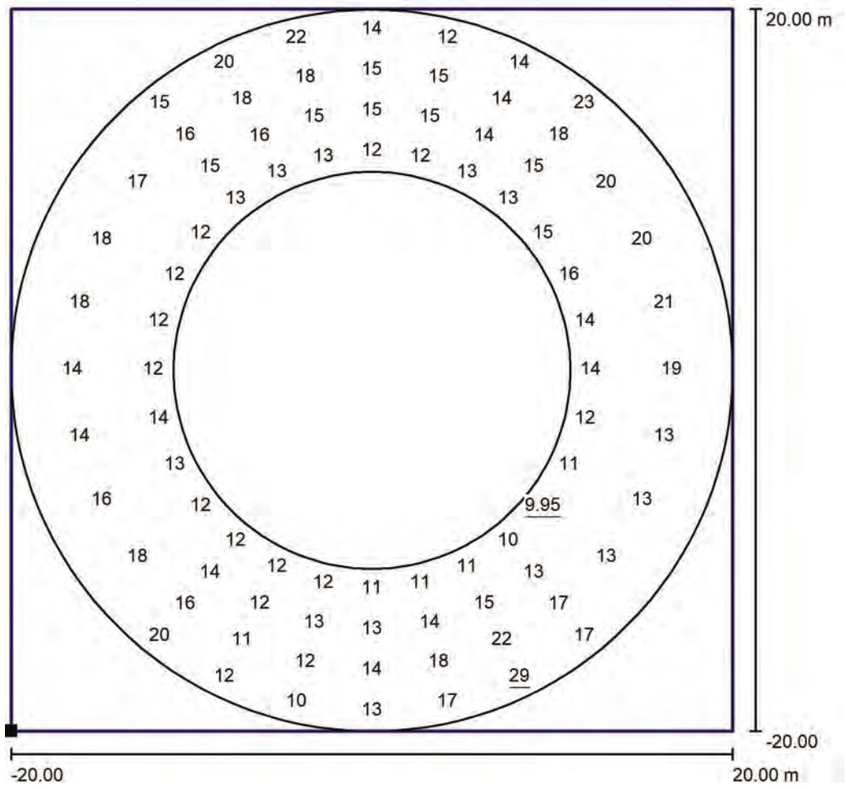
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (2.500 m, 15.750 m, 0.000 m)



Trama: 28 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.95	29	0.66	0.34

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 11
TP-2031 9+200

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

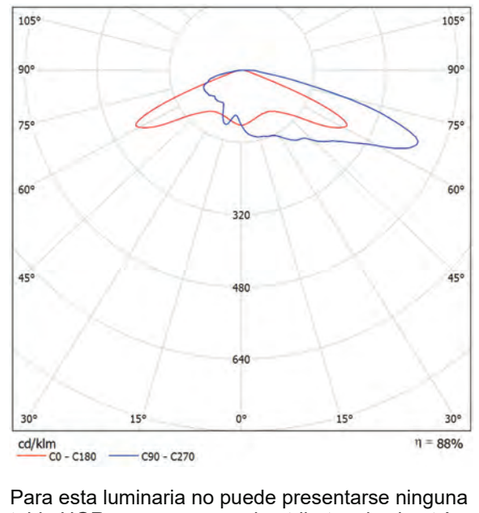
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



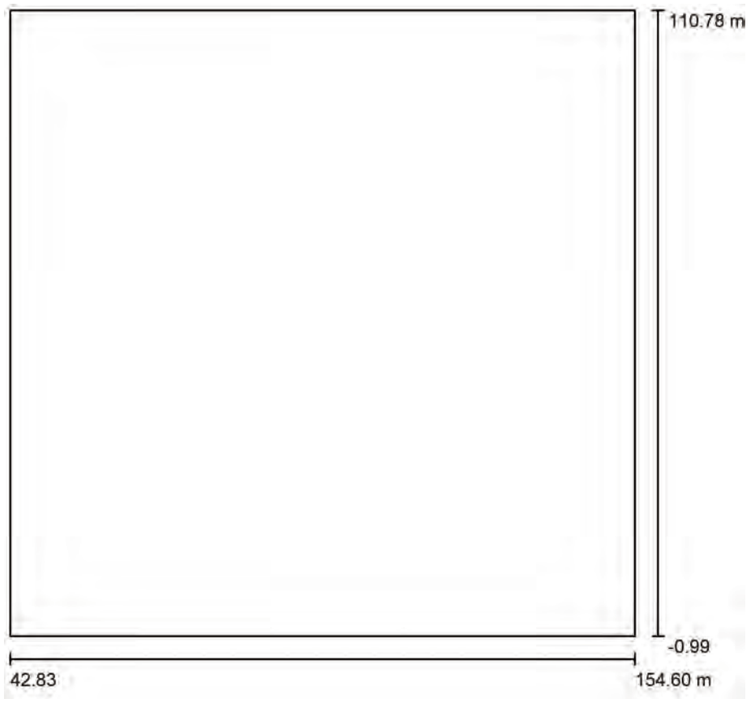
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1036

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

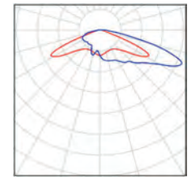
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



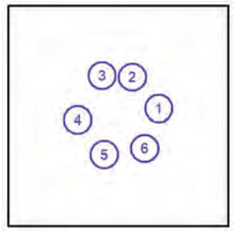
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

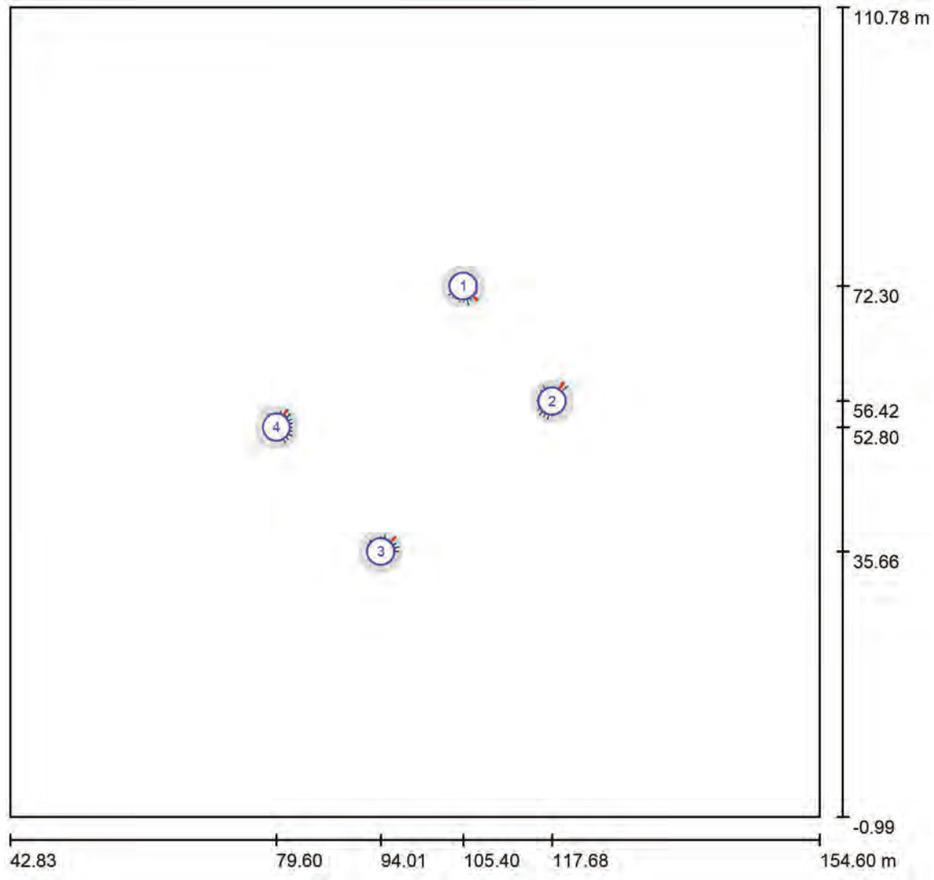


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	119.242	58.512	5.080	0.0	0.0	100.0
2	105.844	74.480	5.080	0.0	0.0	160.0
3	90.479	75.193	5.080	0.0	0.0	170.0
4	78.187	52.837	5.080	0.0	0.0	-80.0
5	91.586	35.306	5.080	0.0	0.0	-20.0
6	112.135	38.385	5.080	0.0	0.0	40.0

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 800

Lista de puntos de cálculo GR

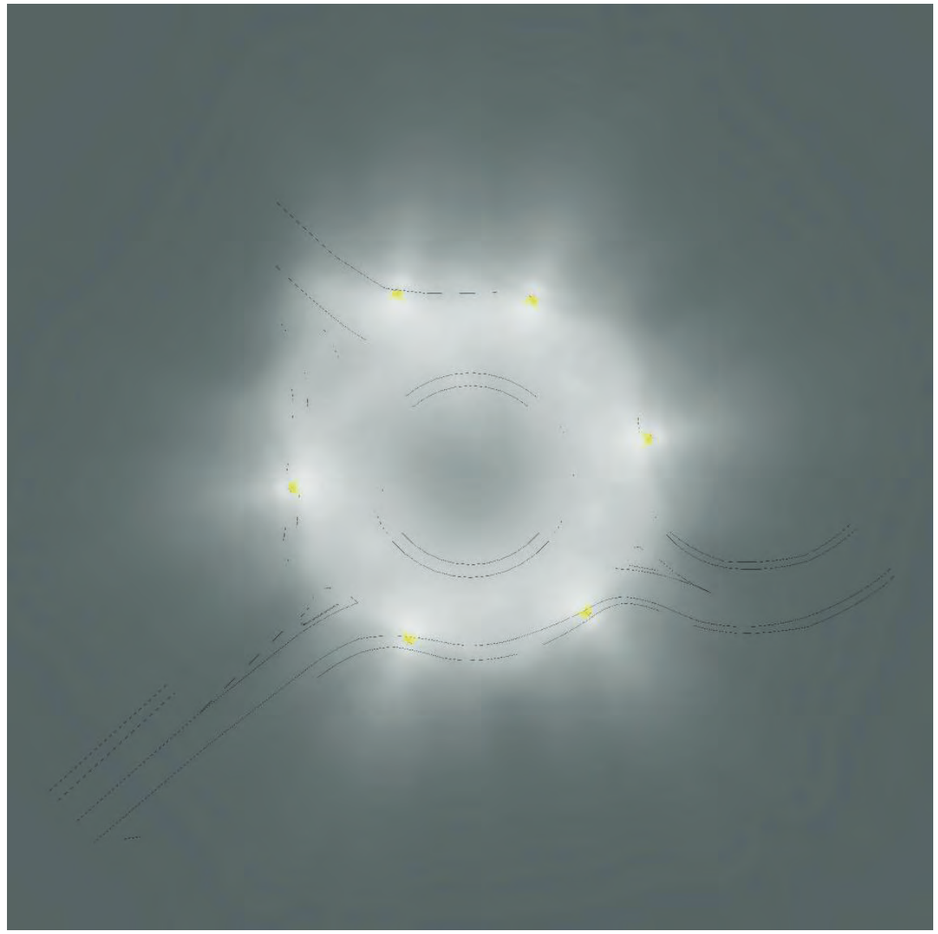
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 41	105.400	72.300	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
2	Observador GR 43	117.676	56.421	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
3	Observador GR 60	94.005	35.658	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
4	Observador GR 43	79.600	52.800	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

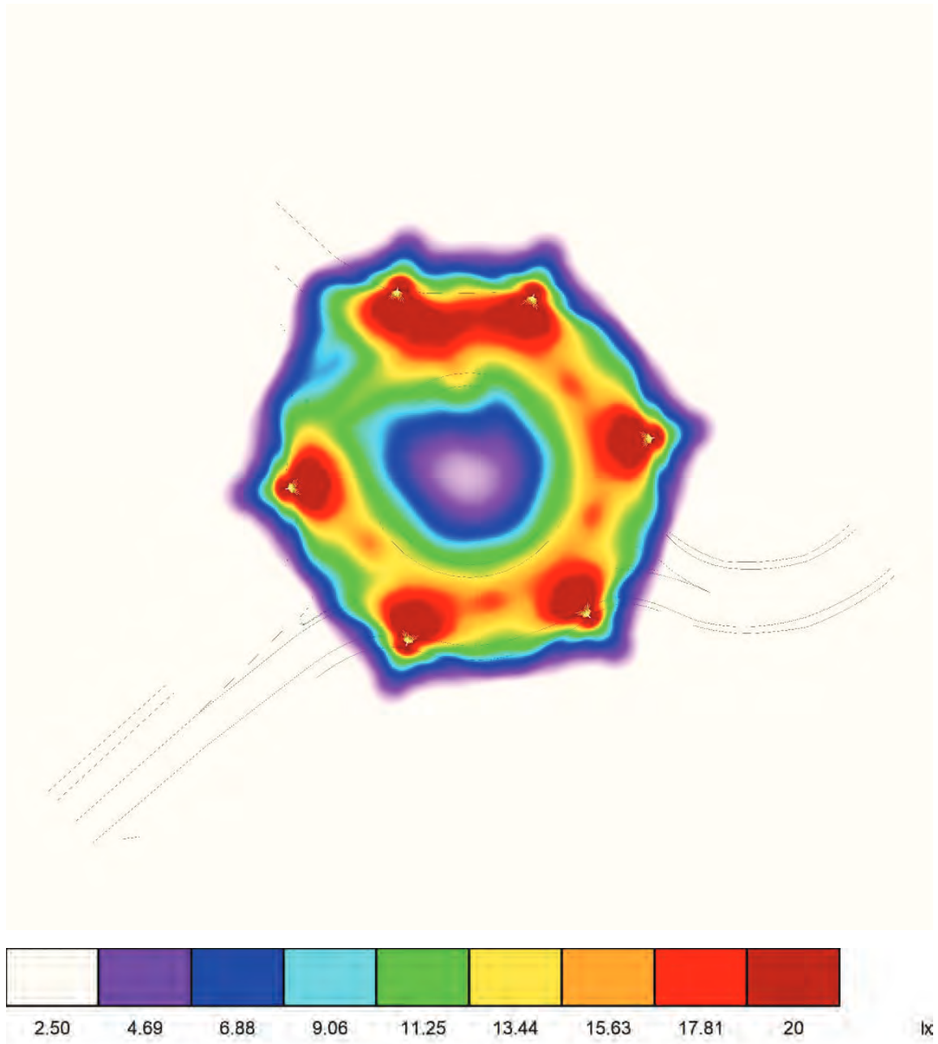
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

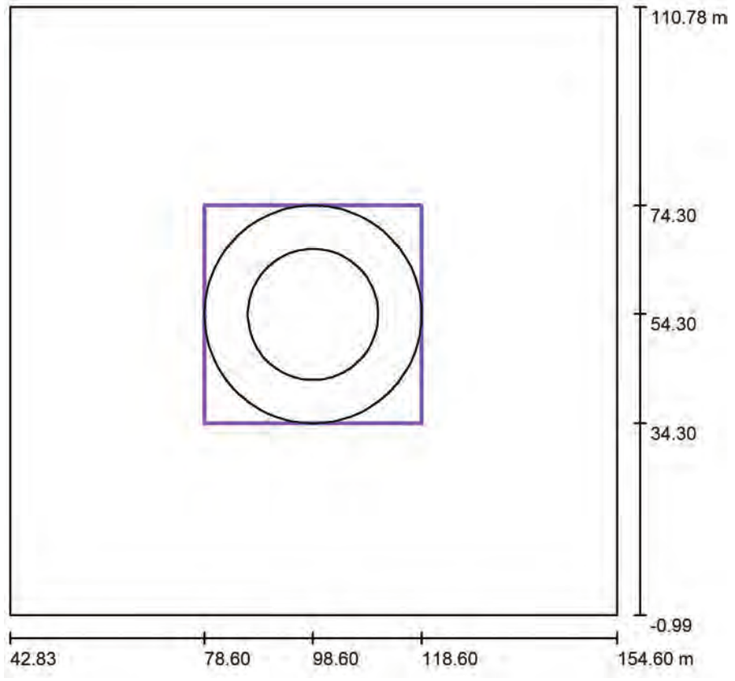


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 1066

Posición: (98.600 m, 54.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	16	9.19	28	0.58	0.33	/	0.000	/

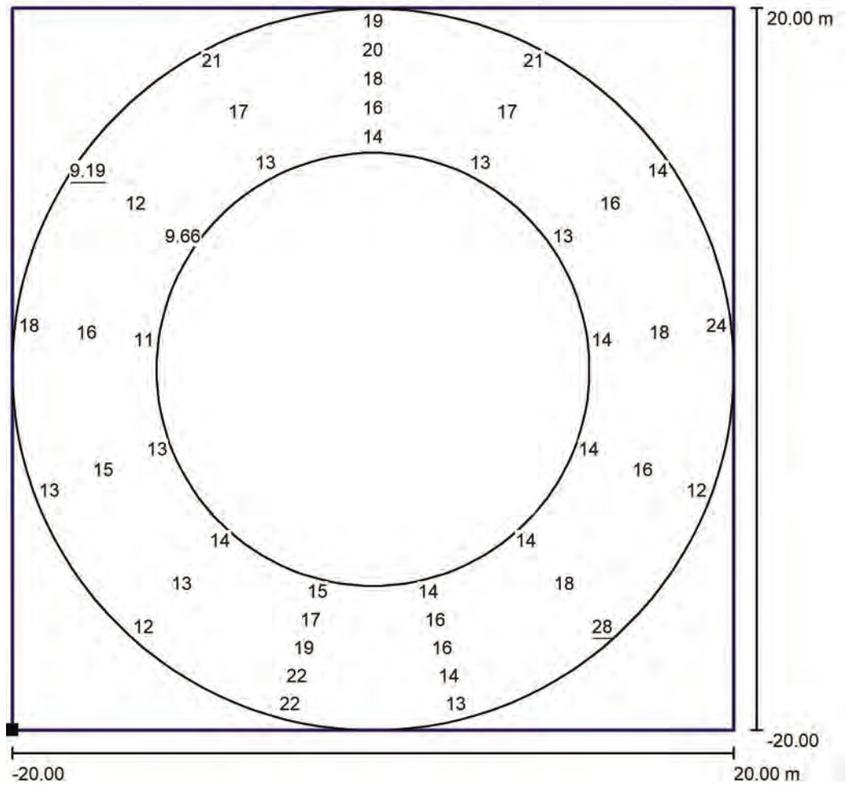
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (78.600 m, 34.300 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.19	28	0.58	0.33

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 12
TP-2031 2+080

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

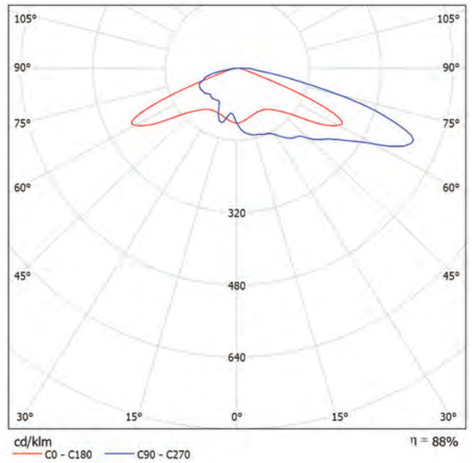
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

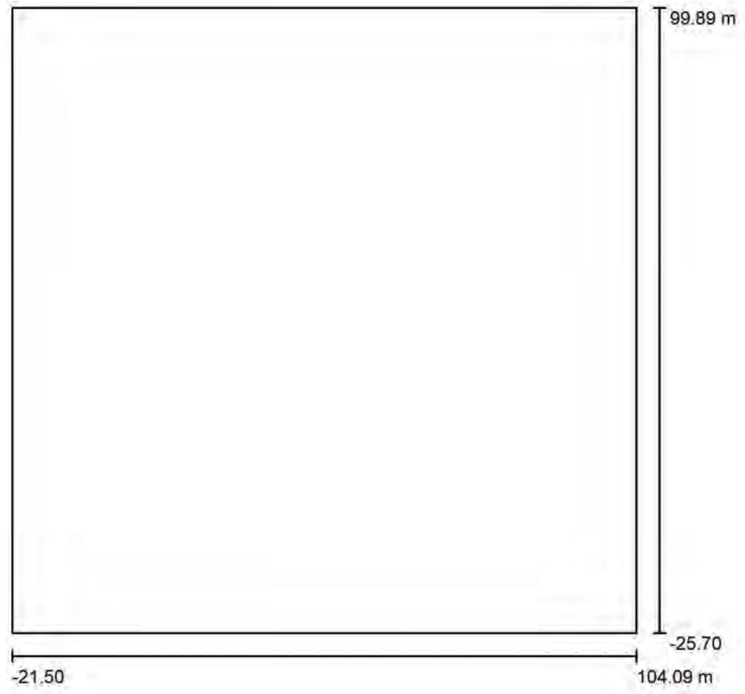


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1165

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

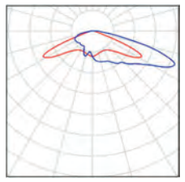
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

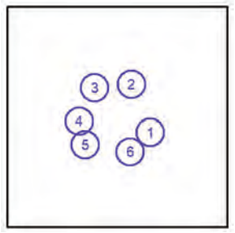


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



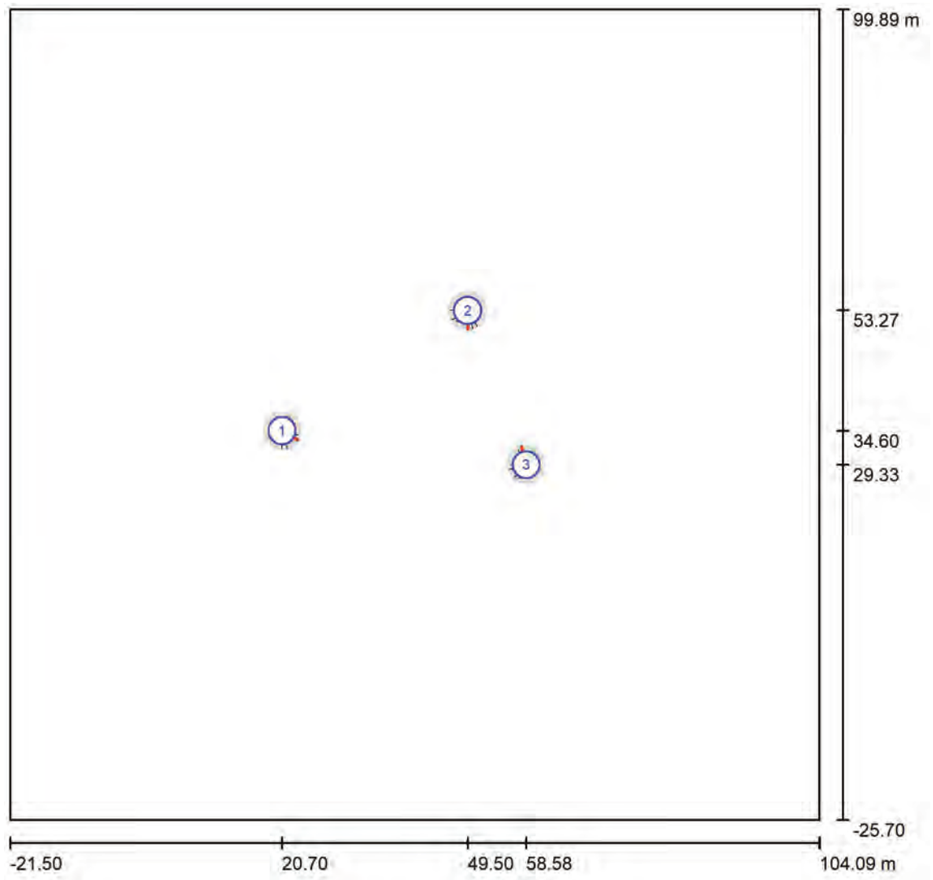
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	60.132	28.265	5.080	0.0	0.0	50.0
2	49.273	55.532	5.080	0.0	0.0	170.0
3	28.353	53.702	5.080	0.0	0.0	-145.0
4	19.478	34.670	5.080	0.0	0.0	-85.0
5	22.956	21.238	5.080	0.0	0.0	-70.0
6	48.534	17.168	5.080	0.0	0.0	35.0

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 898

Lista de puntos de cálculo GR

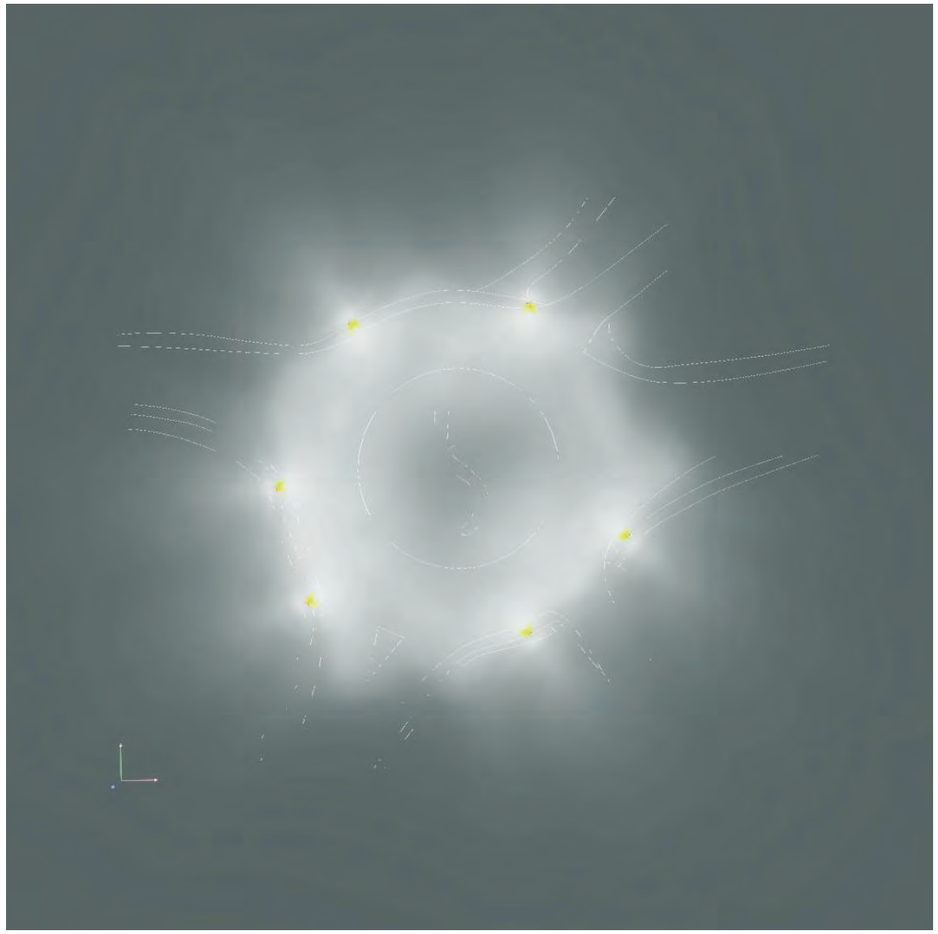
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
1	Observador GR 1	20.700	34.600	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41	2)
2	Observador GR 1	49.499	53.267	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43	2)
3	Observador GR 1	58.576	29.334	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44	2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

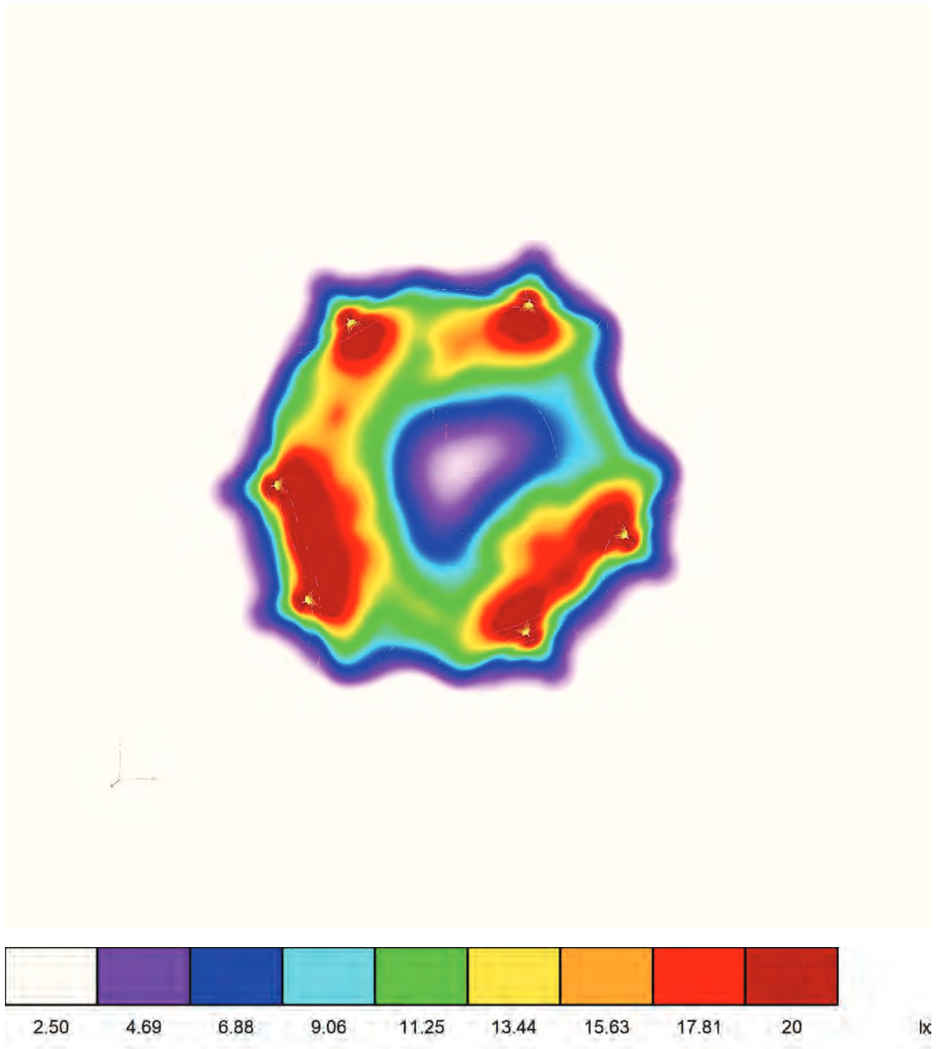


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

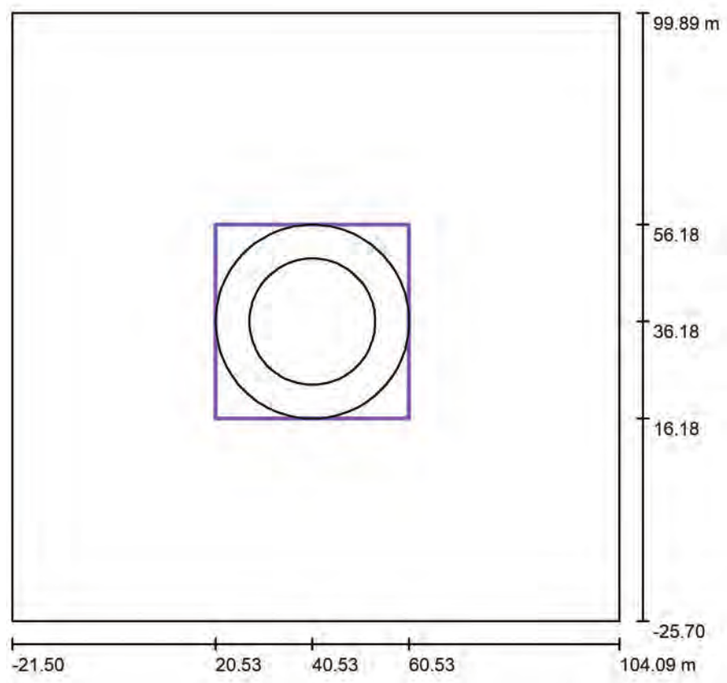
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 1198

Posición: (40.530 m, 36.178 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	16	8.42	28	0.54	0.30	/	0.000	/

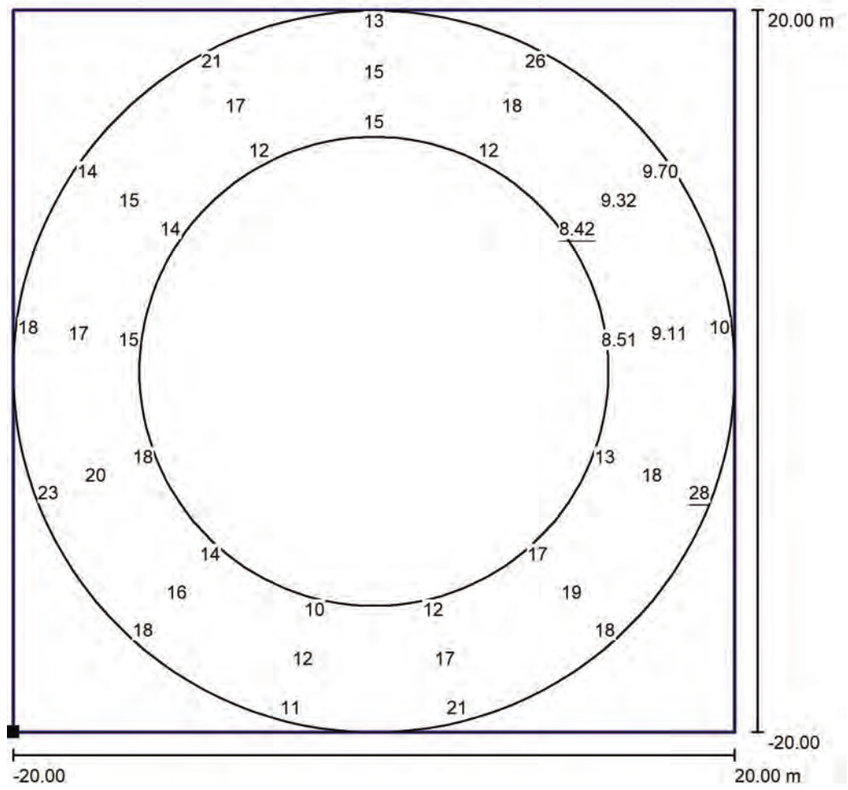
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (20.530 m, 16.178 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	8.42	28	0.54	0.30

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 13
TP-2039 4+000

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

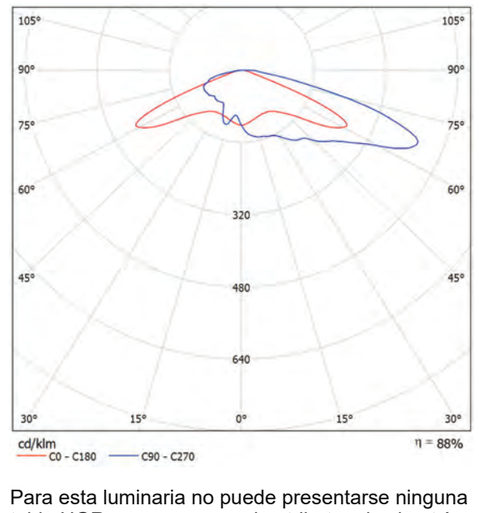
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



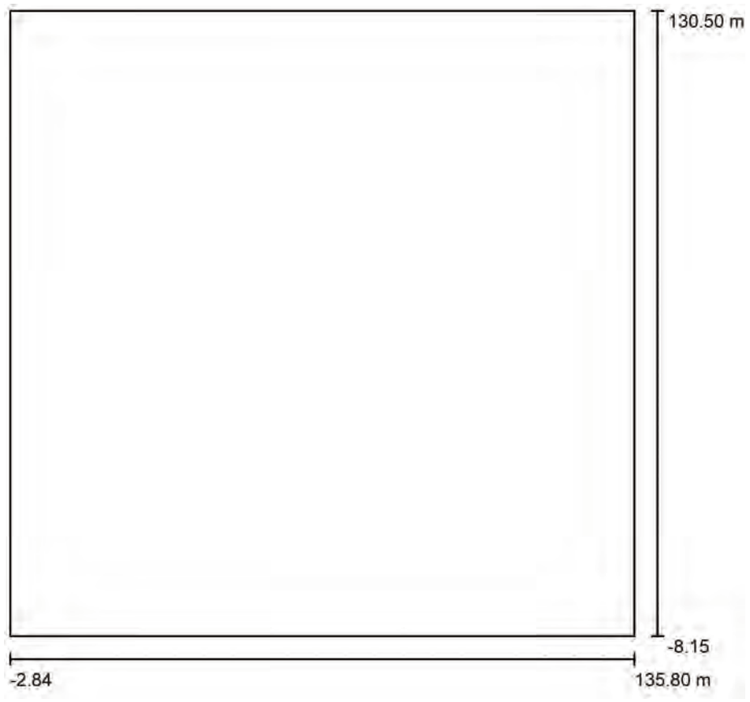
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1286

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 64052	Total: 72996	442.8

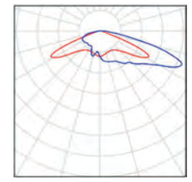
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

12 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



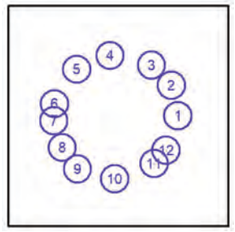
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

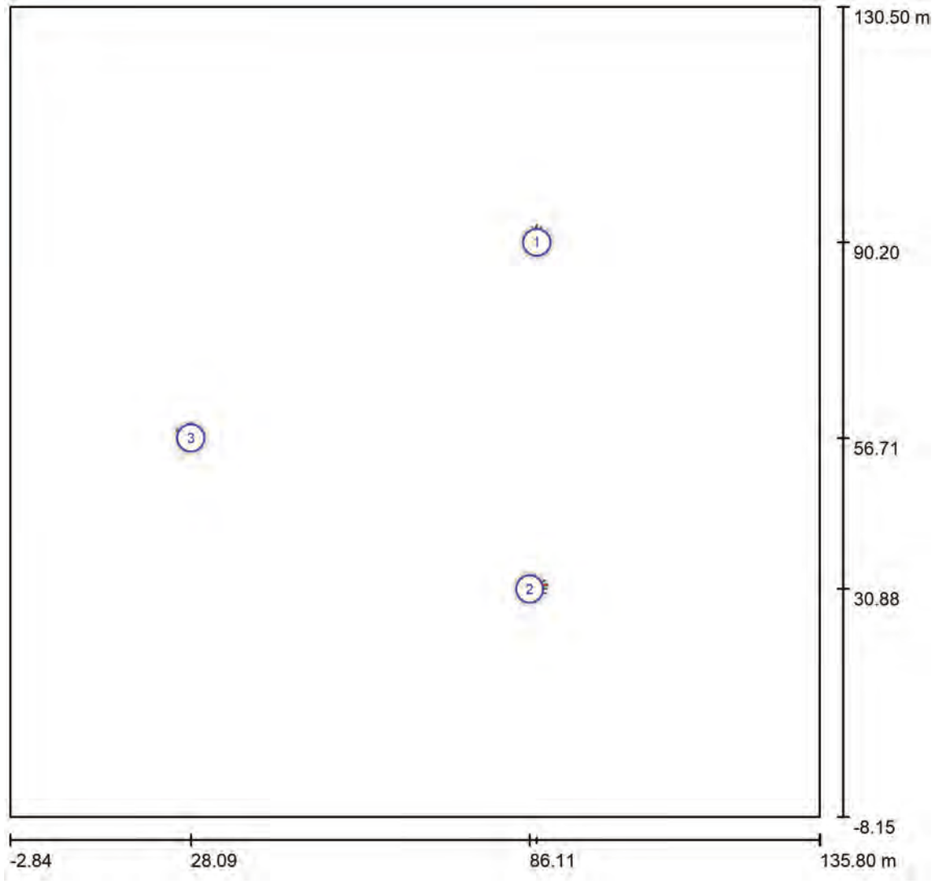


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	103.970	61.175	5.080	0.0	0.0	105.0
2	99.827	80.425	5.080	0.0	0.0	120.0
3	87.320	93.130	5.080	0.0	0.0	135.0
4	61.280	99.100	5.080	0.0	0.0	180.0
5	40.241	90.479	5.080	0.0	0.0	-150.0
6	26.361	68.678	5.080	0.0	0.0	-90.0
7	25.970	58.090	5.080	0.0	0.0	-90.0
8	31.130	41.470	5.080	0.0	0.0	-60.0
9	40.720	27.860	5.080	0.0	0.0	-65.0
10	64.130	21.730	5.080	0.0	0.0	15.0
11	89.000	31.200	5.080	0.0	0.0	50.0
12	96.500	39.770	5.080	0.0	0.0	15.0

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 992

Lista de puntos de cálculo GR

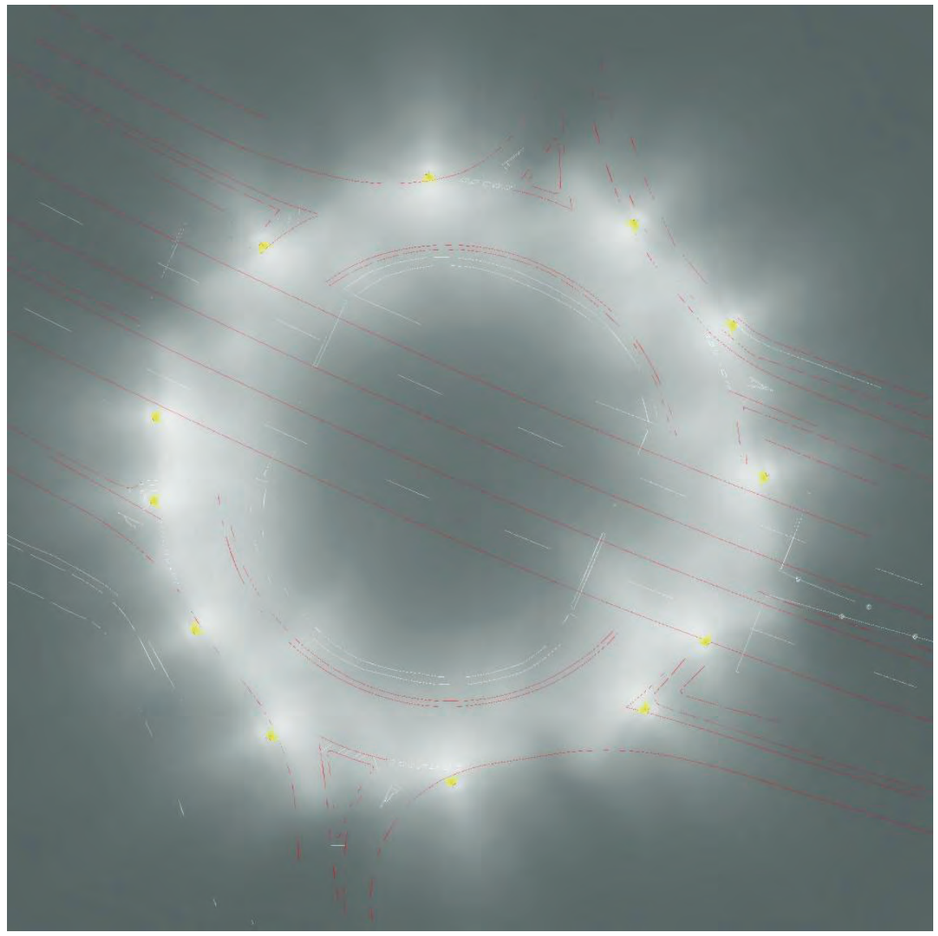
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	87.300	90.200	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
2	Observador GR 1	86.112	30.876	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
3	Observador GR 1	28.094	56.707	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

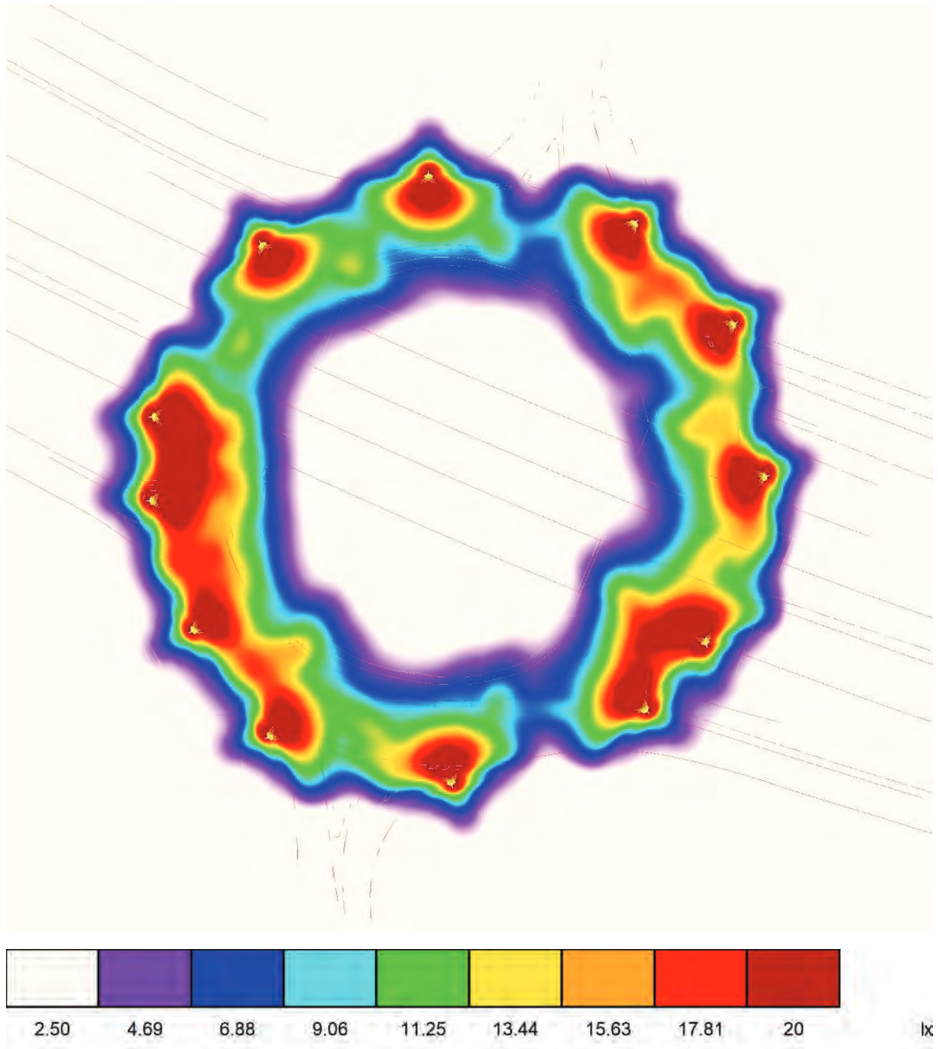
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

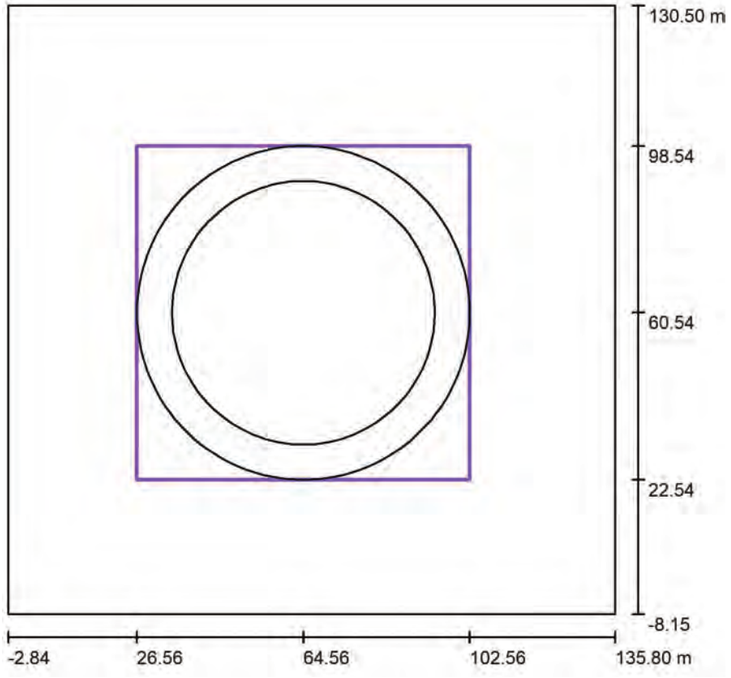


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 1322

Posición: (64.560 m, 60.540 m, 0.000 m)
Tamaño: (76.000 m, 76.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 15 x 3 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	14	7.29	28	0.51	0.26	/	0.000	/

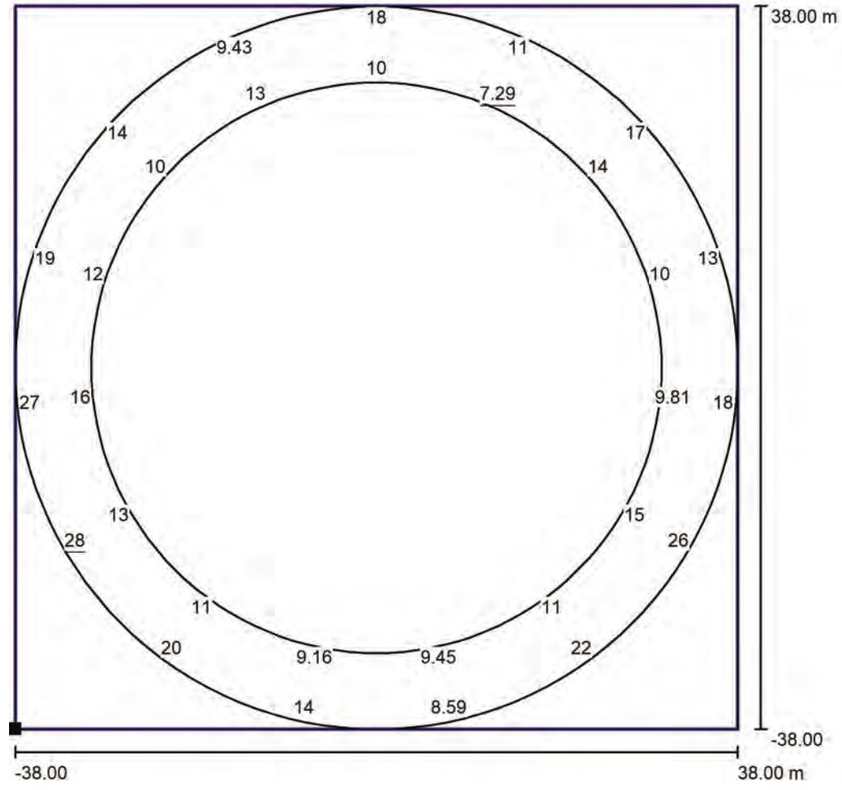
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 609

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (26.560 m, 22.540 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	7.29	28	0.51	0.26

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 14
TP-7225 3+850

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

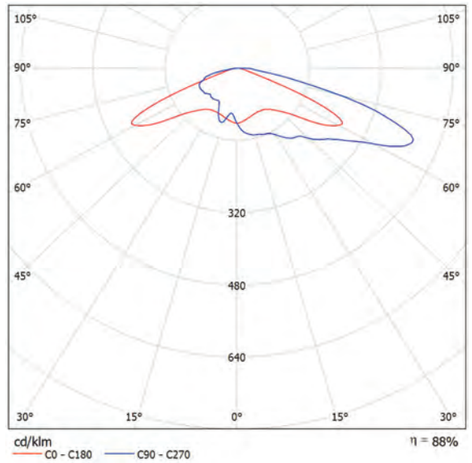
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

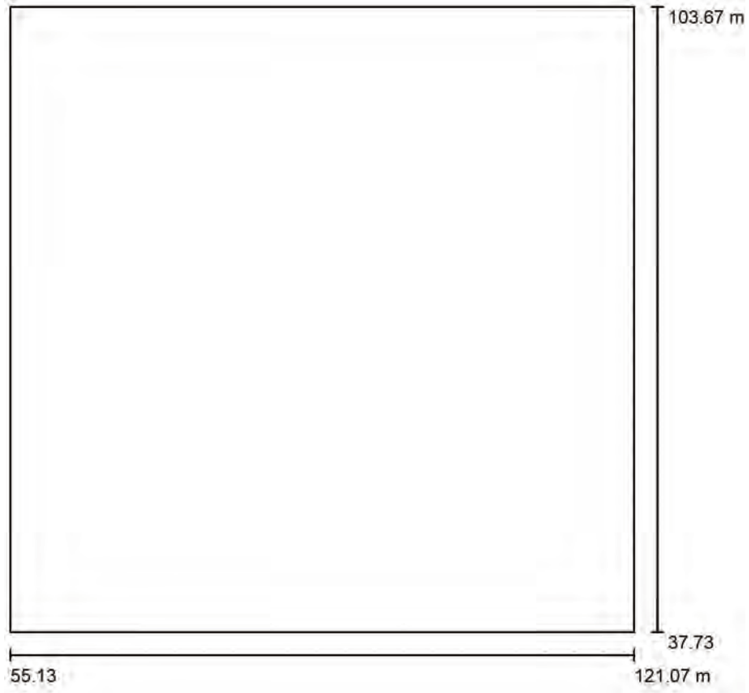


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:612

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

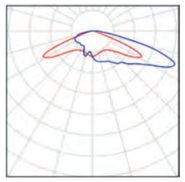
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



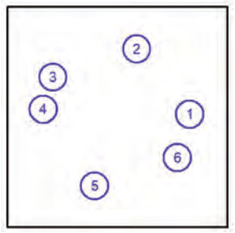
ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



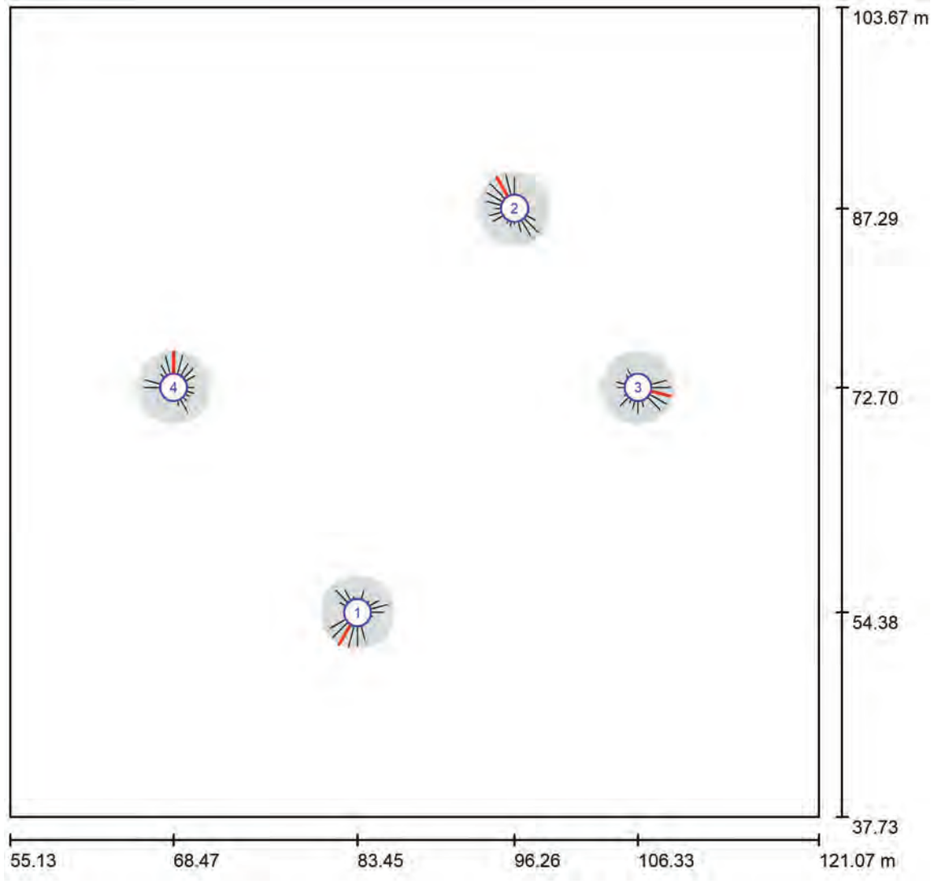
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	109.771	71.512	5.080	0.0	0.0	70.0
2	93.922	91.065	5.080	0.0	0.0	160.0
3	68.810	82.559	5.080	0.0	0.0	-95.0
4	65.872	72.967	5.080	0.0	0.0	-105.0
5	81.292	50.111	5.080	0.0	0.0	-15.0
6	106.100	58.600	5.080	0.0	0.0	75.0

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG)
el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 472

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
1	Observador GR 1	83.451	54.379	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43	2)
2	Observador GR 1	96.263	87.287	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42	2)
3	Observador GR 1	106.332	72.699	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39	2)
4	Observador GR 1	68.468	72.699	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42	2)

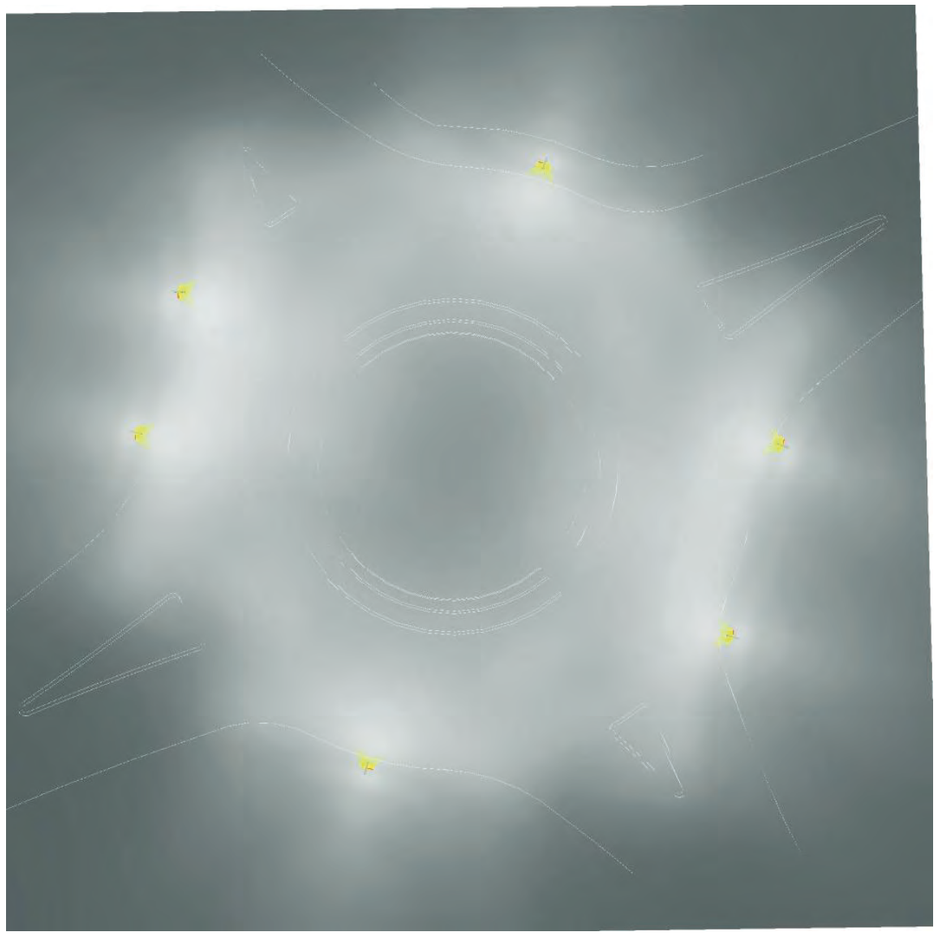
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

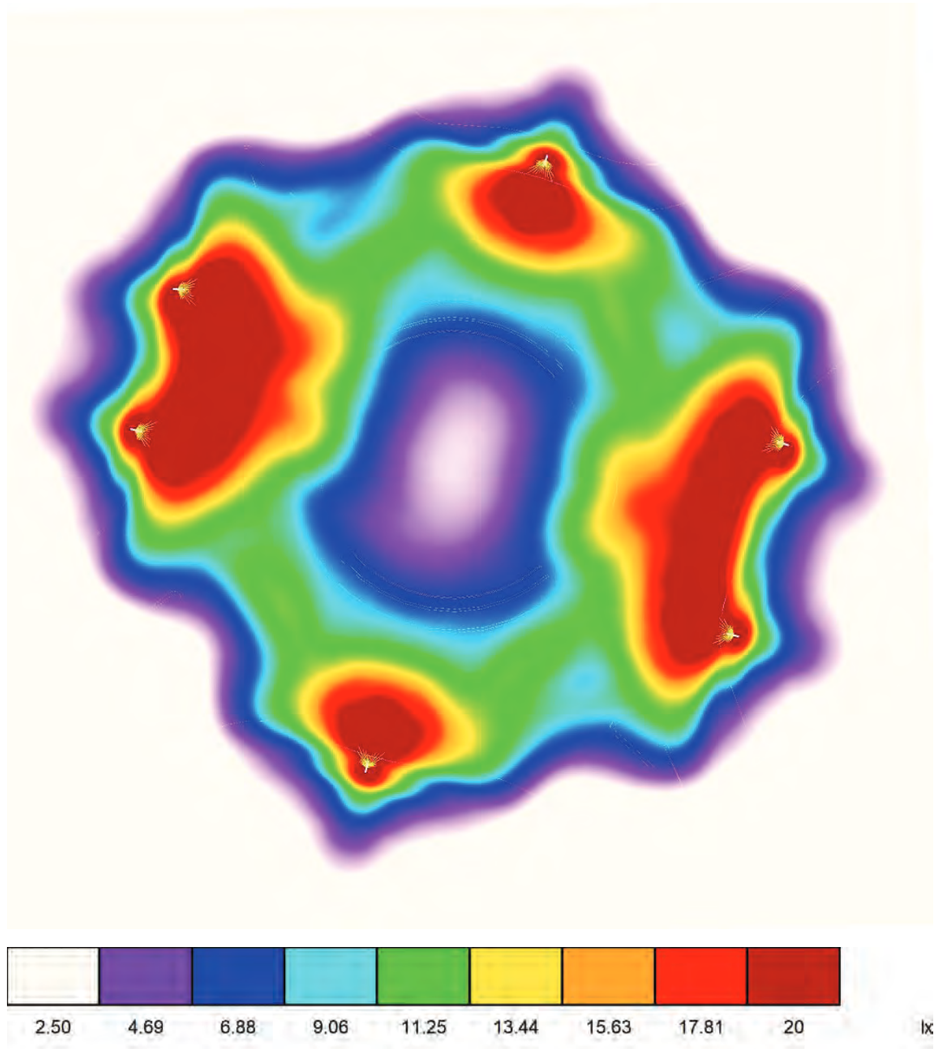


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 07:27:58
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

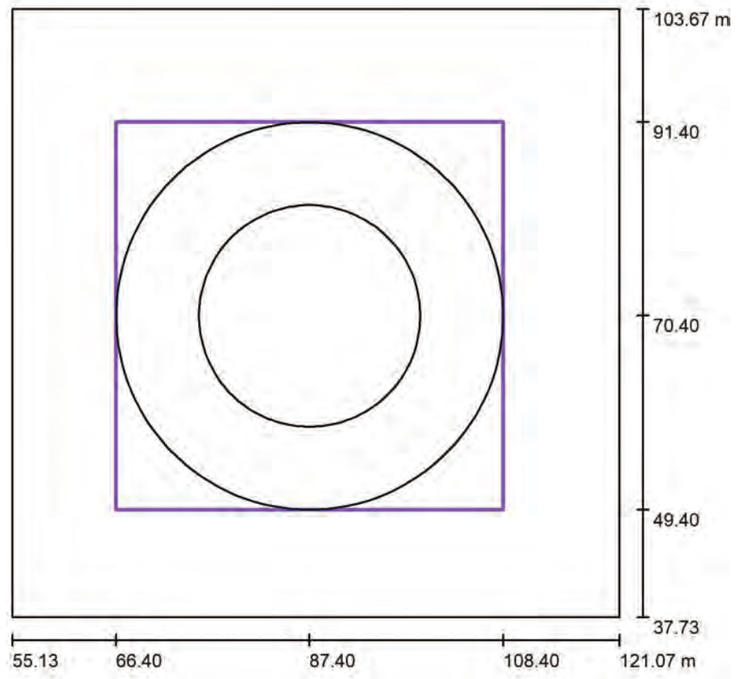
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 629

Posición: (87.400 m, 70.400 m, 0.000 m)
Tamaño: (42.000 m, 42.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 7 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	7.75	33	0.53	0.23	/	0.000	/

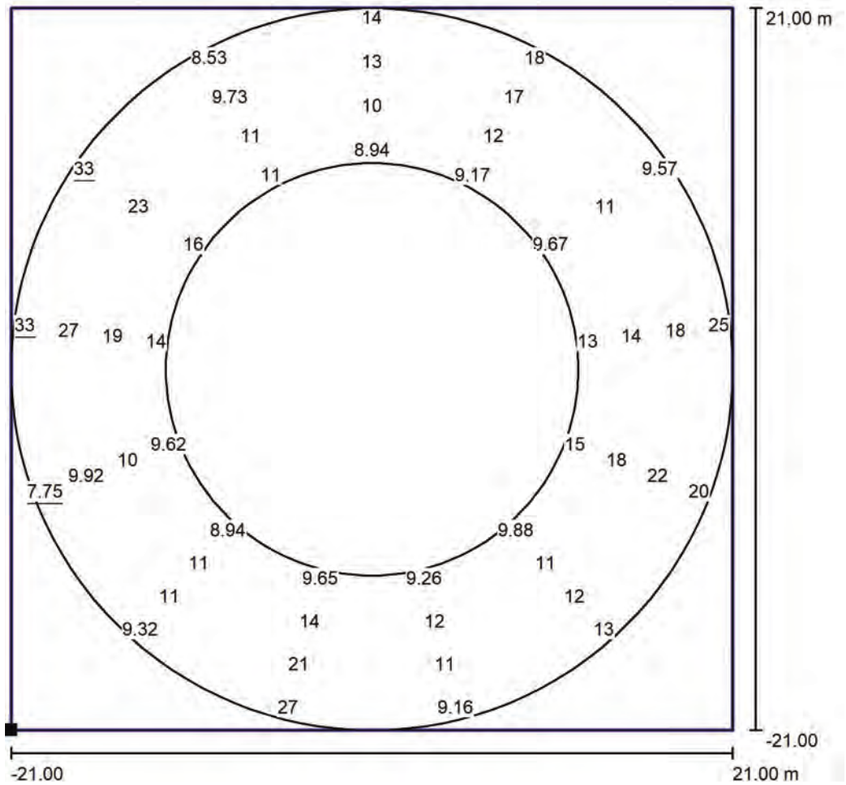
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

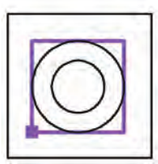
Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 337

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (66.400 m, 49.400 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	7.75	33	0.53	0.23

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 15
TP-7225 4+780

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

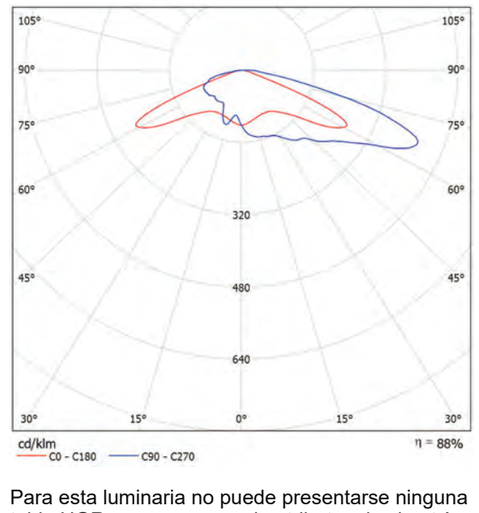
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



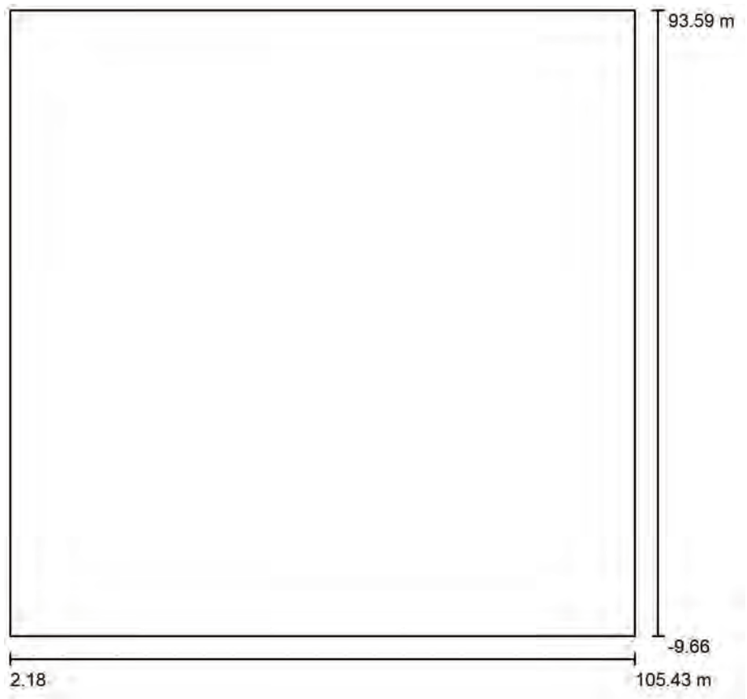
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:957

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 42701	Total: 48664	295.2

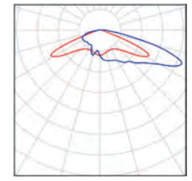
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

8 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



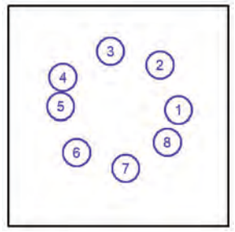
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	82.027	44.678	5.080	0.0	0.0	80.0
2	73.326	65.700	5.080	0.0	0.0	135.0
3	50.100	72.200	5.080	0.0	0.0	180.0
4	27.879	59.900	5.080	0.0	0.0	-80.0
5	26.776	46.372	5.080	0.0	0.0	-100.0
6	34.241	24.780	5.080	0.0	0.0	-30.0
7	57.327	17.359	5.080	0.0	0.0	-5.0
8	76.755	29.619	5.080	0.0	0.0	60.0

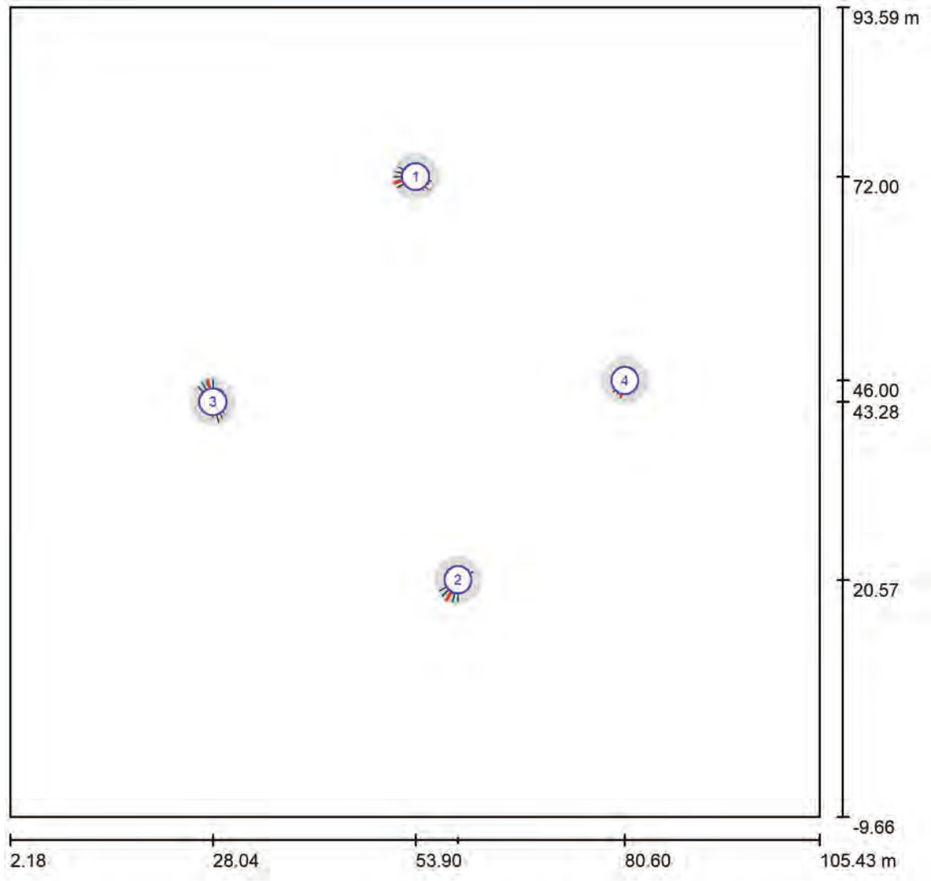
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argenta - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 739

Lista de puntos de cálculo GR

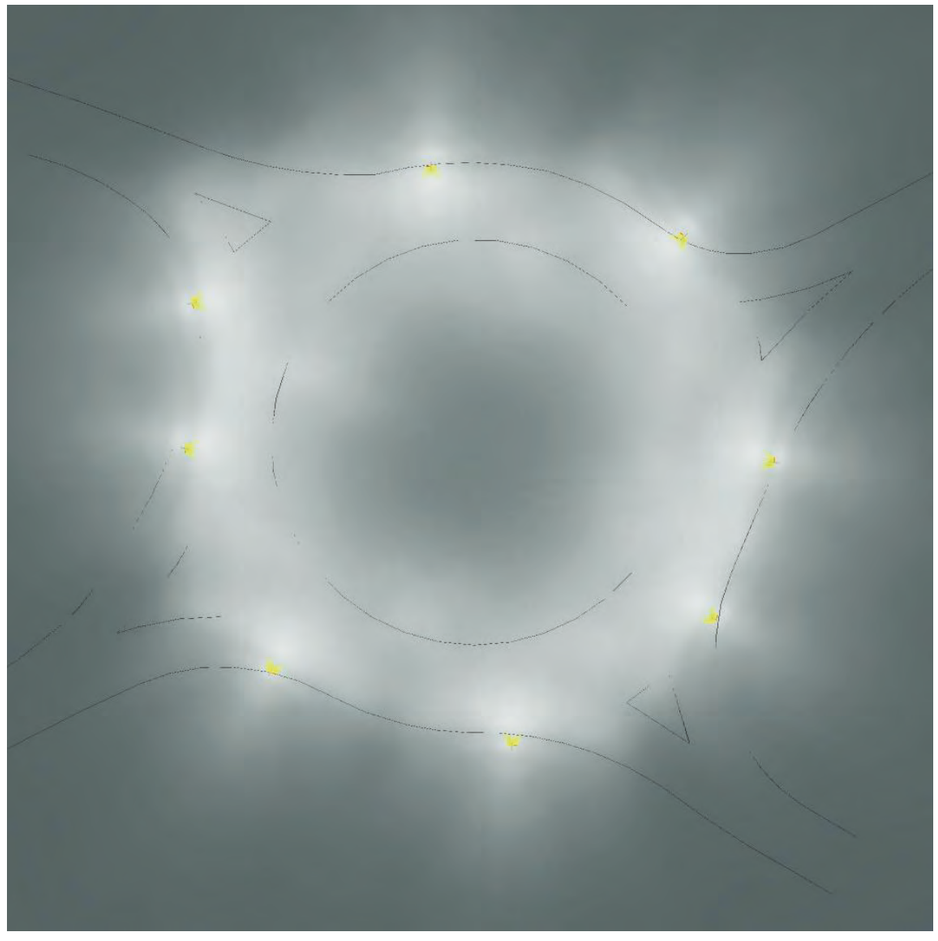
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 31	53.900	72.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
2	Observador GR 38	59.306	20.568	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
3	Observador GR 42	28.042	43.282	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
4	Observador GR 38	80.600	46.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

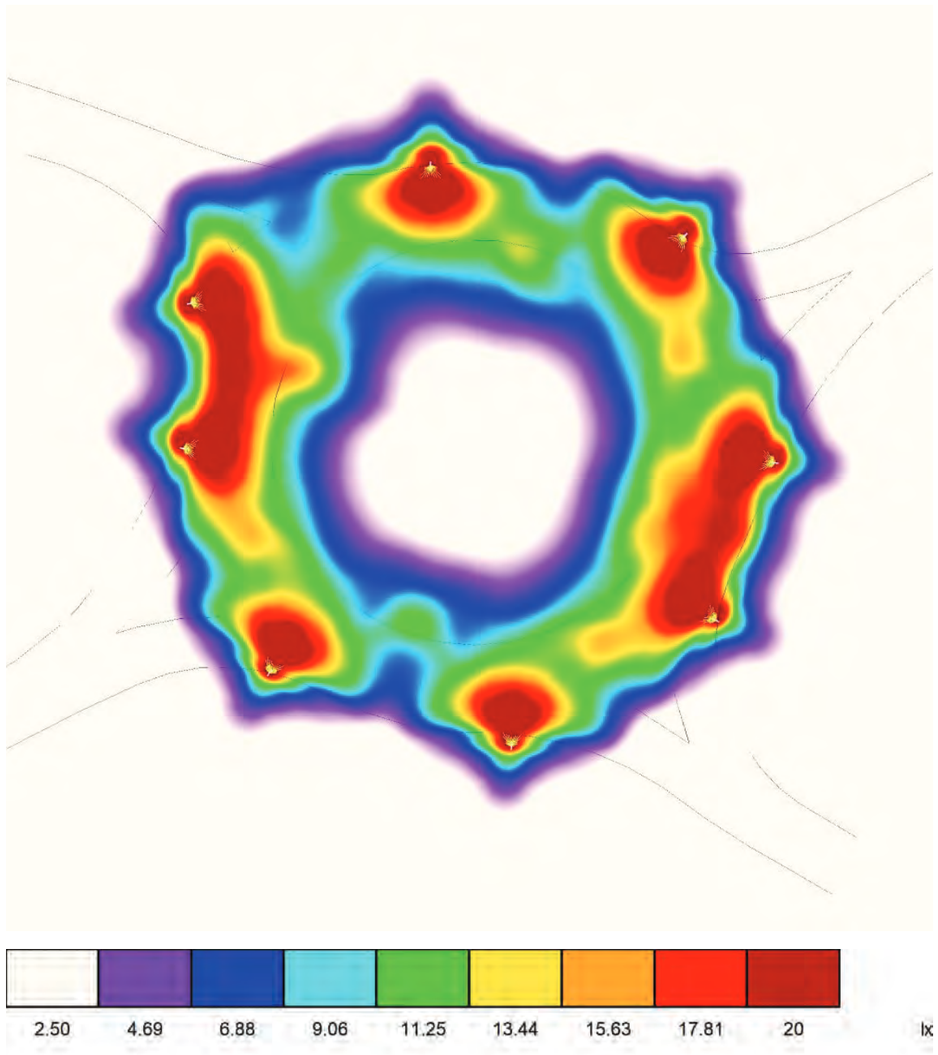
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

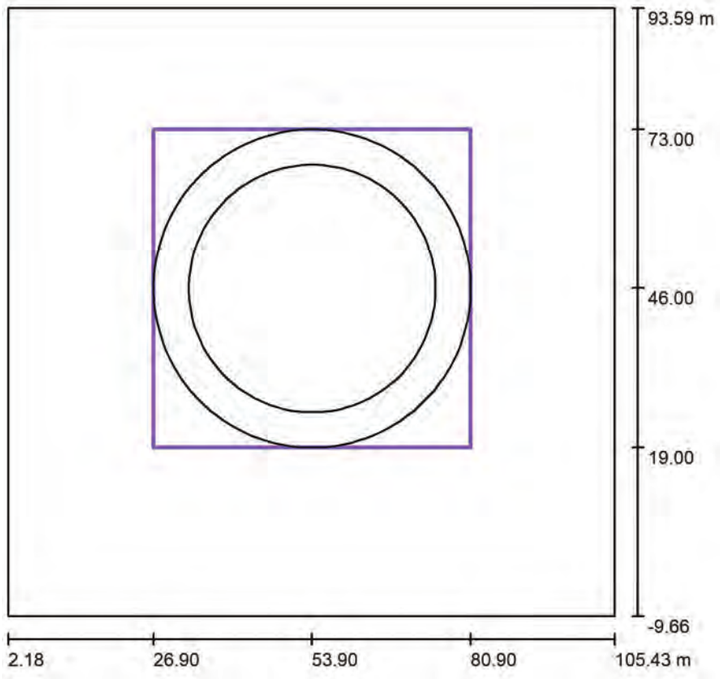


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 985

Posición: (53.900 m, 46.000 m, 0.000 m)
Tamaño: (54.000 m, 54.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 15 x 3 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	8.22	24	0.56	0.34	/	0.000	/

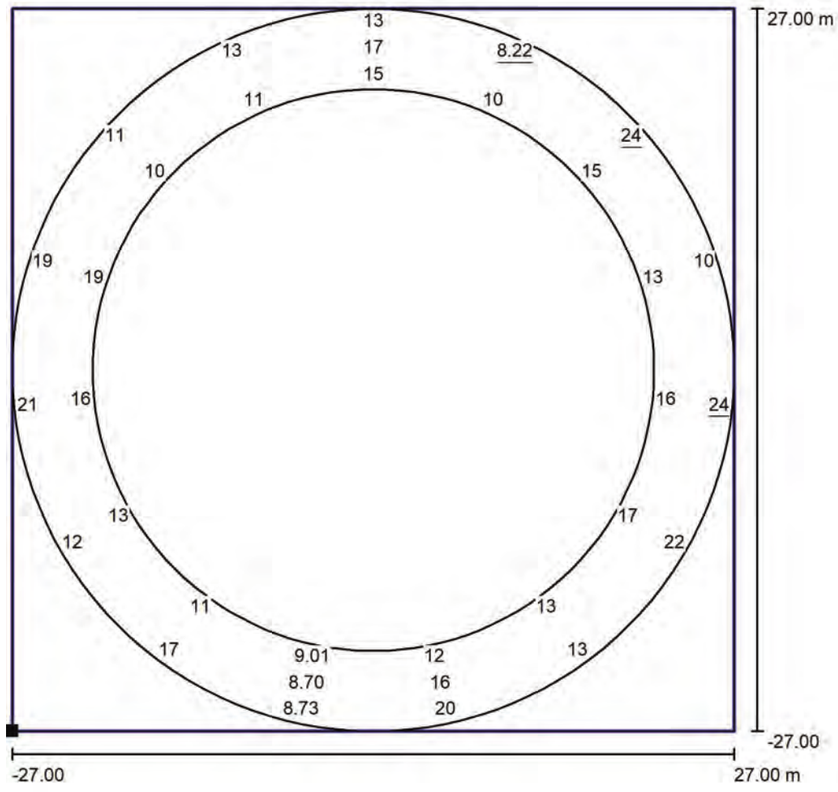
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 433

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (26.900 m, 19.000 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	8.22	24	0.56	0.34

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 16
TP-7225 1+500

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

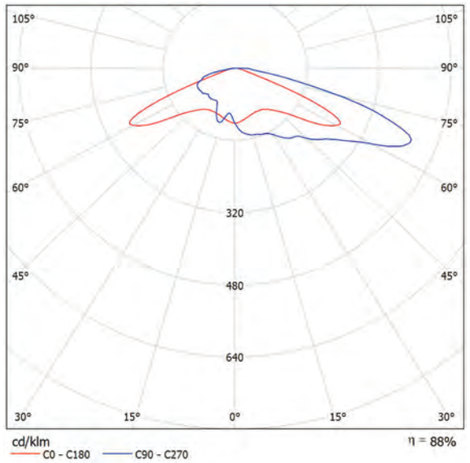
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

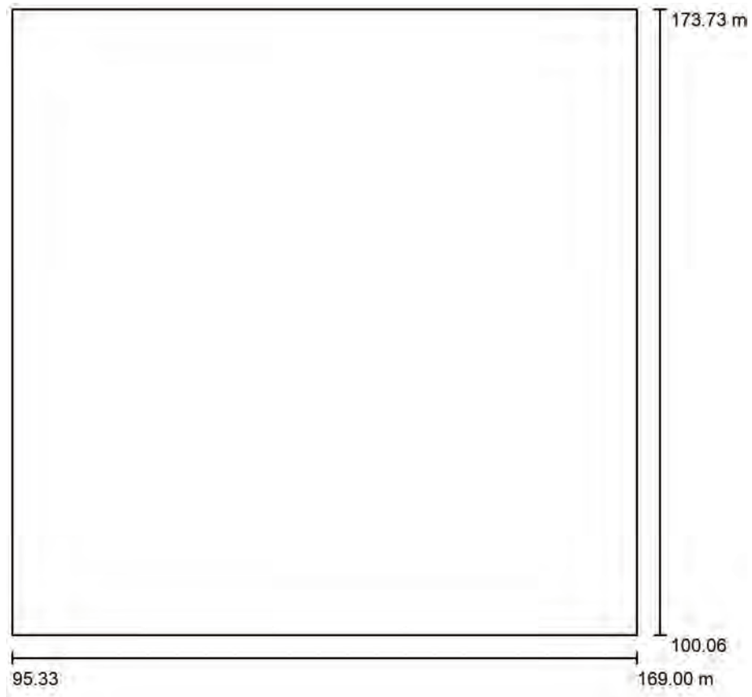
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:683

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 37364	Total: 42581	258.3

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

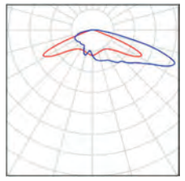
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

7 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

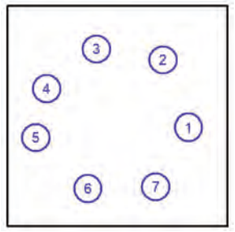
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



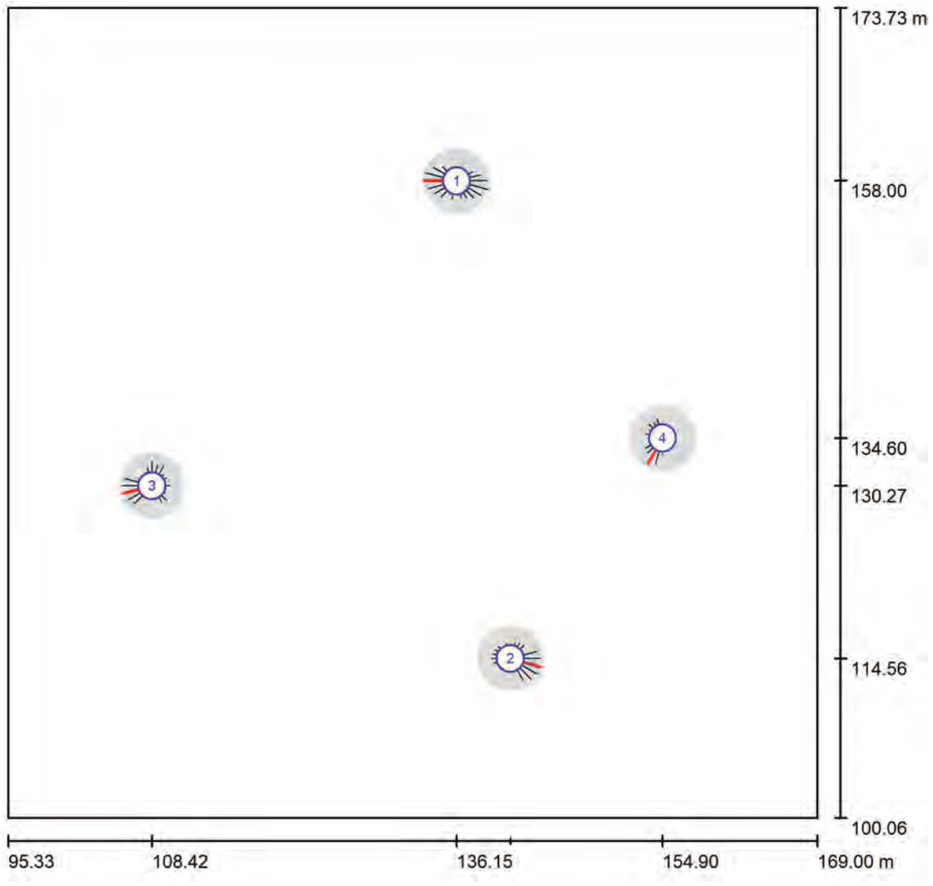
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	155.947	133.109	5.080	0.0	0.0	90.0
2	147.410	155.560	5.080	0.0	0.0	146.4
3	125.151	159.175	5.080	0.0	0.0	-167.1
4	108.512	145.937	5.080	0.0	0.0	-115.7
5	104.893	129.708	5.080	0.0	0.0	-74.3
6	122.290	112.573	5.080	0.0	0.0	-12.9
7	145.000	113.200	5.080	0.0	0.0	13.6

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG)
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 527

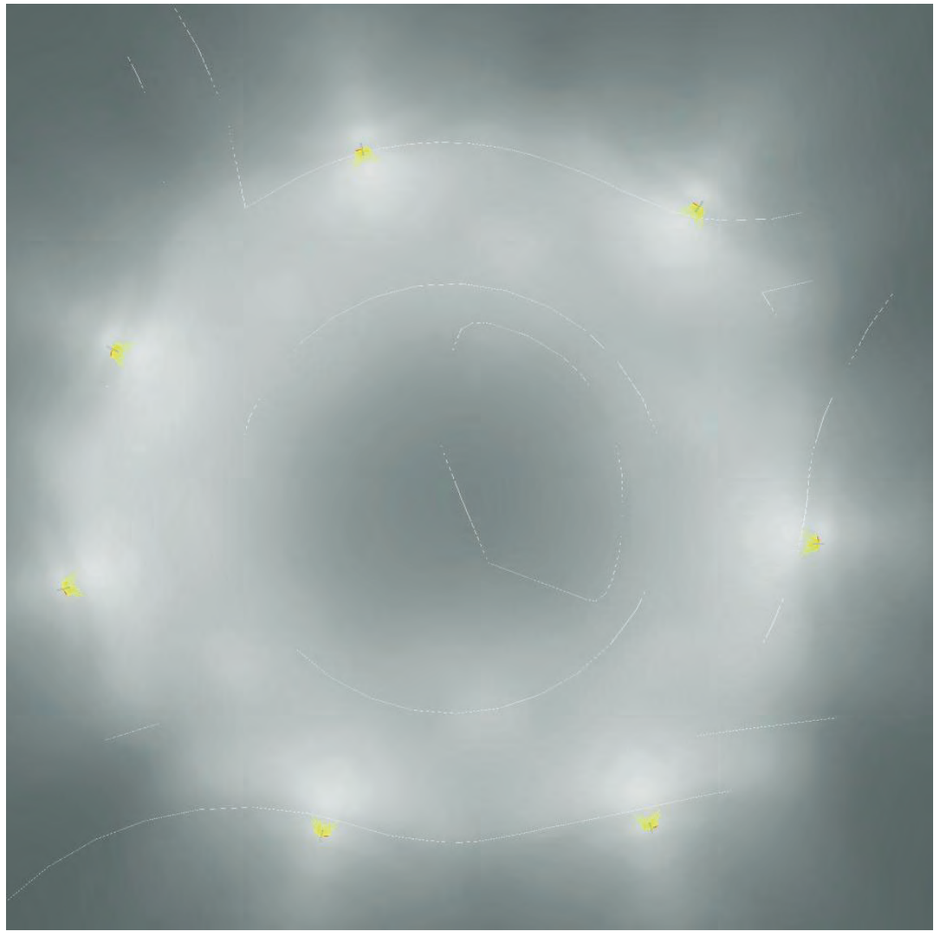
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
1	Observador GR 86	136.153	157.996	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44	2)
2	Observador GR 97	141.047	114.557	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42	2)
3	Observador GR 105	108.424	130.267	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39	2)
4	Observador GR 111	154.900	134.600	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39	2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

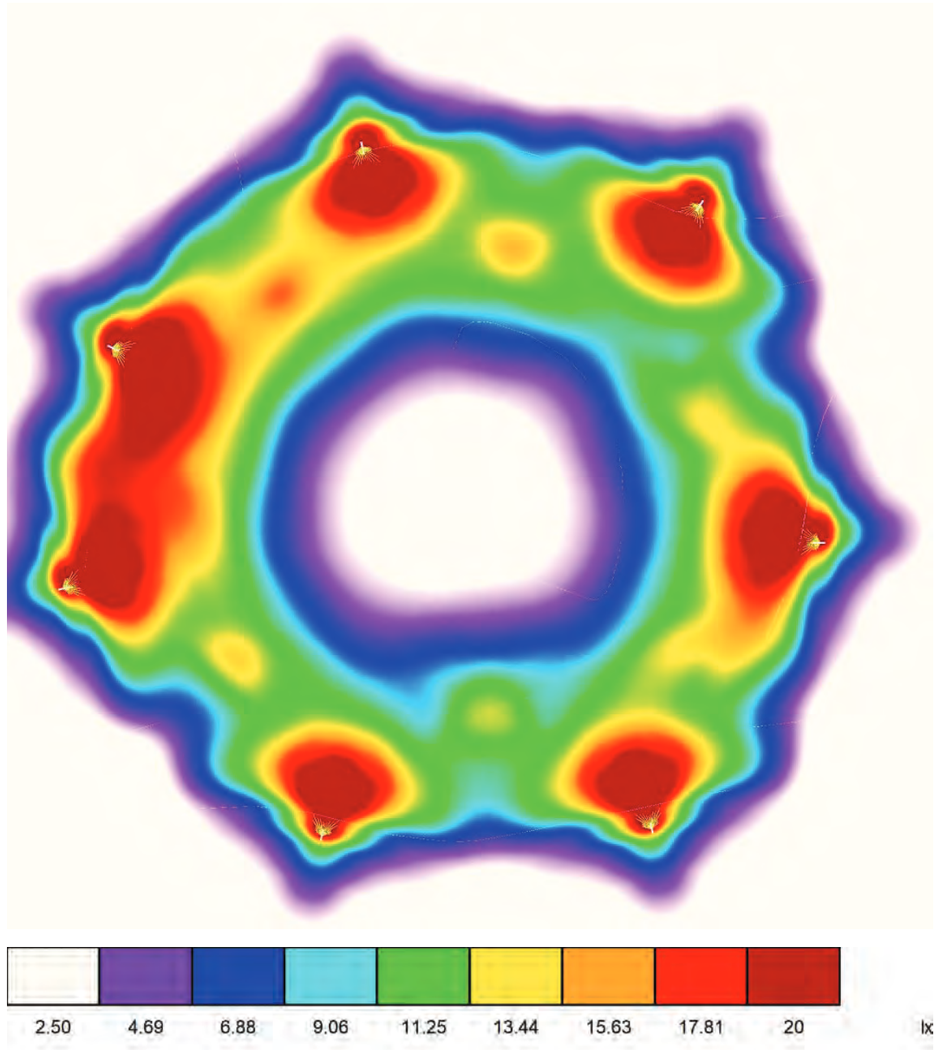


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

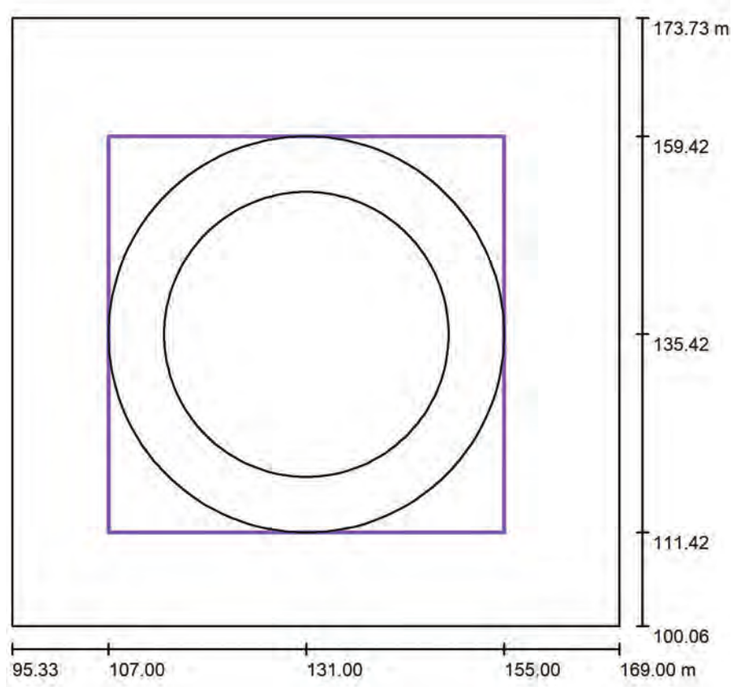
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 703

Posición: (131.000 m, 135.420 m, 0.000 m)
Tamaño: (48.000 m, 48.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 28 x 4 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	8.49	29	0.58	0.29	/	0.000	/

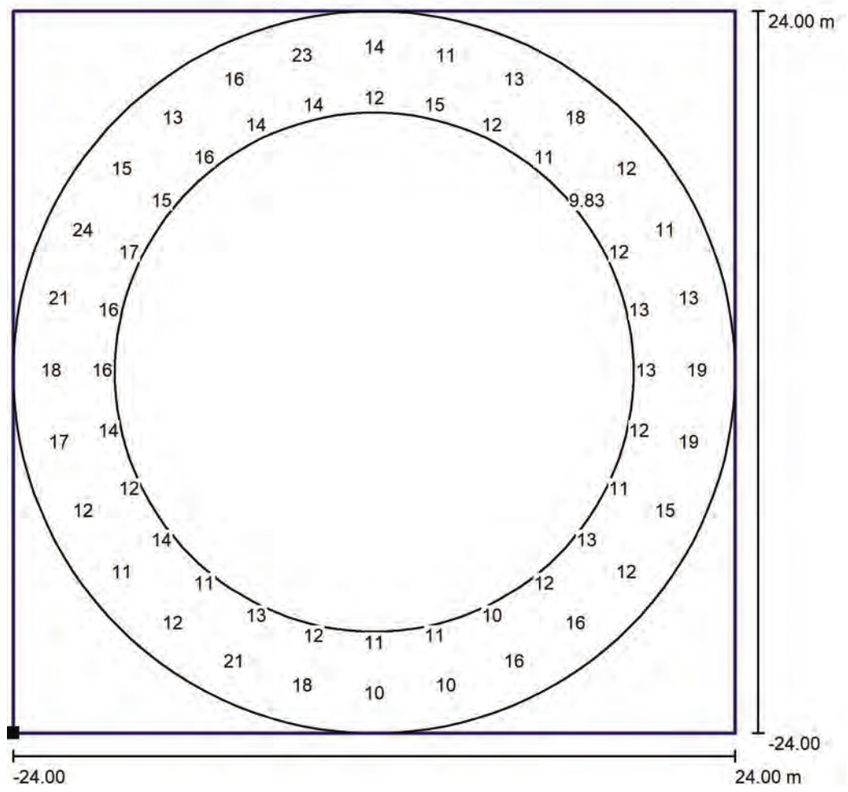
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

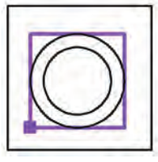
Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 385

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (107.000 m, 111.420 m, 0.000 m)



Trama: 28 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	8.49	29	0.58	0.29

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 17
TP-7225 1+700

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

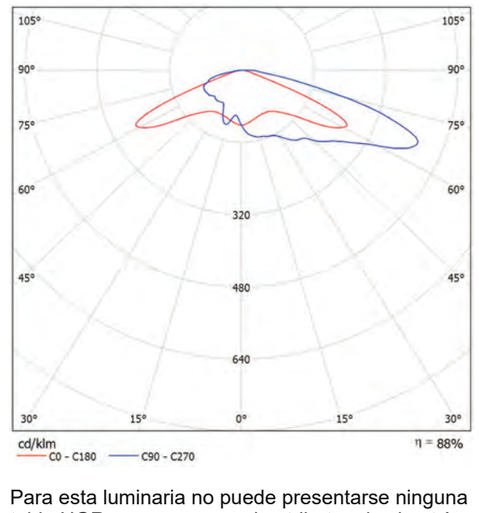
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



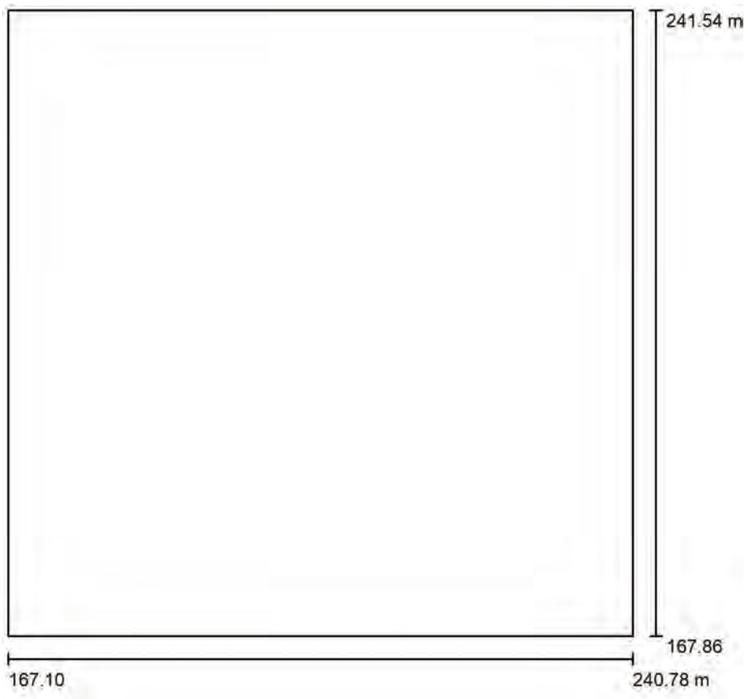
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:683

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 37364	Total: 42581	258.3

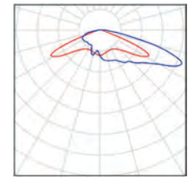
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

7 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



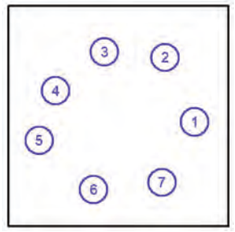
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

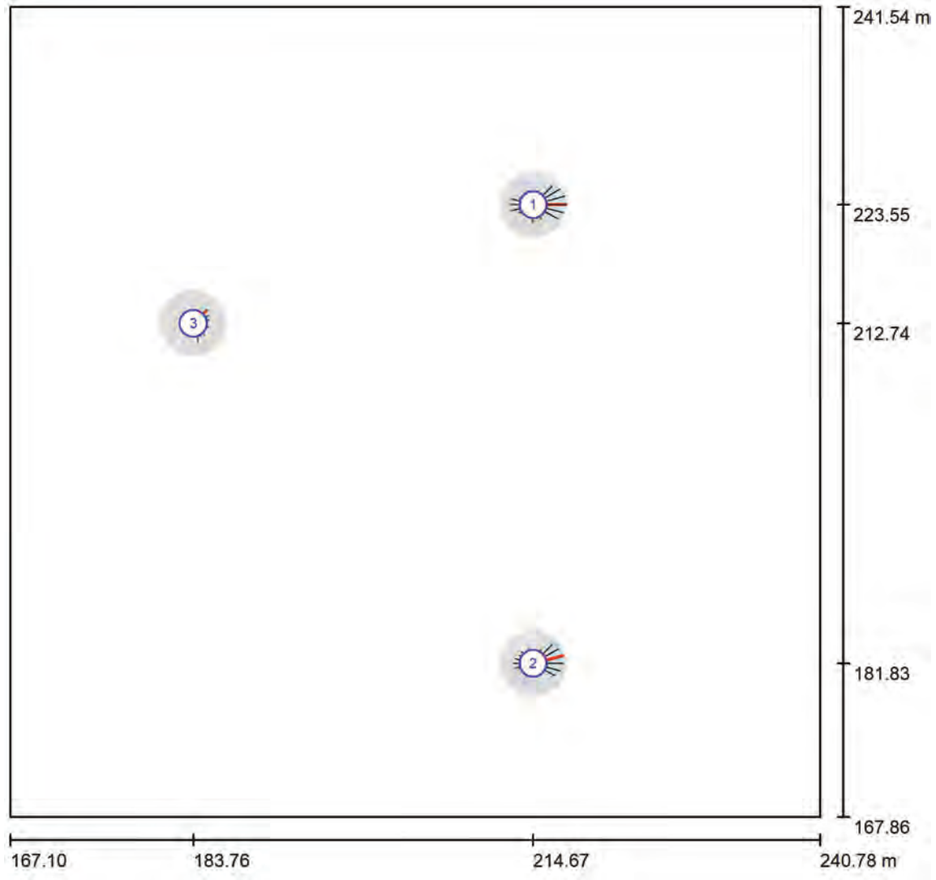
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	229.460	202.690	5.080	0.0	0.0	90.0
2	219.584	224.196	5.080	0.0	0.0	156.4
3	199.279	226.088	5.080	0.0	0.0	-167.1
4	182.997	213.103	5.080	0.0	0.0	-115.7
5	177.500	196.600	5.080	0.0	0.0	-119.3
6	195.687	180.112	5.080	0.0	0.0	-22.9
7	218.502	182.459	5.080	0.0	0.0	38.6

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 527

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	214.667	223.553	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
2	Observador GR 1	214.667	181.827	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
3	Observador GR 1	183.757	212.737	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	25 2)

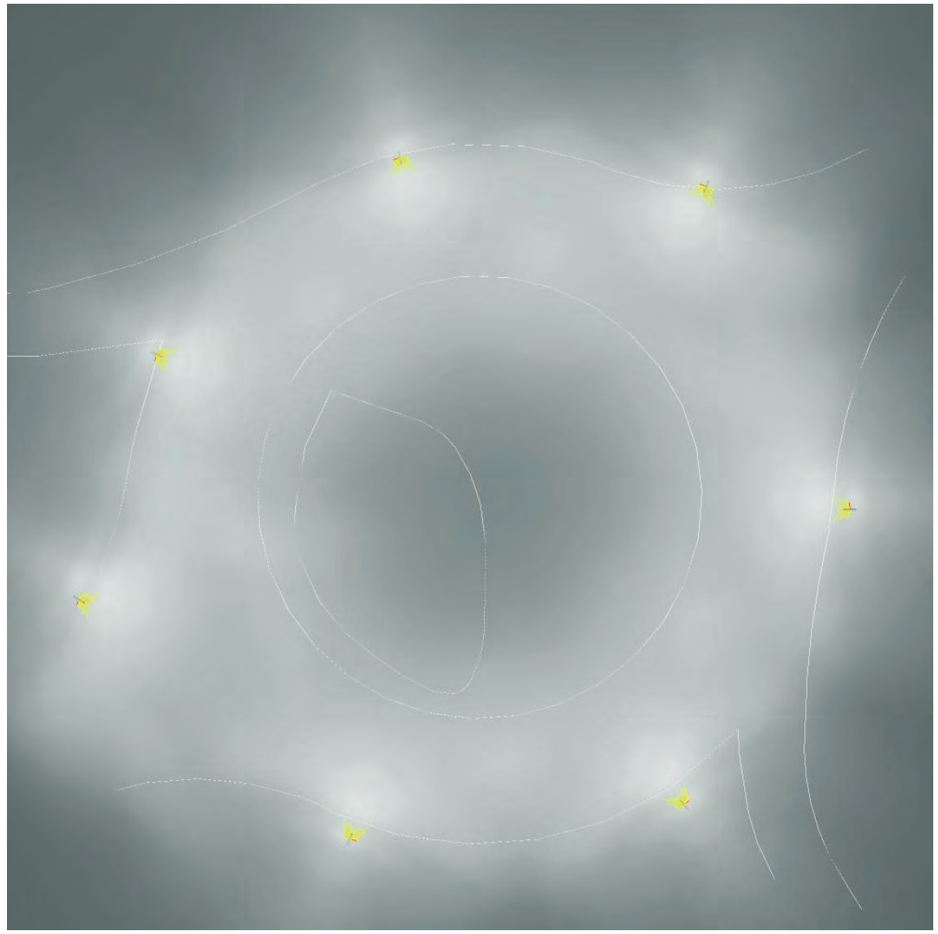
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

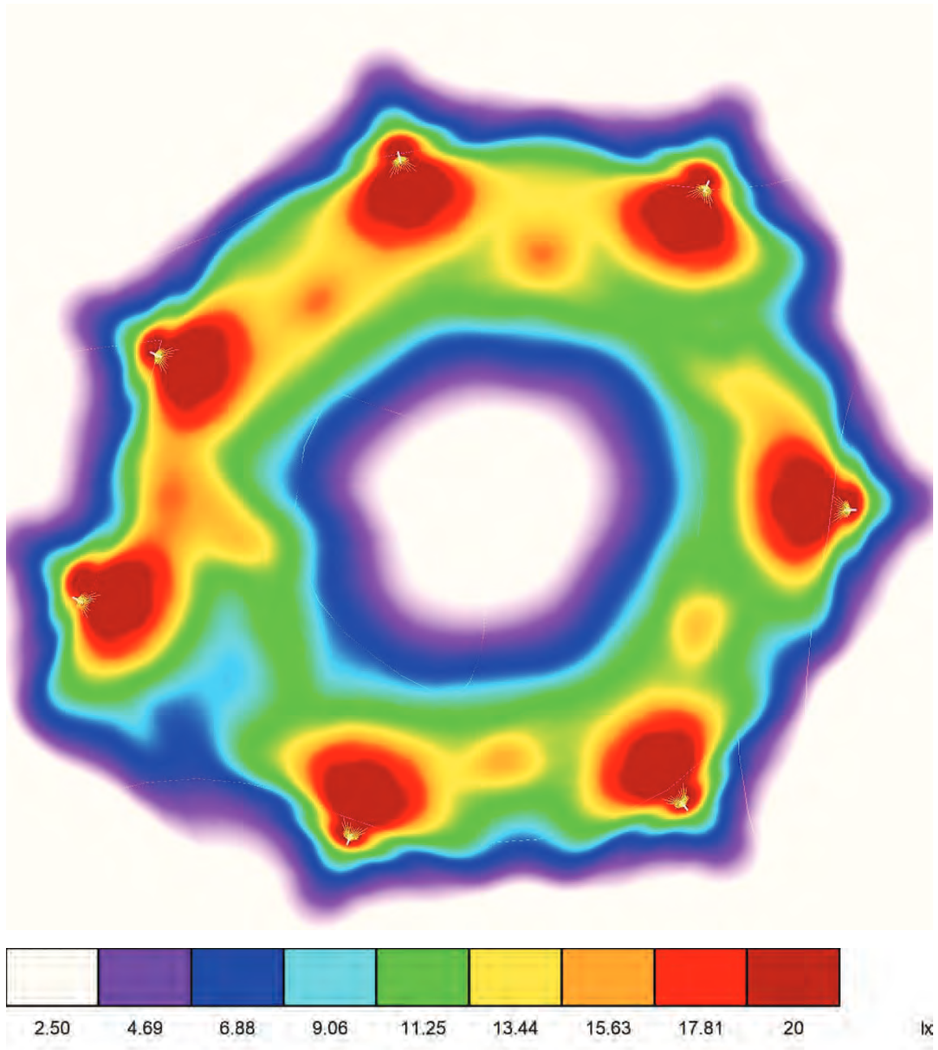
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

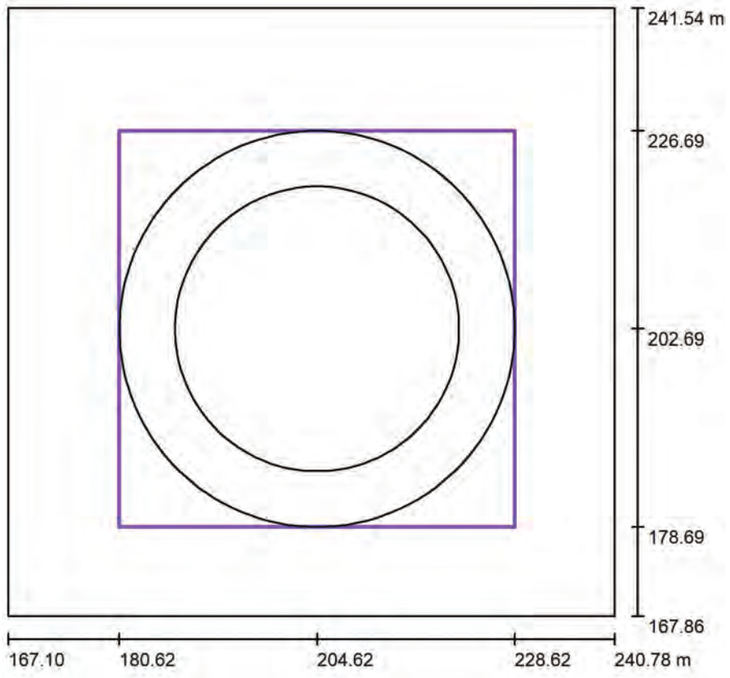


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 703

Posición: (204.620 m, 202.690 m, 0.000 m)
Tamaño: (48.000 m, 48.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 28 x 4 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	8.80	29	0.60	0.30	/	0.000	/

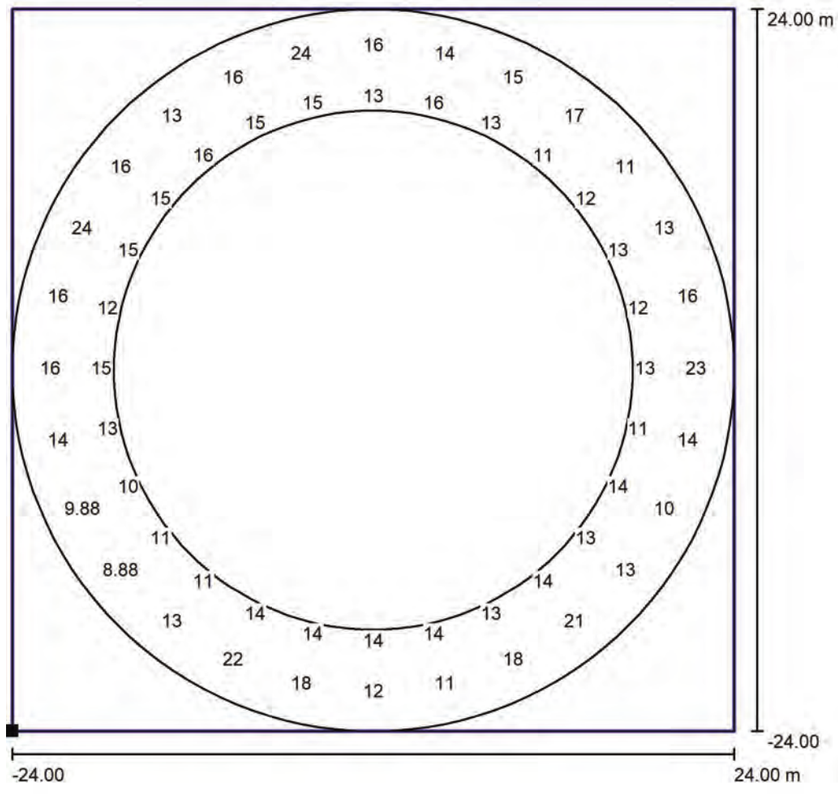
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 385

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (180.620 m, 178.690 m, 0.000 m)



Trama: 28 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	8.80	29	0.60	0.30

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 18
TV-2336 0+135

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

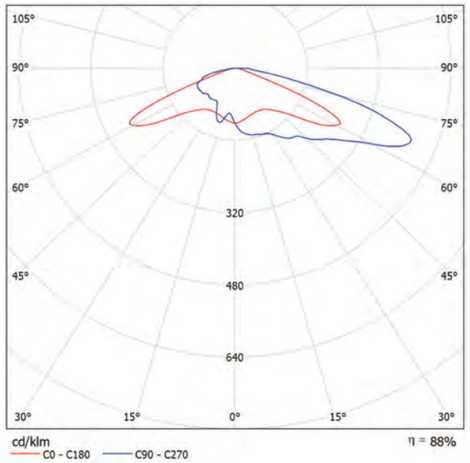
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

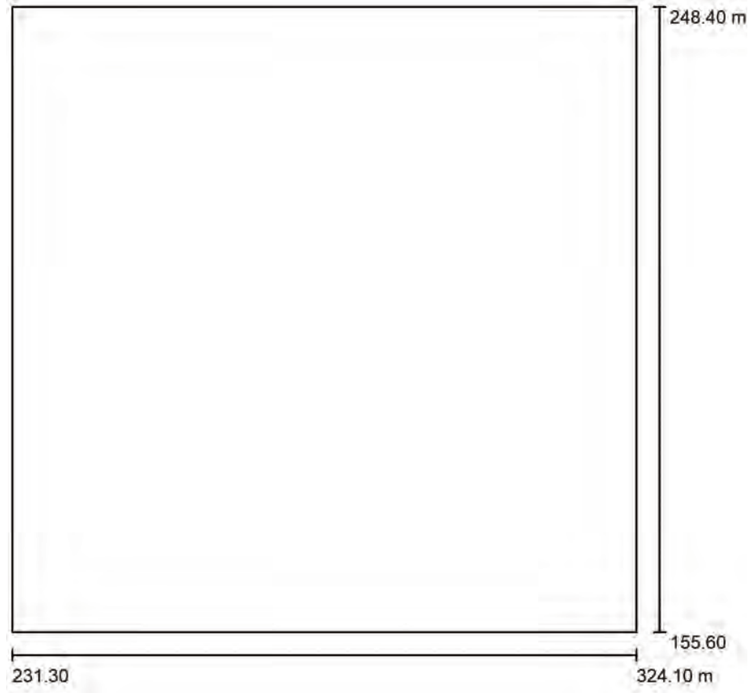
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

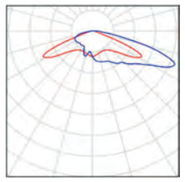
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

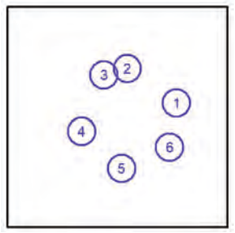


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



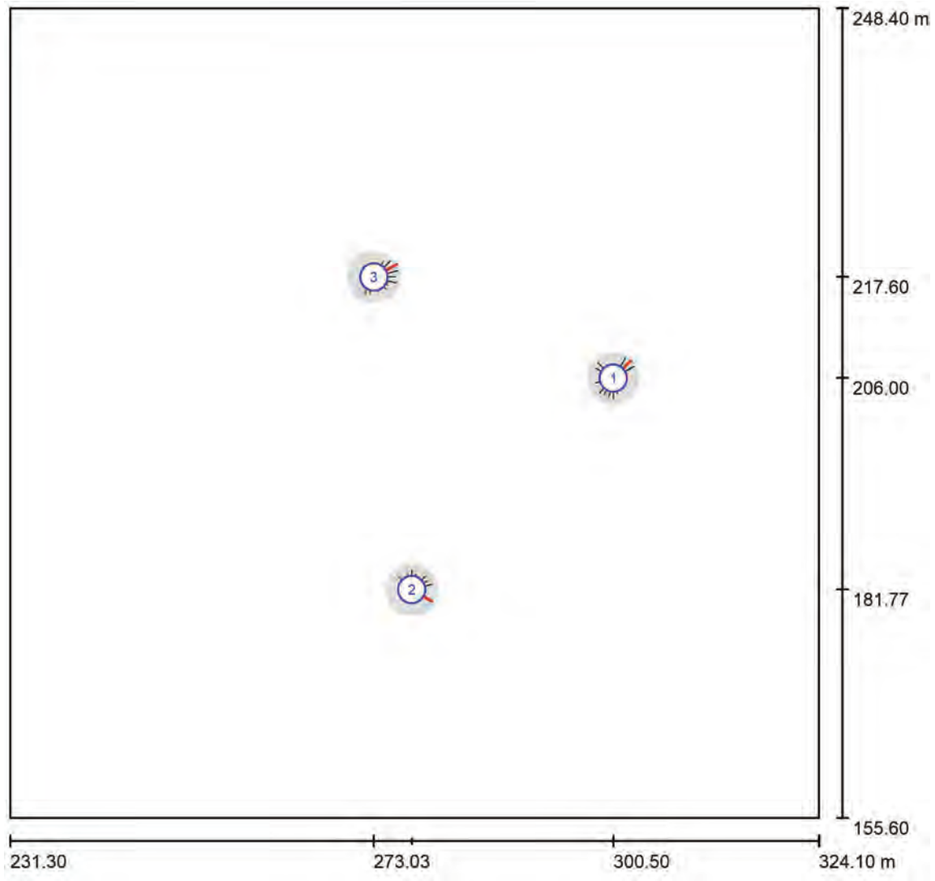
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	302.600	207.800	5.080	0.0	0.0	115.0
2	281.906	222.270	5.080	0.0	0.0	-150.0
3	272.072	219.600	5.080	0.0	0.0	-170.0
4	262.666	195.940	5.080	0.0	0.0	-75.0
5	279.506	180.400	5.080	0.0	0.0	-5.0
6	299.700	189.200	5.080	0.0	0.0	60.0

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

Lista de puntos de cálculo GR

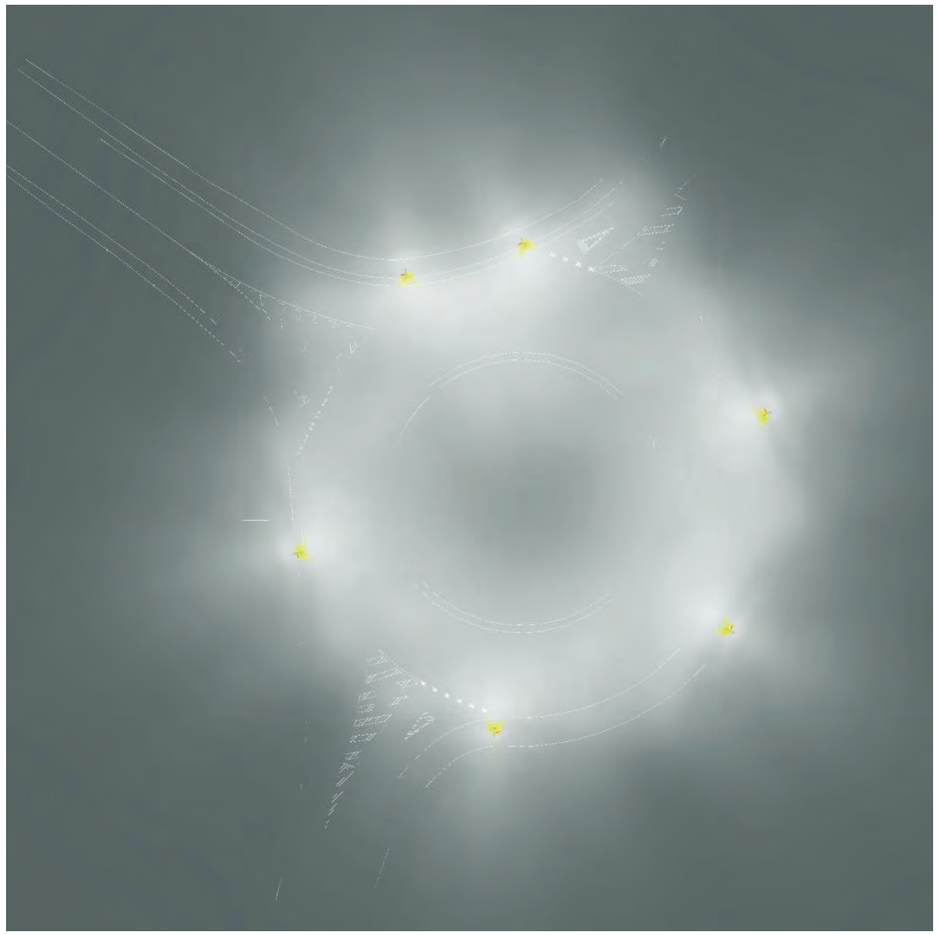
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
1	Observador GR 47	300.500	206.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42	2)
2	Observador GR 60	277.381	181.771	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39	2)
3	Observador GR 65	273.031	217.599	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45	2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

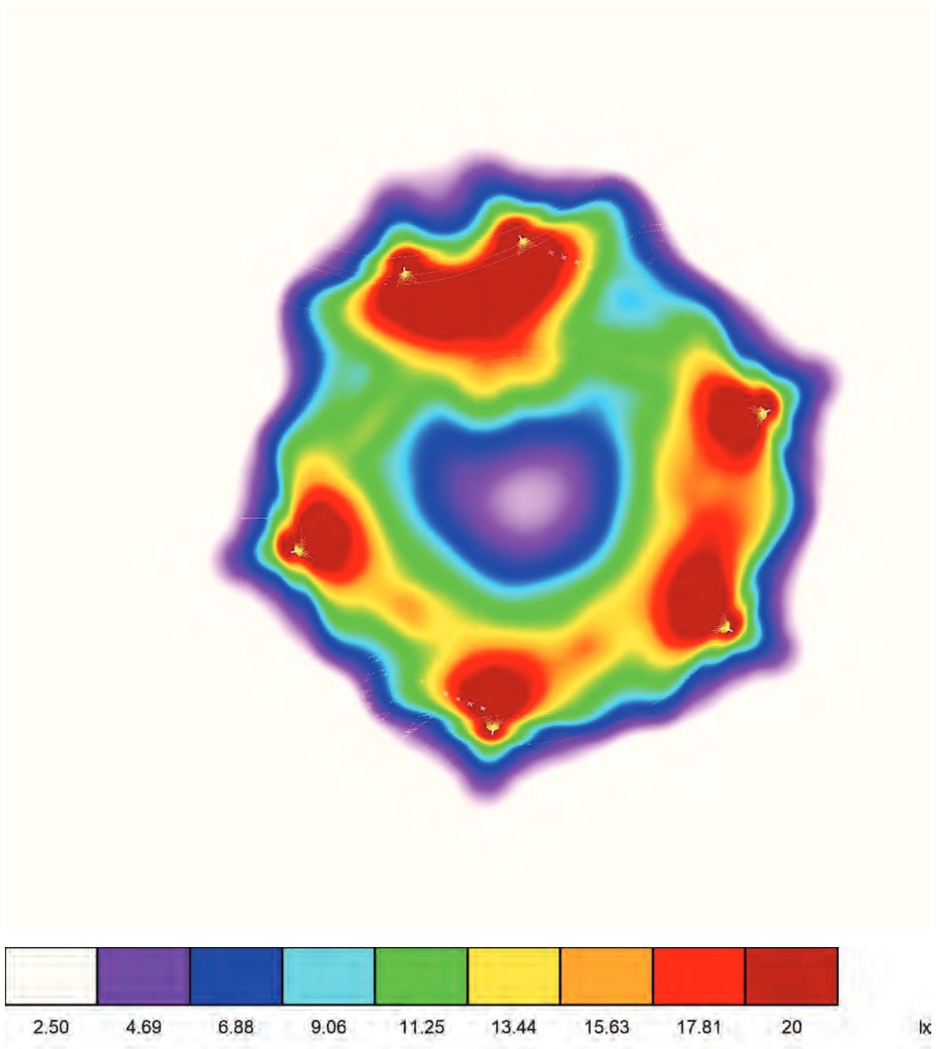


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

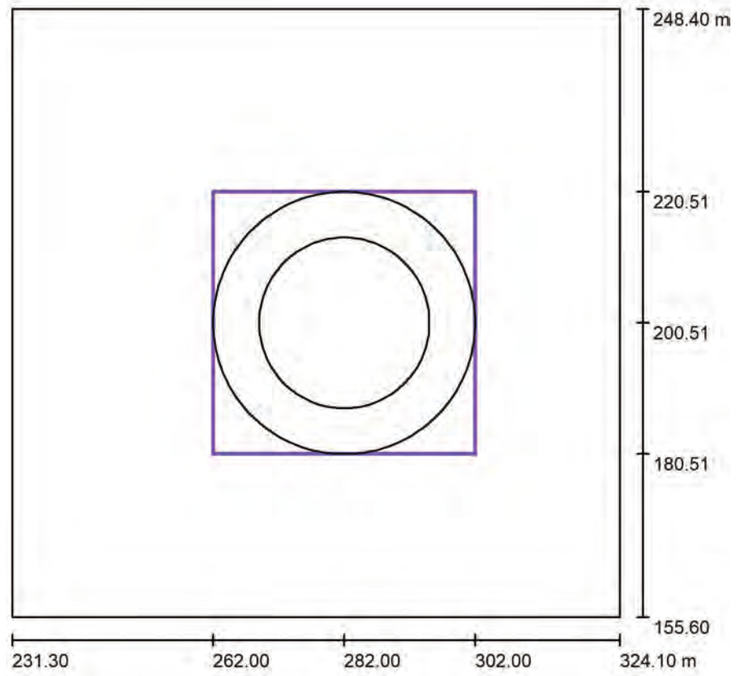
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (282.000 m, 200.510 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 13 x 5 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	16	8.48	31	0.53	0.27	/	0.000	/

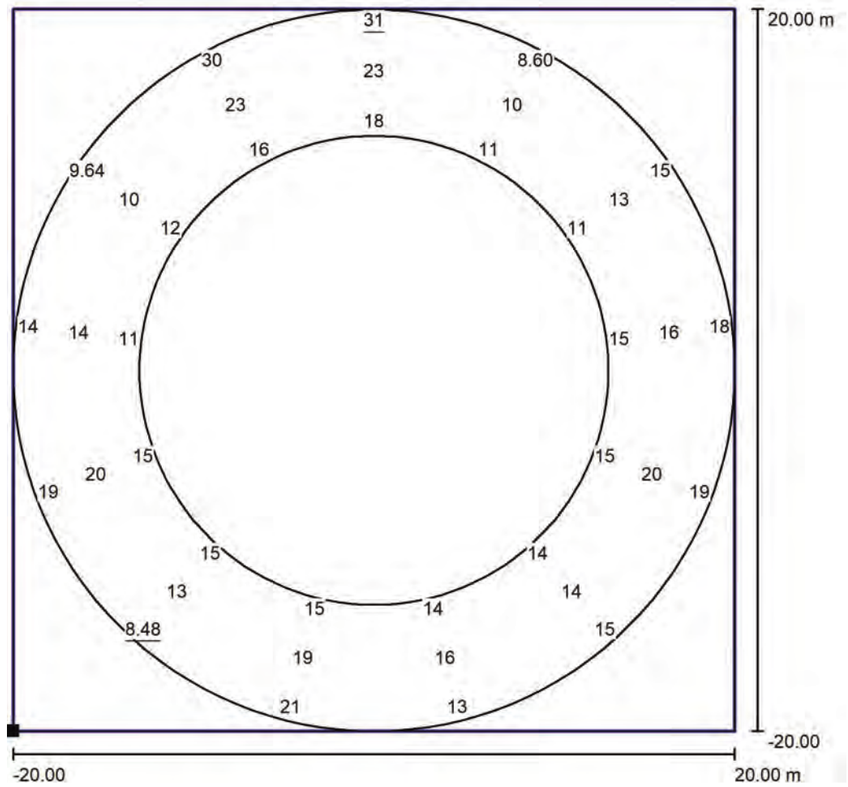
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (262.000 m, 180.510 m, 0.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	8.48	31	0.53	0.27

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 19
TV-2401 0+735

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

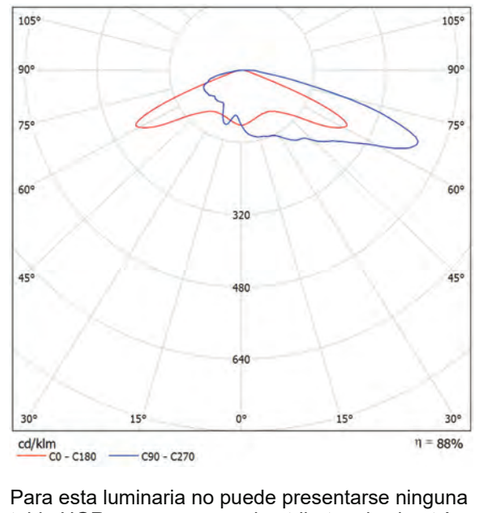
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



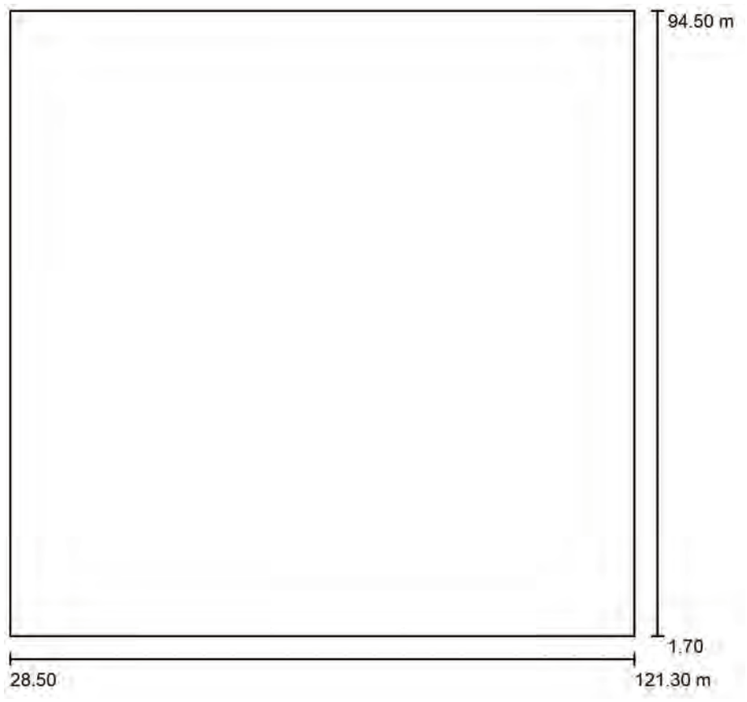
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:861

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 26688	Total: 30415	184.5

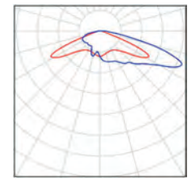
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

5 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



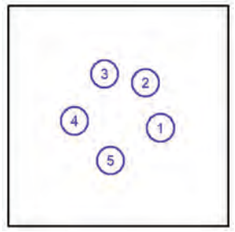
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

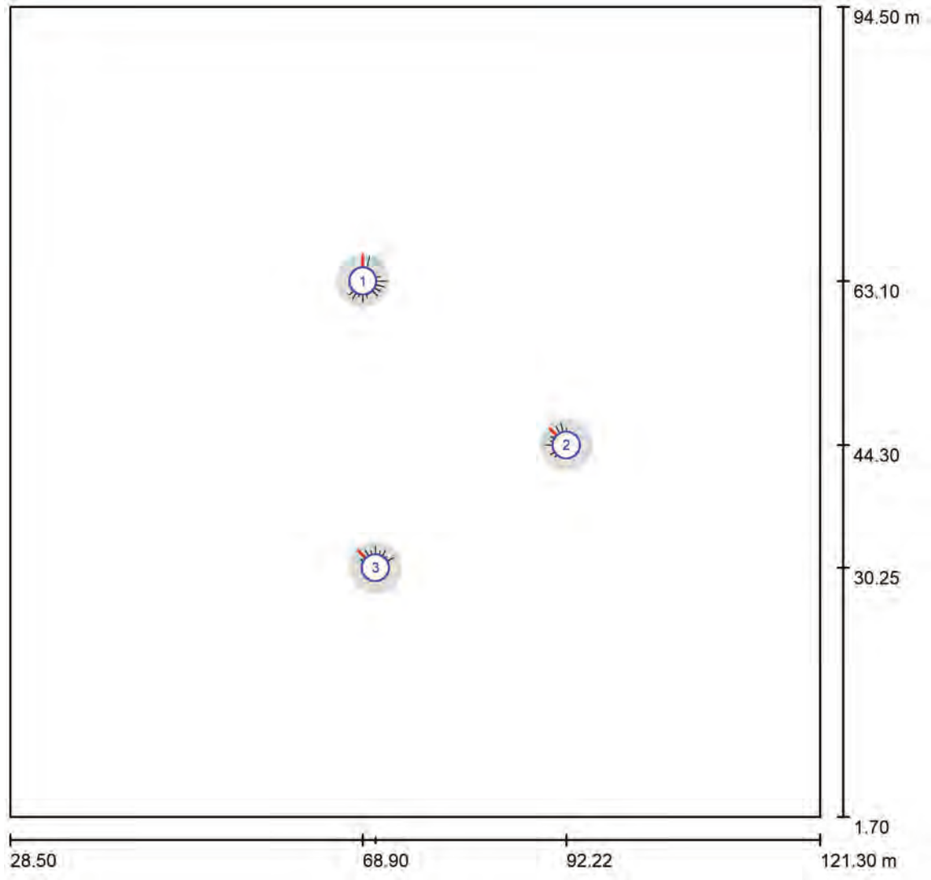


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	92.653	43.095	5.080	0.0	0.0	70.0
2	86.317	62.009	5.080	0.0	0.0	142.0
3	69.141	65.739	5.080	0.0	0.0	-176.0
4	56.458	45.930	5.080	0.0	0.0	-89.0
5	71.617	29.408	5.080	0.0	0.0	-2.0

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argenta - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 664

Lista de puntos de cálculo GR

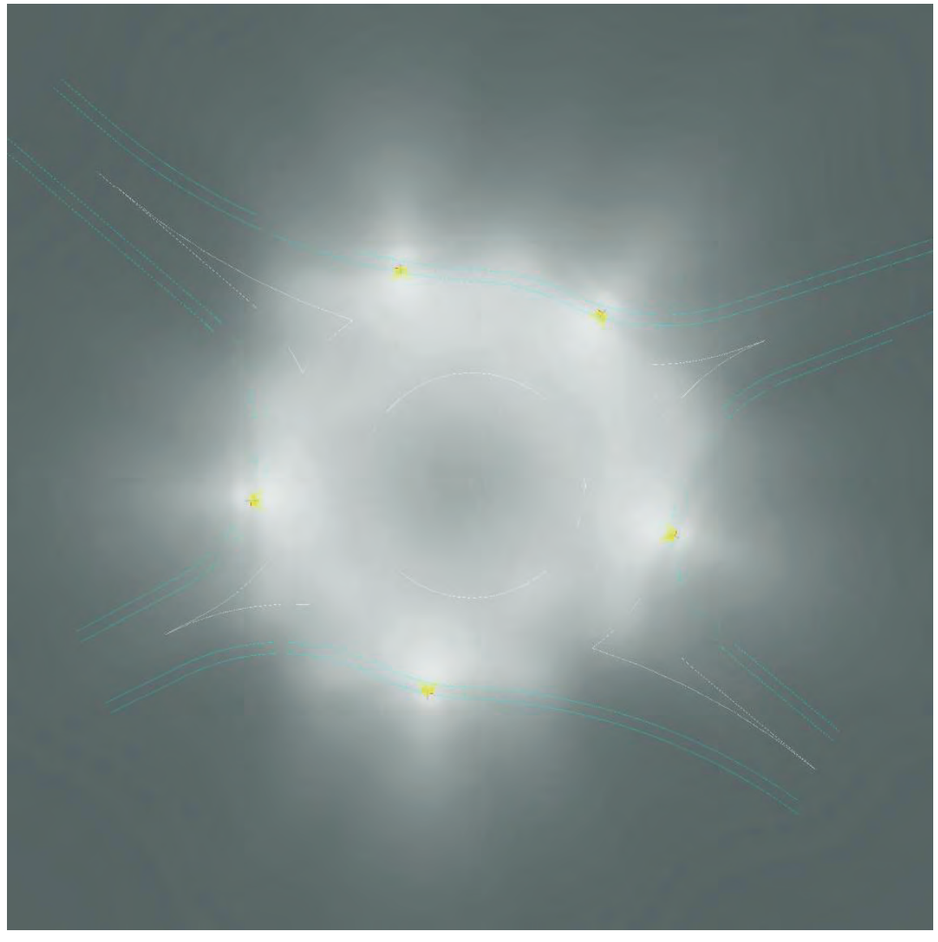
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 37	68.900	63.100	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
2	Observador GR 48	92.225	44.302	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
3	Observador GR 51	70.354	30.247	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

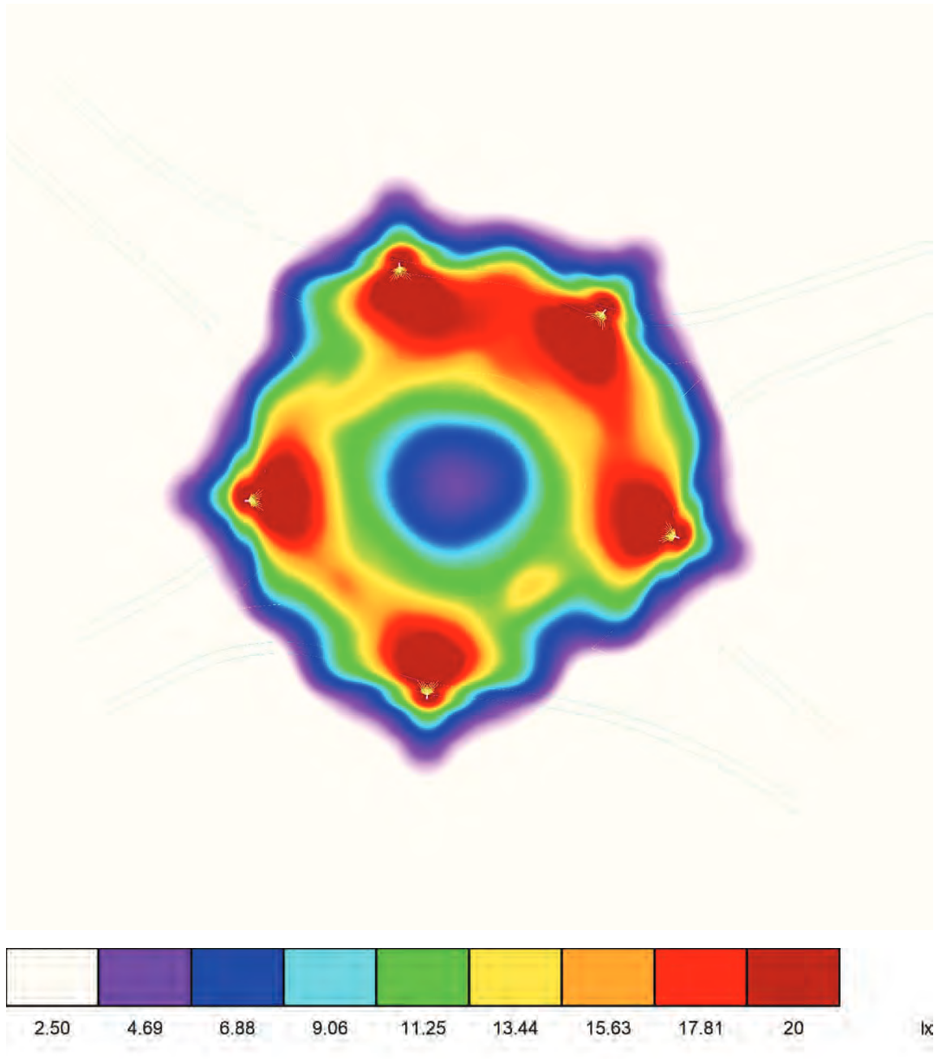
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

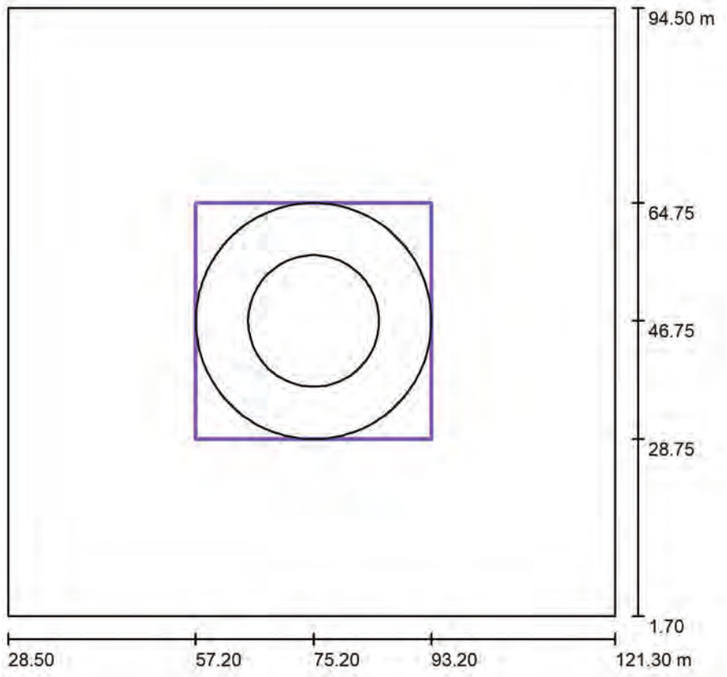


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 885

Posición: (75.200 m, 46.750 m, 0.000 m)
Tamaño: (36.000 m, 36.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 11 x 5 Puntos

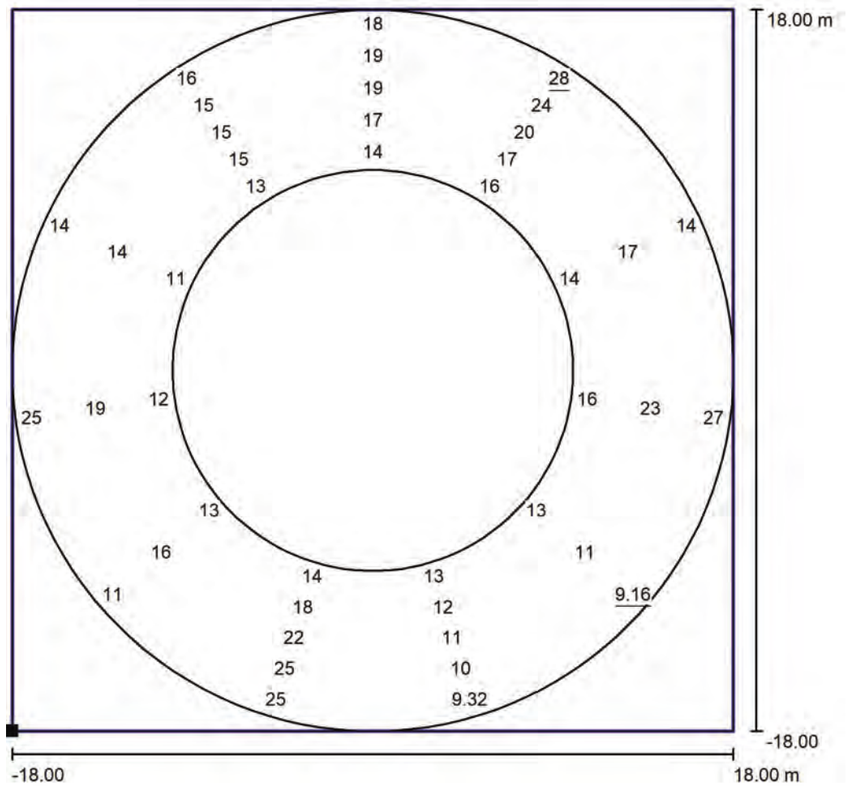
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	16	9.16	28	0.56	0.33	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

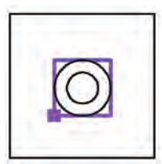
Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 289

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (57.200 m, 28.750 m, 0.000 m)



Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.16	28	0.56	0.33

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 20
TV-3409 6+330

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

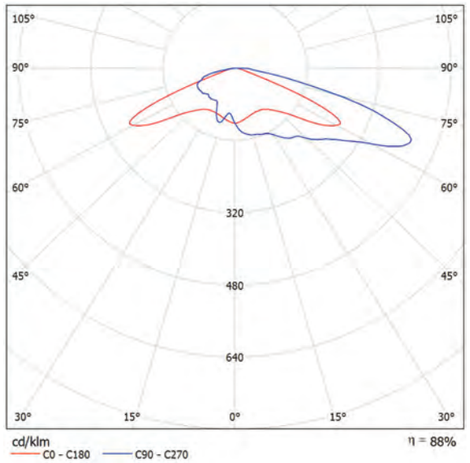
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

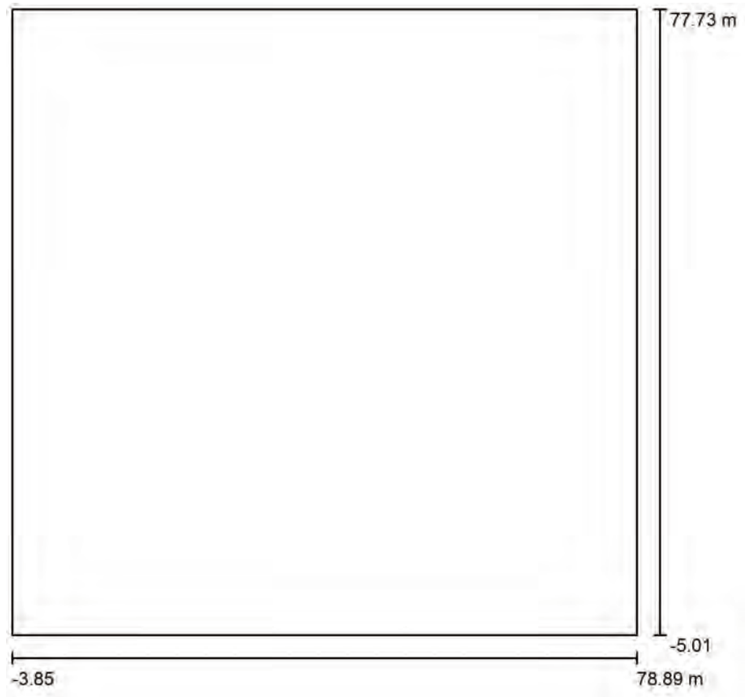
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:767

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

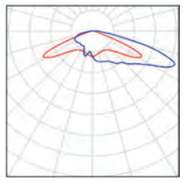
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

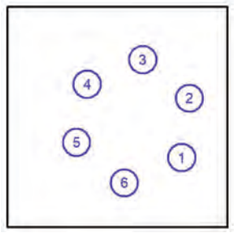


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



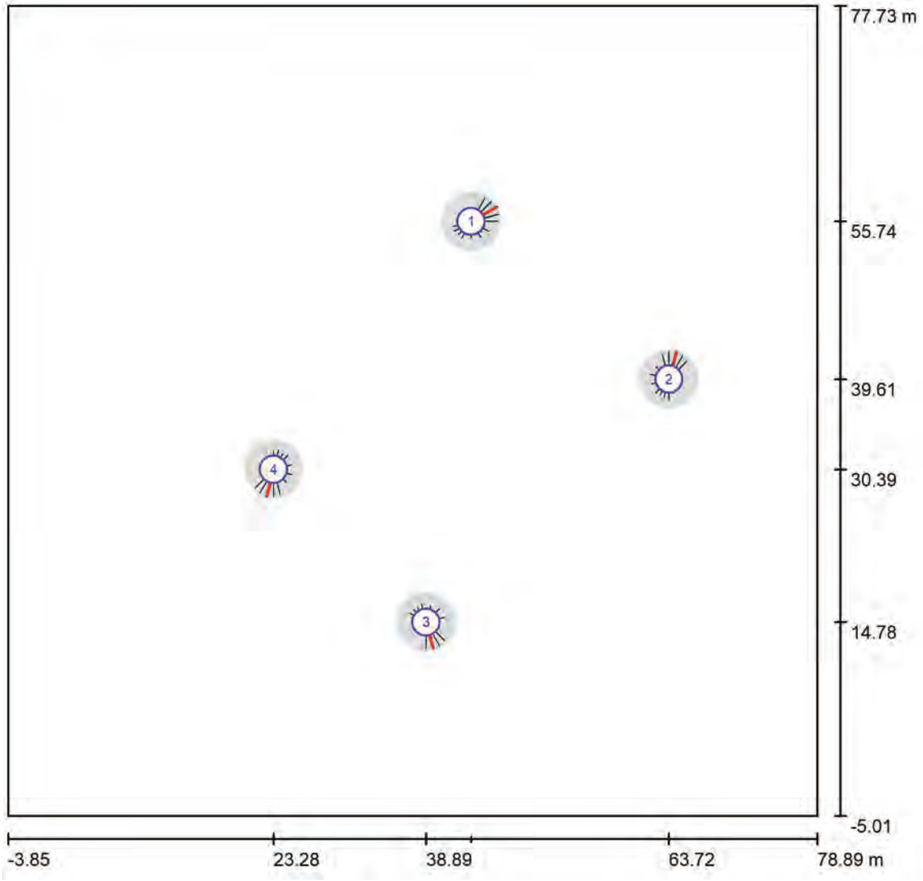
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	61.714	21.078	5.080	0.0	0.0	50.0
2	64.584	43.234	5.080	0.0	0.0	110.0
3	47.053	57.782	5.080	0.0	0.0	170.0
4	26.146	48.521	5.080	0.0	0.0	-130.0
5	22.176	26.869	5.080	0.0	0.0	-70.0
6	40.150	11.581	5.080	0.0	0.0	-10.0

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 592

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	43.500	55.737	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
2	Observador GR 1	63.718	39.615	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
3	Observador GR 1	38.885	14.782	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
4	Observador GR 1	23.282	30.385	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)

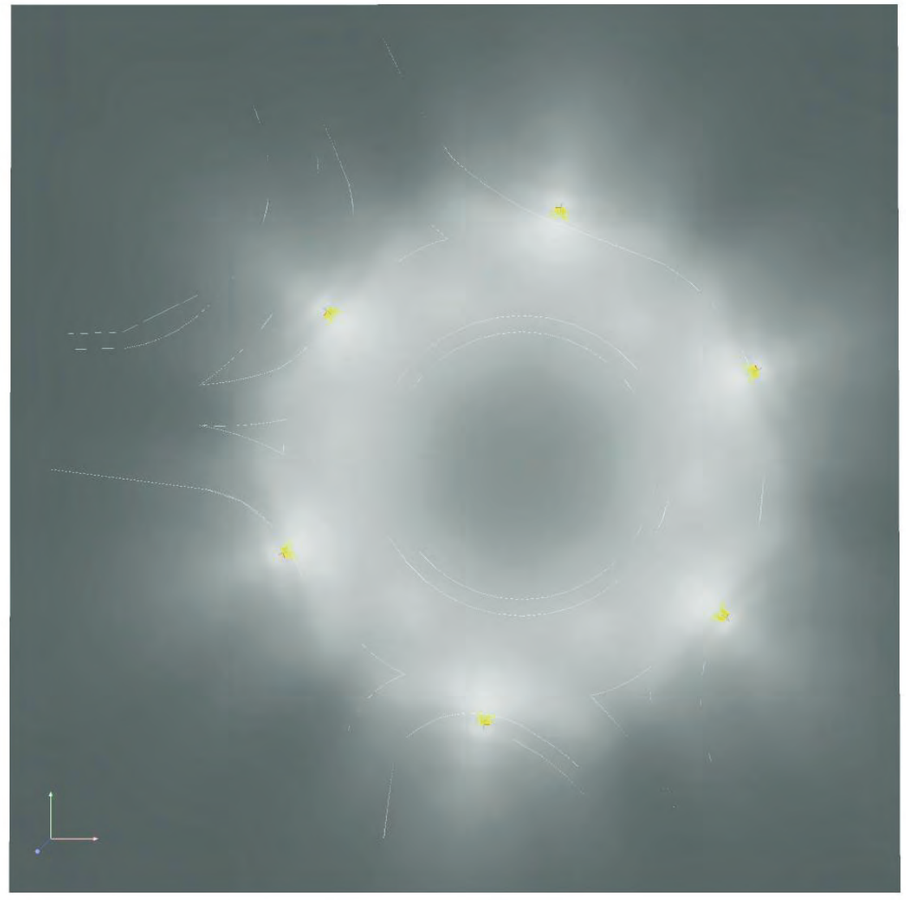
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

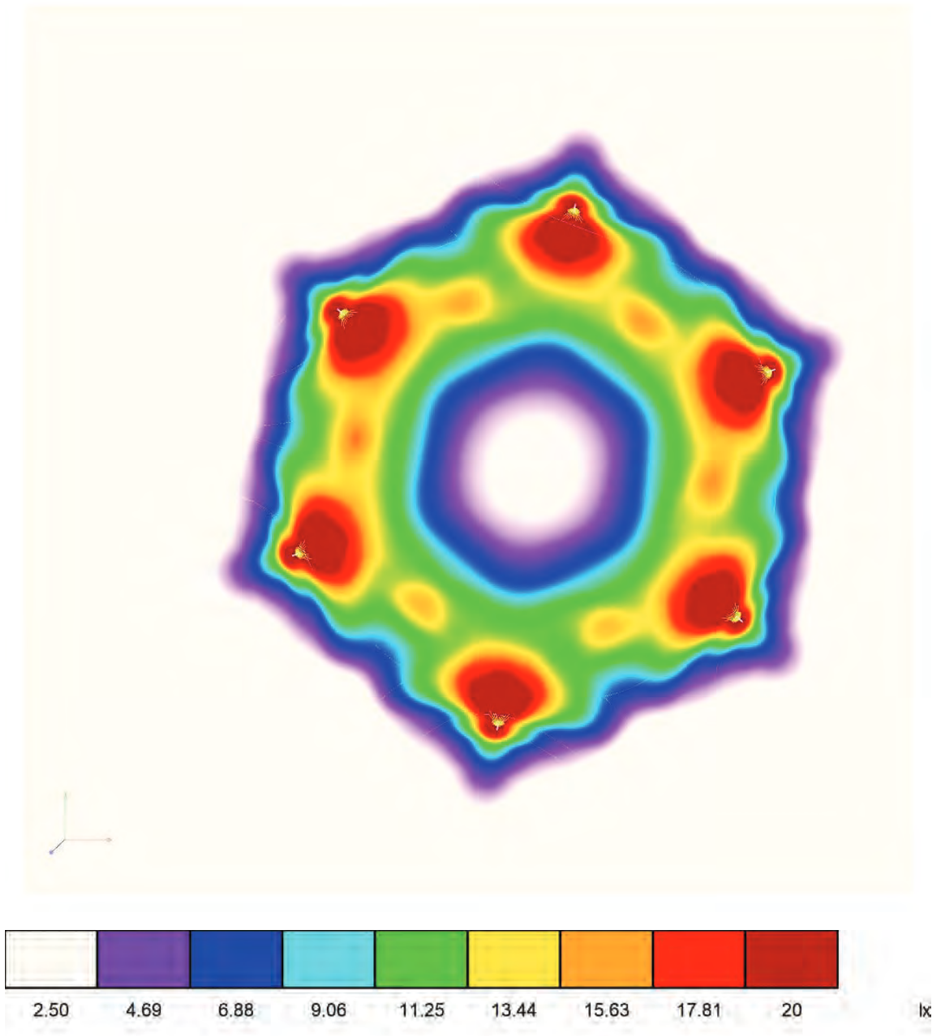


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

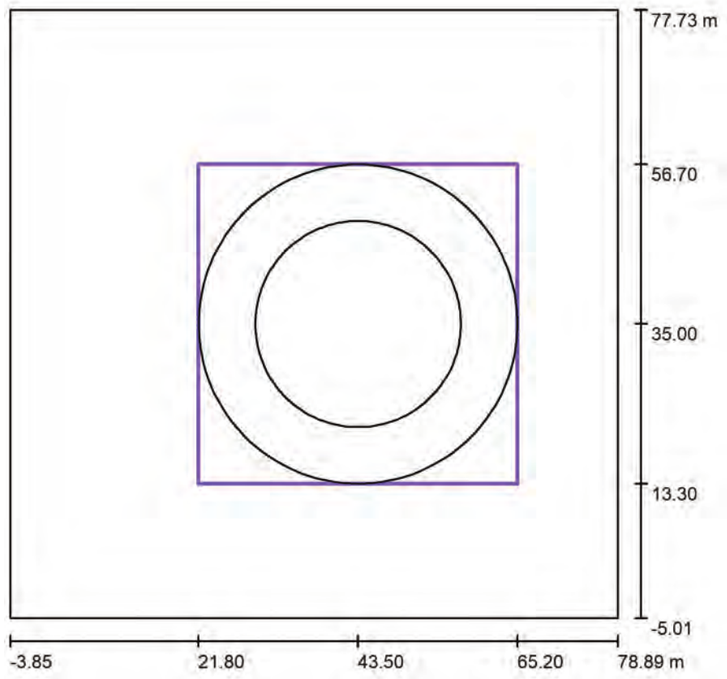
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 789

Posición: (43.500 m, 35.000 m, 0.000 m)
Tamaño: (43.400 m, 43.400 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 28 x 4 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	9.32	29	0.64	0.32	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

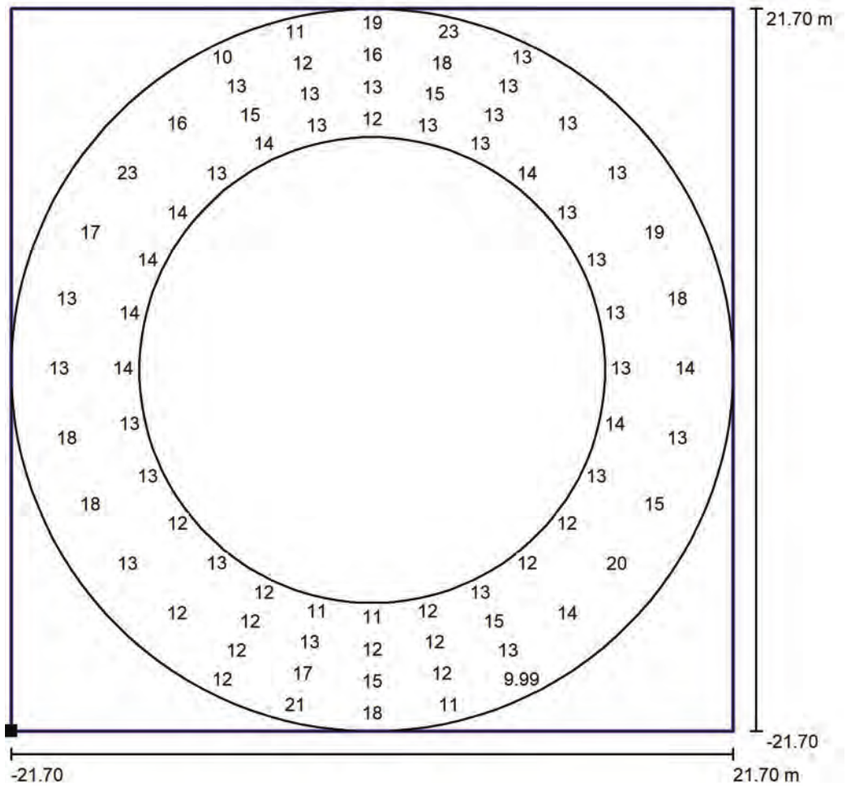
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

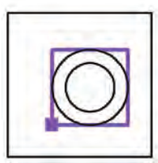
Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 348

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (21.800 m, 13.300 m, 0.000 m)



Trama: 28 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.32	29	0.64	0.32

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 21
TV-7046 10+725

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

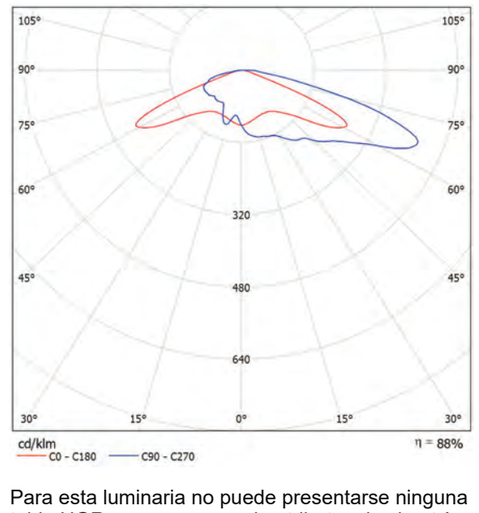
SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



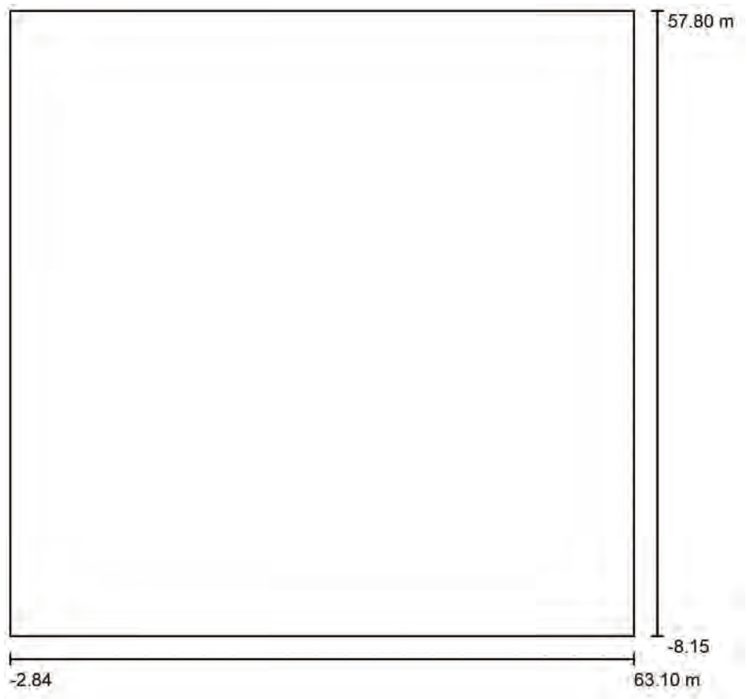
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:612

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 21351	Total: 24332	147.6

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

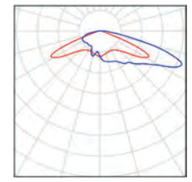
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

4 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153
Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA
Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



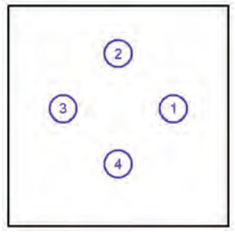
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19,Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

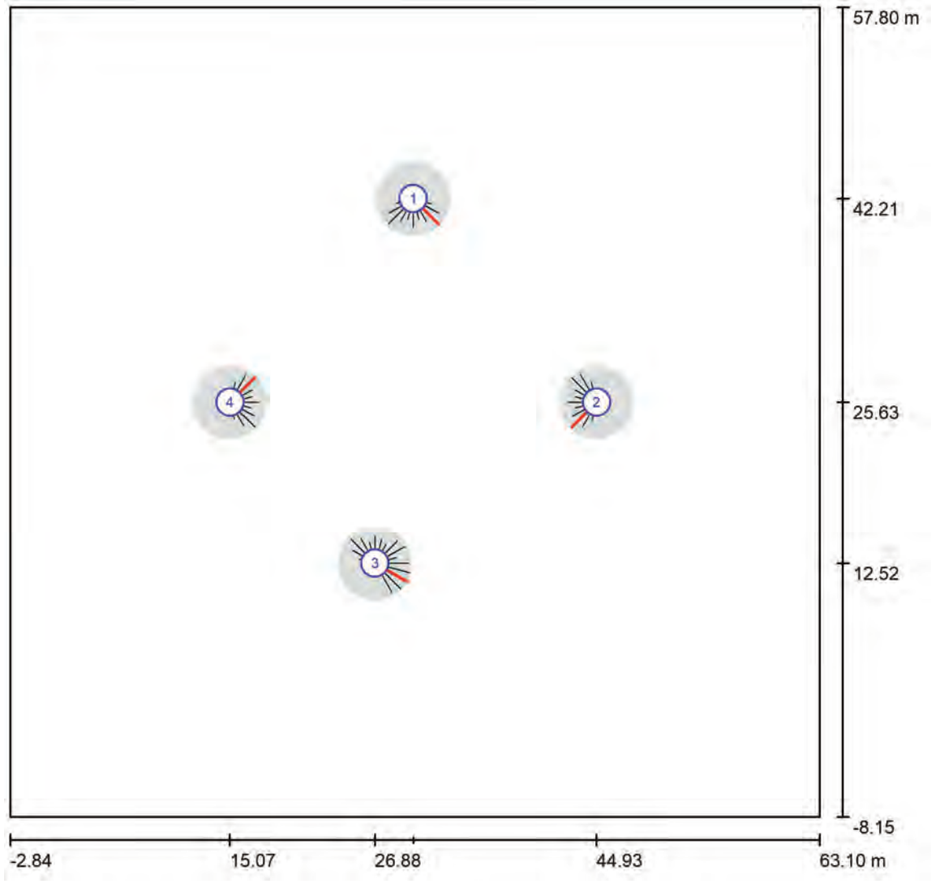


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	46.635	26.943	5.080	0.0	0.0	90.0
2	30.135	43.443	5.080	0.0	0.0	180.0
3	13.635	26.943	5.080	0.0	0.0	-90.0
4	30.135	10.443	5.080	0.0	0.0	0.0

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argenta - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 472

Lista de puntos de cálculo GR

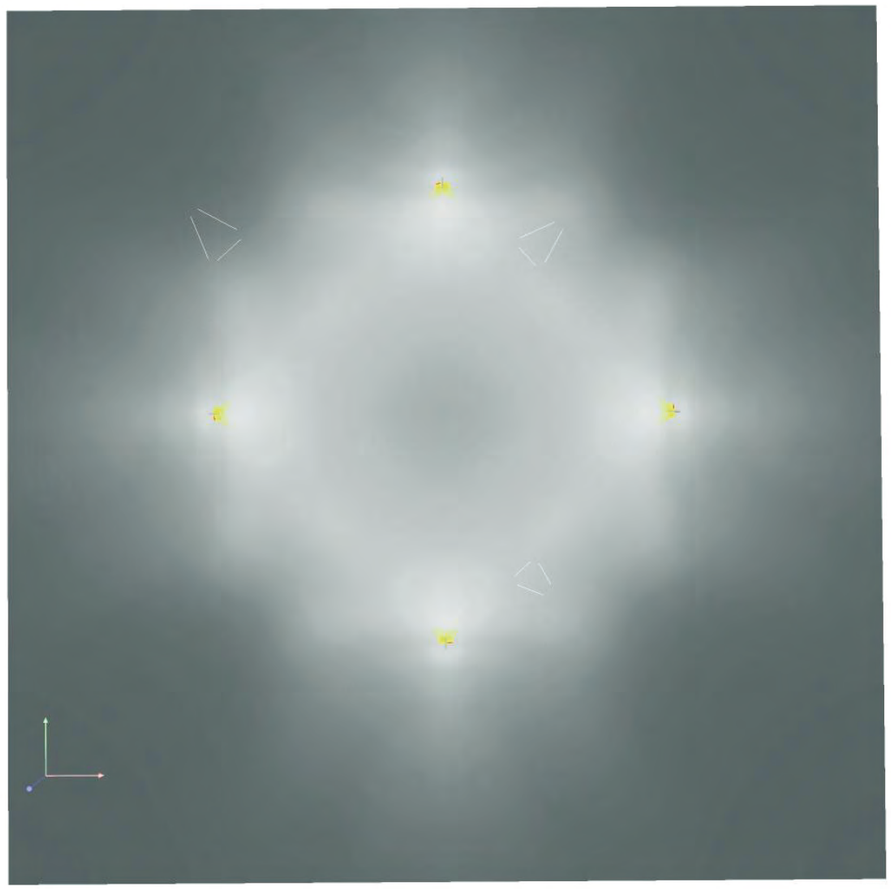
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 136	30.000	42.212	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
2	Observador GR 140	44.930	25.631	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
3	Observador GR 144	26.879	12.516	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
4	Observador GR 147	15.070	25.631	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

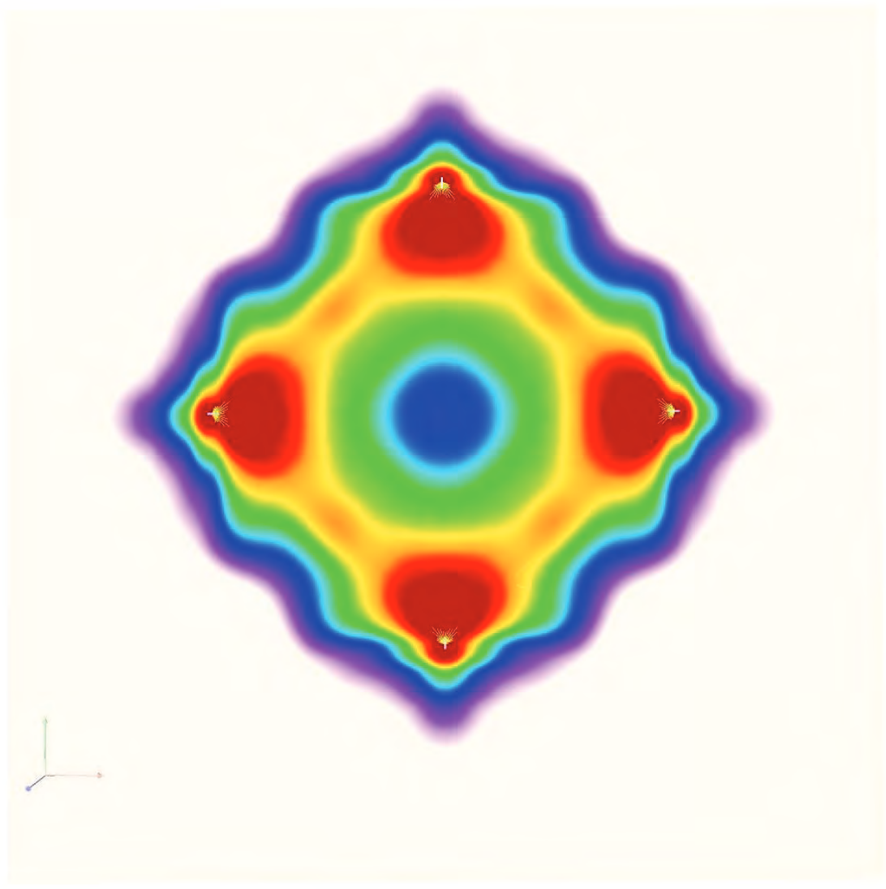
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

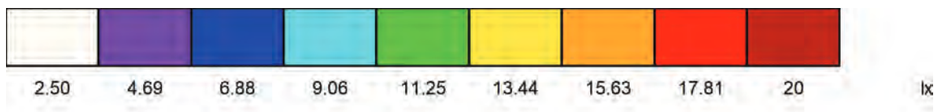


ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



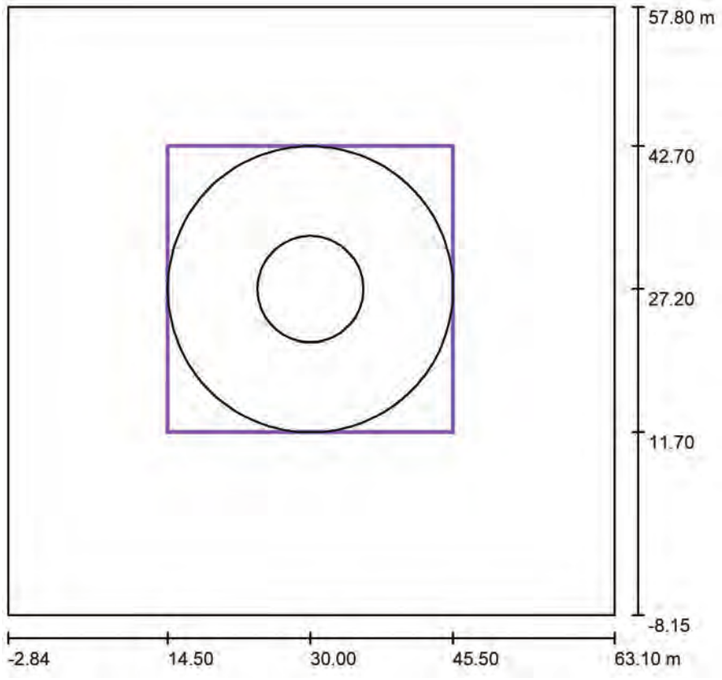


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 629

Posición: (30.000 m, 27.200 m, 0.000 m)
Tamaño: (31.000 m, 31.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 15 x 10 Puntos

Sumario de los resultados

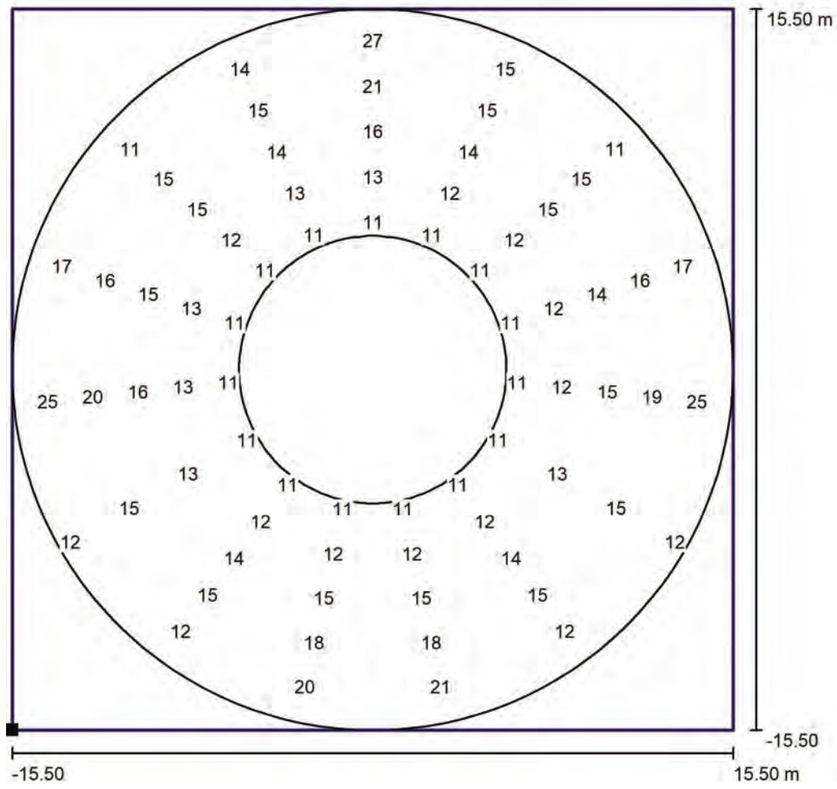
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	15	8.57	30	0.59	0.29	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO
DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 249

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (14.500 m, 11.700 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 10 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	8.57	30	0.59	0.29

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA

ROTONDA 22
TV-7222 0+435

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 15.05.2025
Proyecto elaborado por:

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGONA
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550...
Hoja de datos de luminarias 3
Escena exterior 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Observador GR (sumario de resultados) 7
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Superficies exteriores
Trama de cálculo 1
Resumen 10
Gráfico de valores (E, perpendicular) 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

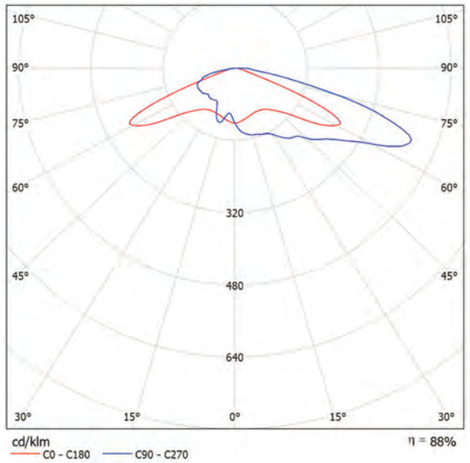
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

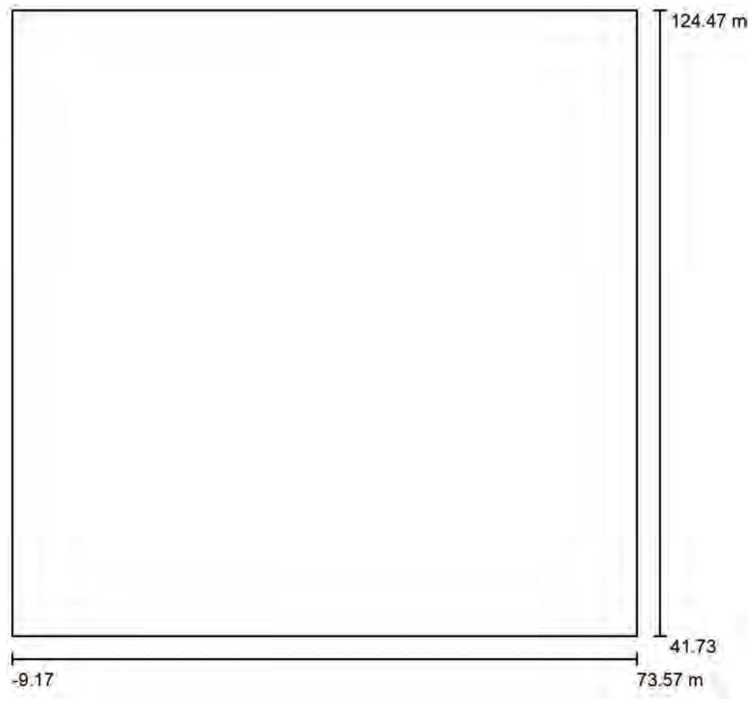


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:767

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172 (1.000)	5338	6083	36.9
			Total: 32026	Total: 36498	221.4

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

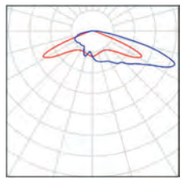
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

6 Pieza

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172
N° de artículo: 597172
Flujo luminoso (Luminaria): 5338 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6083 lm
Potencia de las luminarias: 36.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 22 52 91 100 88
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

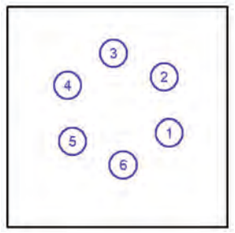


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 597172 PROTOS 275 7153 Integrated lenses 24 XP-G3 LED@550mA Driver@1100mA WW 730 230V 597172

5338 lm, 36.9 W, 1 x 1 x 24 XP-G3@550mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).



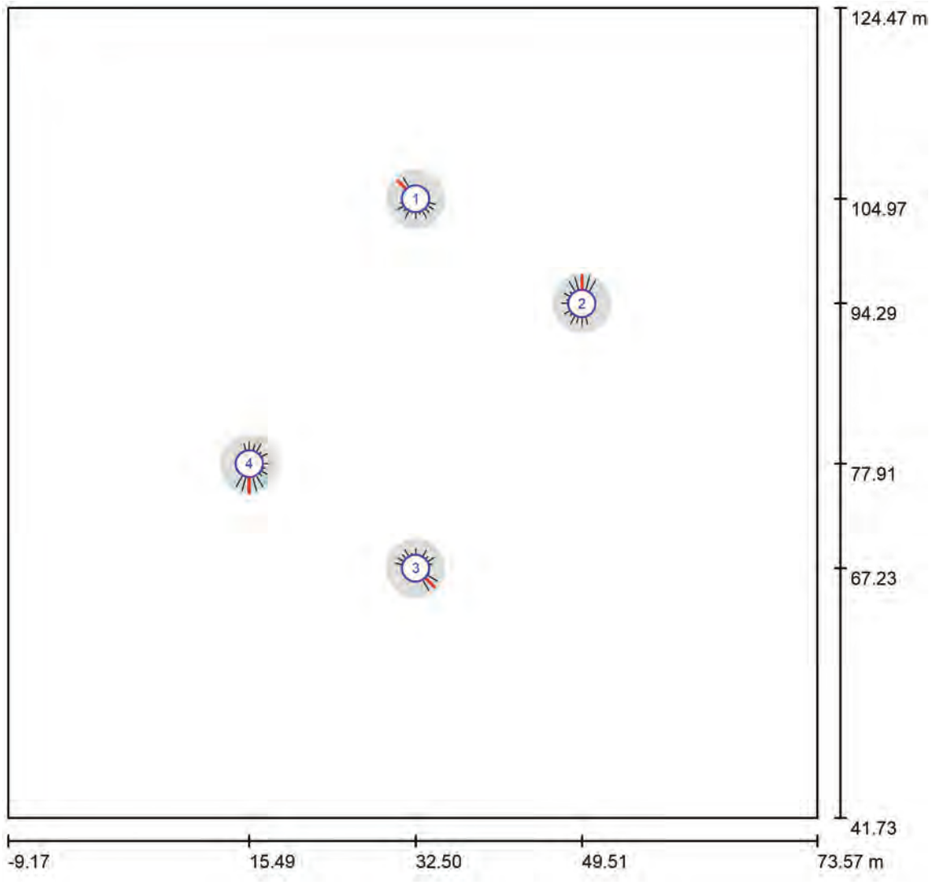
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	51.632	77.125	5.080	0.0	0.0	65.0
2	49.802	98.045	5.080	0.0	0.0	125.0
3	30.770	106.920	5.080	0.0	0.0	-175.0
4	13.568	94.875	5.080	0.0	0.0	-115.0
5	15.398	73.955	5.080	0.0	0.0	-55.0
6	34.430	65.080	5.080	0.0	0.0	5.0

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 592

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	32.500	104.975	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
2	Observador GR 1	49.506	94.290	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
3	Observador GR 1	32.500	67.225	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
4	Observador GR 1	15.494	77.910	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

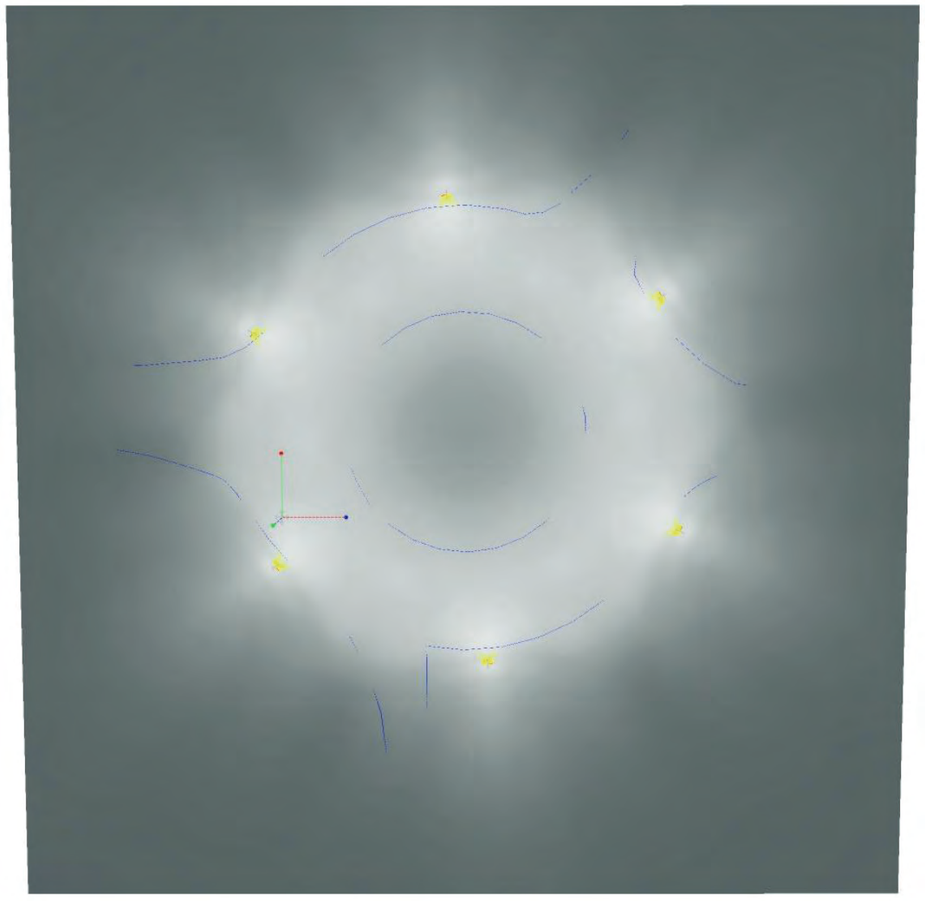
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

ESTUDIO LUMÍNICO ROTONDAS SOLARES TARRAGO

DIALux
15.05.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

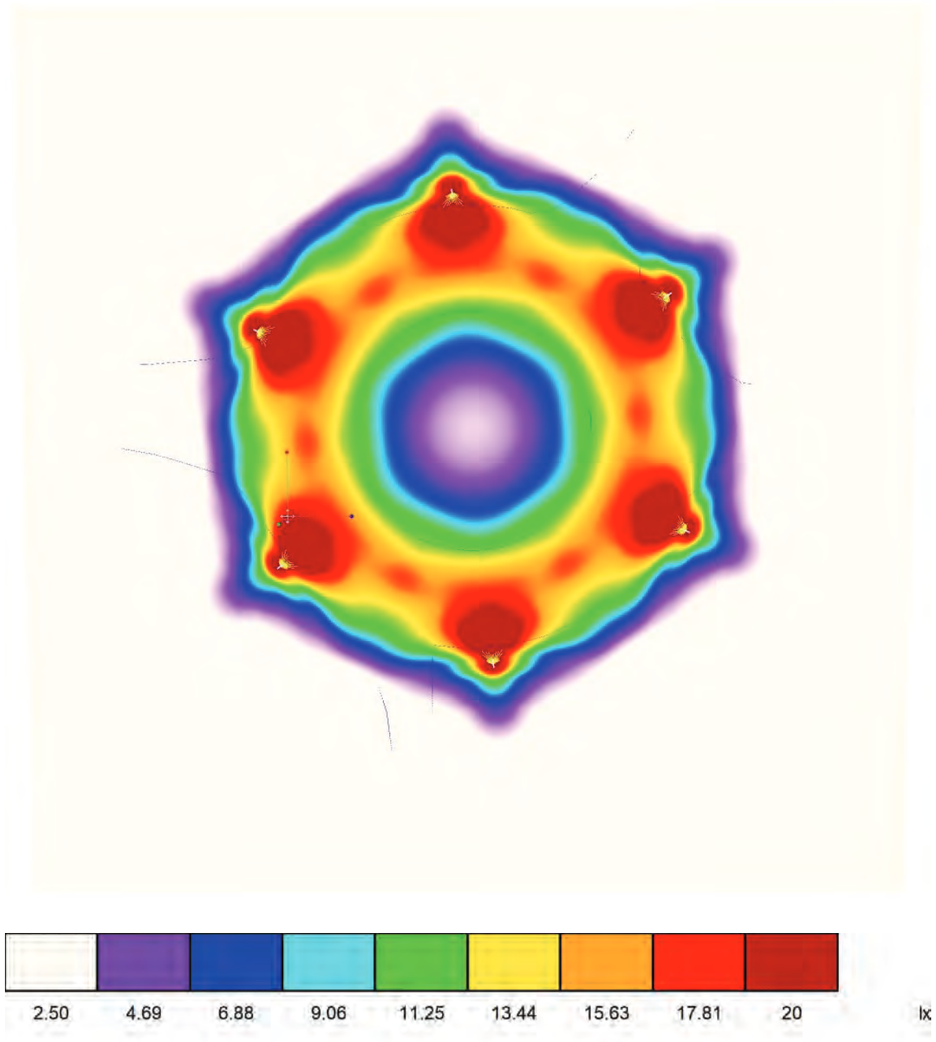


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

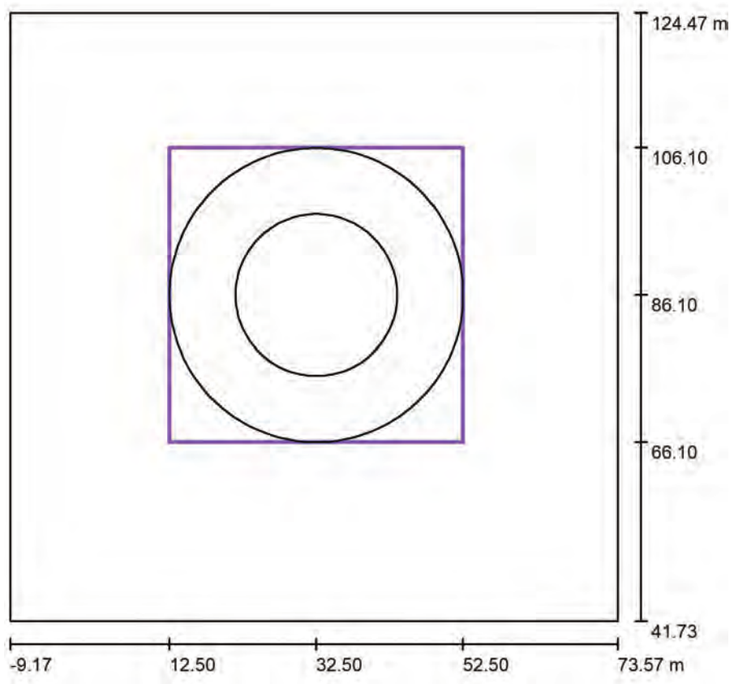
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 789

Posición: (32.500 m, 86.100 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 40.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 28 x 4 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	16	13	27	0.80	0.47	/	0.000	/

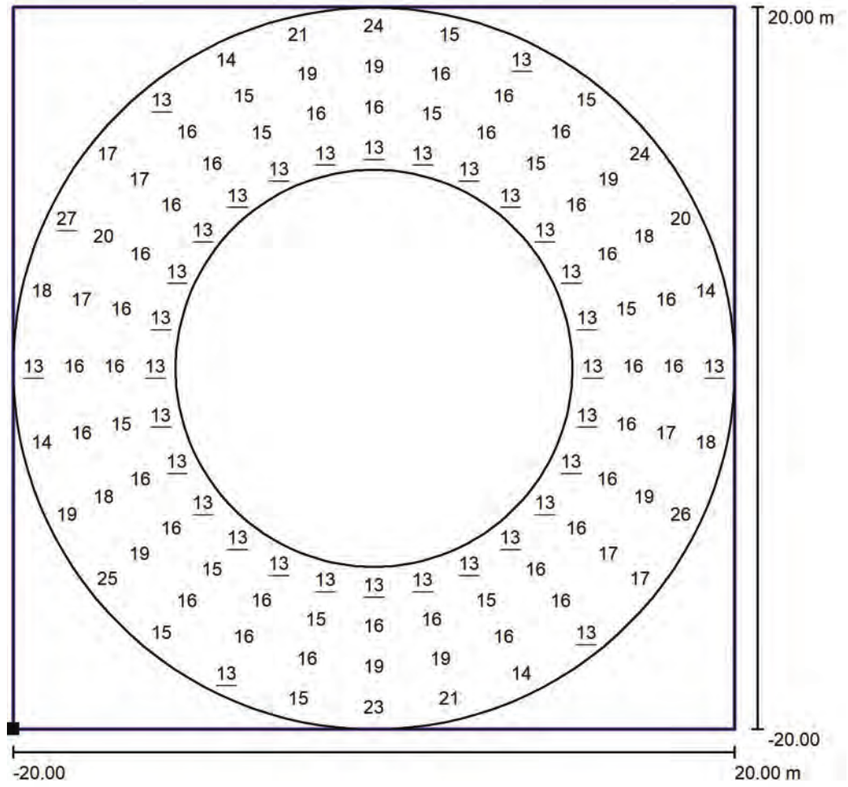
$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

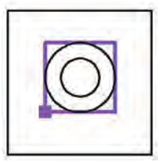
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 321

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (12.500 m, 66.100 m, 0.000 m)



Trama: 28 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	13	27	0.80	0.47

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

ANNEX NÚM. 02

CÀLCULS ESTRUCTURALS

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ÍNDEX

1 OBJECTE 2

2 OBRA CIVIL 2

3 DESCRIPCIÓ TEÒRICA DEL MÈTODE DE SULZBERGER PER AL CÀLCUL DE FONAMENTACIONS 2

4 ACCIONS A CONSIDERAR 3

4.1 Acció eòlica 3

4.2 Pes propi 3

5 DADES GEOTÈCNIQUES I PESOS ESPECÍFICS 3

6 DISPOSICIONS CONSTRUCTIVES 3

Apèndix número 1. Càlculs mitjançant el mètode de Sulzberger

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

1 OBJECTE

En aquest annex es realitzen les comprovacions i dimensionament de les fonamentacions necessàries per tal de suportar les faroles solars.

2 OBRA CIVIL

L'obra civil corresponent a les instal·lacions d'enllumenat solar comprenen, essencialment, les fonamentacions. Aquestes fonamentacions es plantegen mitjançant daus de formigó HA-25.

En el càlcul de les fonamentacions es comprovarà la seguretat a la bolcada i al lliscament, així com la suficient capacitat portant del terreny. També es comprovarà que les traccions sobre els perns d'ancoratge són admissibles.

Les fonamentacions de les columnes o bàculs compliran les dimensions segons el càlcul específic corresponent desenvolupat en el present annex mitjançant el mètode de Sulzberger. El sistema de sustentació de la columna o suport serà sempre mitjançant placa d'assentament.

Els materials emprats en l'execució de les fonamentacions hauran de complir la normativa vigent, utilitzant-se formigó HA-25.

3 DESCRIPCIÓ TEÒRICA DEL MÈTODE DE SULZBERGER PER AL CÀLCUL DE FONAMENTACIONS

El mètode Sulzberger, inicialment es va aplicar en exclusiva al càlcul de fonamentacions de suports o torres de transmissió d'energia elèctrica, però amb el temps la seva utilització s'ha estès a fonamentacions d'estructures de diferents tipus com a estructures flexibles , realitzades a base de suports, com per exemple anuncis de carreteres o antenes de telèfon. És un mètode que s'adapta particularment bé a fonamentacions profundes en forma de bloc de formigó.

L'avantatge principal d'aquesta mena de fonamentacions a base d'un bloc formigó reforçat és que es minimitza l'espai, podent-se aplicar en casos en els quals no és possible col·locar una fonamentació tradicional a base de dau i sabata aïllada reforçada.

El mètode de Sulzberger es basa en un principi provat experimentalment, en el qual es considera que si tenim inclinacions limitades, de tal forma que la tangent de la fonamentació amb el terreny sigui menor o igual que 0,01 (tan α = 0,01) el que suposa un angle d'inclinació α màxim de 57°, el sòl té un comportament elàstic. A conseqüència d'això, s'obtenen reaccions en les parets verticals de l'excavació que són normals a la força lateral que actua sobre el suport, i reaccions verticals en la base del sòl, mitjançant les quals s'obté la seva resistència al bolcament . Això no succeïa en mètodes més antics com el principi de Mohr , on s'accepta que la reacció a les parets està produïda únicament per la fricció que apareix durant un esforç vertical del bloc de la fonamentació.

En el mètode Sulzberger s'accepta que la profunditat d'entrada del bloc de formigó dintre del terreny depèn de la resistència específica, una de les característiques del terreny, que s'oposa a la pressió externa del lloc considerat La resistència específica σ, és la pressió admissible del sòl i es mesura en kg/cm^2. La pressió és igual al producte de la profunditat d'entrada i l'índex de compressibilitat C. D'aquesta manera s'obté:

$$\sigma = \lambda \cdot C$$

On:

- σ És la pressió admissible del sòl en kg /cm²
- λ És la profunditat d'entrada del bloc en el sòl en cm
- C És l'índex de compressibilitat del terreny a dos metres de profunditat en kg /cm³

Després de l'esmentat anteriorment, podem considerar que la resistència que s'oposa a la inclinació de la fonamentació, és conseqüència de:

1. La penetració de la fonamentació en el terreny i la fricció entre el bloc i el terreny en les parets verticals normals a la força actuant.
2. La reacció en el fons de l'excavació produïda per les càrregues verticals que actuen sobre l'equip.

Les reaccions del punt 1 produeixen un moment resistent anomenat moment de penetració M_s, mentre que les del punt 2 produeixen el moment de fons M_b. A la *Figura 1* apareix de forma esquemàtica el comportament del model utilitzat pel mètode de Sulzberger.

Amb totes aquestes dades podem dir que per a dimensionar la fonamentació haurem de proposar equilibri de moments, de tal forma que la suma dels moments estabilitzadors sigui major o igual que el moment que produeixi la bolcada. D'aquesta manera:

$$M_s + M_b \geq CS \cdot M_v$$

On:

- M_s + M_b És el moment total resistent a la bolcada.
- CS És el coeficient de seguretat a la bolcada.
- M_v És el moment sol·licitant de bolcada produïda per la càrrega de treball.

A l'apèndix número 1 es poden comprovar els resultats del càlcul mitjançant el mètode de Sulzberger així com comprovar tots els càlculs de forma detallada.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Per verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993B193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

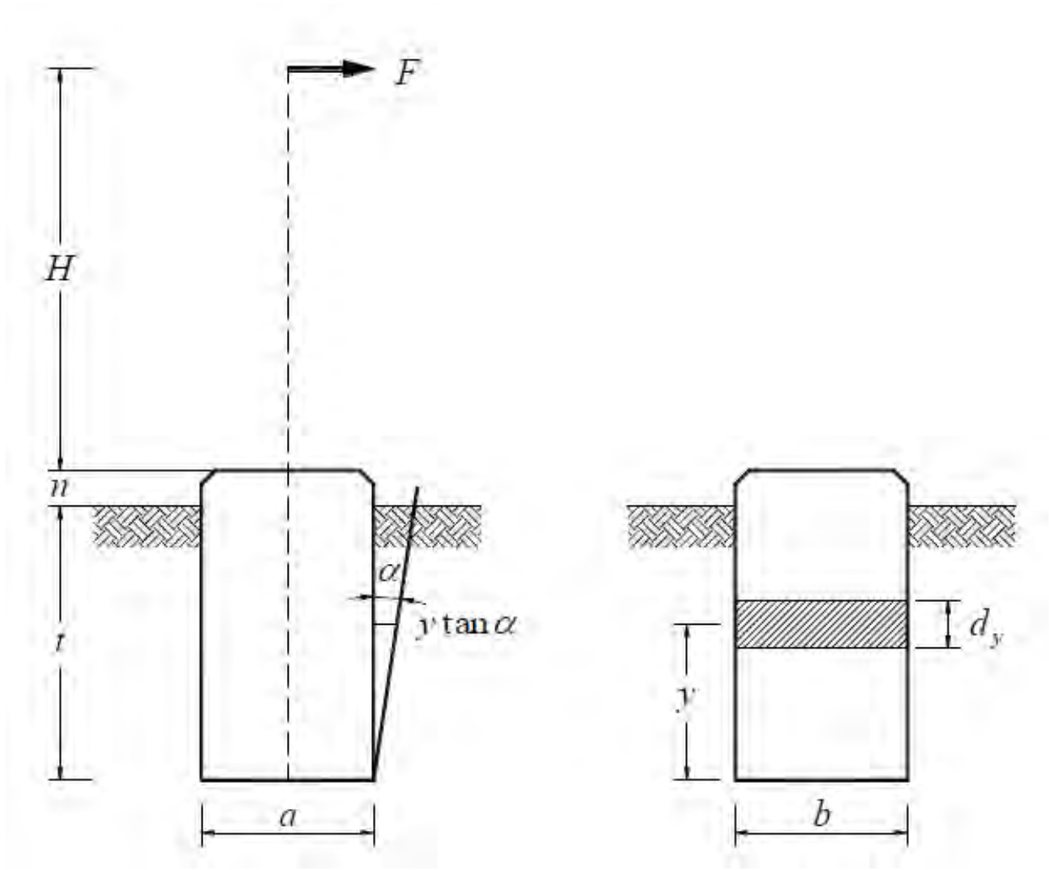


Figura 1. *Model teòric del mètode de Sulzberger.*

4 ACCIONS A CONSIDERAR

4.1 Acció eòlica

El valor bàsic de la pressió dinàmica del vent es pot obtenir amb l'expressió:

$$q_b = 0{,}5 \cdot \delta \cdot {v_b}^2$$

sent δ la densitat de l'aire i v_b el valor bàsic de la velocitat del vent.

La densitat de l'aire o densitat atmosfèrica, anomenada δ, és la massa per unitat de volum de l'atmosfera terrestre. La densitat de l'aire, com la pressió de l'aire, disminueix augmentant l'altitud. També canvia amb la variació de la pressió atmosfèrica, la temperatura i la humitat. A 101,325 kPa (abs) i 20 °C (68 °F), l'aire té una densitat d'aproximadament 1,204 kg/m^3 (0,0752 lb/cu ft), segons l'Atmosfera estàndard internacional (ISA). A 101,325 kPa (abs) i 15 °C (59 °F), l'aire té una densitat d'aproximadament 1,225 kg/m^3 (0,0765 lb/cu ft), que és aproximadament 1/800 la de l'aigua, segons l'Atmosfera Estàndard Internacional (ISA).

Per als càlculs de l'acció eòlica sobre el conjunt de la farola, es considera una densitat de l'aire de 1,225 kg/m^3.

Altrament, la velocitat de càlcul del vent es prendrà per a un vent sostingut de 200 km/h (55,56 m/s), valor conservador i que molt poques vegades se supera a la província de Tarragona.

Així doncs, amb aquests valors, es pot determinar quina serà la pressió dinàmica que actuarà sobre la placa solar i el bàcul:

$$q_b = 0{,}5 \cdot \delta \cdot {v_b}^2 = 0{,}5 \cdot 1{,}225\ kg/m^3 \cdot (55{,}56\ m/s)^2 = 1.890{,}4\ N/m^2$$

4.2 Pes propi

Per tal de tenir en compte l'efecte del pes propi de l'equip, es considera el pes propi de la llumenera i el bàcul. Es pren el valor de 200,00 kg per al pes del conjunt, valor que haurà de ser contrastat en la fase d'obra segons l'equip que finalment s'instal·li.

5 DADES GEOTÈCNIQUES I PESOS ESPECÍFICS

De cara al càlcul de les fonamentacions mitjançant la metodologia de Sulzberger, és determinant assignar els valors de l'índex de compressibilitat, pes específic del terreny i del formigó. Per al càlculs del present annex s'ha contemplat que el terreny de la fonamentació serà de tipus rígida, tot i que aquesta hipòtesis s'haurà de validar en fase d'execució de les obres mitjançant cales i identificació del sòl. Els valors emprats en els càlculs són:

- Índex de Compressibilitat: 10,00 kg/cm^3
- Angle del terreny de la fonamentació: 12,0º
- Pes específic del formigó: 2.200 kg/m^3
- Pes específic del terreny: 1.700 kg/m^3

6 DISPOSICIONS CONSTRUCTIVES

Per a les fonamentacions dels punts de llum es disposaran quatre perns d'ancoratge galvanitzats com a mínim, que seran d'acer F-111 segons la norma UNE-33.051, doblegats en forma de ganxo i amb doble cèrcol con rodó de 8 mm de diàmetre soldat als quatre perns, tal com s'indica a la Figura 2.

Diputació Tarragona
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

- a = longitud del pern.
- Ø = diàmetre del pern.
- R = longitud del pern con roscat mètric.
- b = distància des de la part baixa del pern a la punta inferior.
- c = distància del cèrcol inferior al superior.

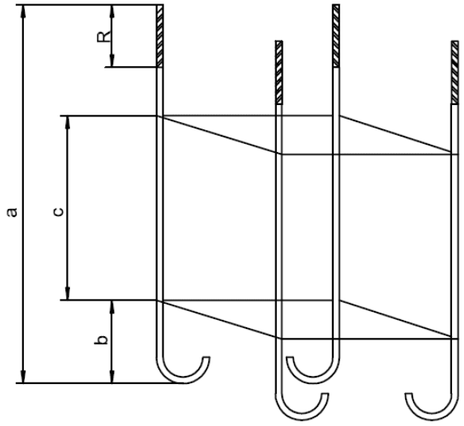


Figura 2. *Conjunt de perns amb doble cèrcol.*

Els perns tindran roscat mètric a la part superior realitzat amb eines de tall i no per extrusió del material, ha d'estar realitzada pel sistema de fricció, segons la norma UNE 17704, "*Rosca mètrica ISO d'ocupació general. Mesures bàsiques*". Els perns d'ancoratge per als suports seran de la forma i dimensions indicades a la Taula 1. Per situar correctament els perns a la fonamentació, el contractista disposarà una plantilla per cada deu (10) suports o fracció.

Taula 1. *Perns d'ancoratge.*

h [m]	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0
a [mm]	700	700	700	700	700	900	900	900	1.000
Ø [mm]	24	24	24	24	24	27	27	27	33
R [mm]	110	110	110	110	110	130	130	130	150
b [mm]	150	150	150	150	150	200	200	200	250
c [mm]	300	300	350	350	350	450	450	450	450

Les dimensions mínimes que es recomanen de les femelles mètriques zincades o cadmiades s'estableixen en funció de l'alçada h del suport, segons s'estableix a la Taula 2 i a la Figura 3. El parell de collament de les femelles sobre els perns d'ancoratge complirà el que especifica la Norma UNEIX EN 40.

- t = distància entre cares de la femella mètrica.
- t_1 = altura de la femella mètrica.

Taula 2. *Dimensions de les femelles.*

h [m]	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0
t [mm]	36	36	36	36	36	40	40	40	50
t_1 [mm]	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	21,5	21,5	21,5	25,0

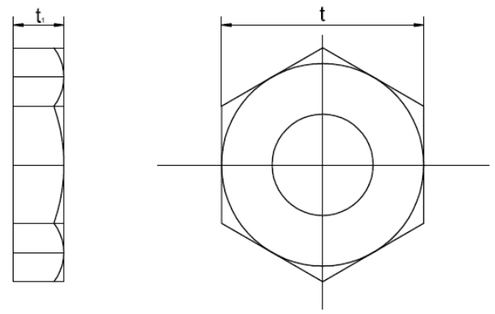


Figura 3*. Femelles mètriques.*

Les volanderes seran quadrades, d'acer i galvanitzades; les seves dimensions recomanades es determinen en funció de l'alçada h del suport, segons s'estableix a la figura 4.16, i a la taula 4.5.

- A_1 = costat de la volandera.
- a_1 = gruix de la volandera.
- ϕ_1 = diàmetre forat volandera.

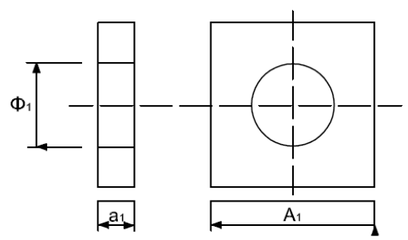


Figura 4. *Volandera.*

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Per través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993B193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
Diputació Tarragona
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Taula 3. *Dimensions de les volanderes.*

h [m]	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0
A_1 [mm]	50	50	50	50	50	60	60	60	70
a_1 [mm]	5	5	5	5	5	8	8	8	8
Ø [mm]	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	27,5	27,5	27,5	33,5

De forma general, en totes les fonamentacions dels fanals es reomplirà l'espai entre el formigó de la fonamentació i la base de la platina amb un morter de baixa retracció tal i com s'observa a la *Figura 5*.

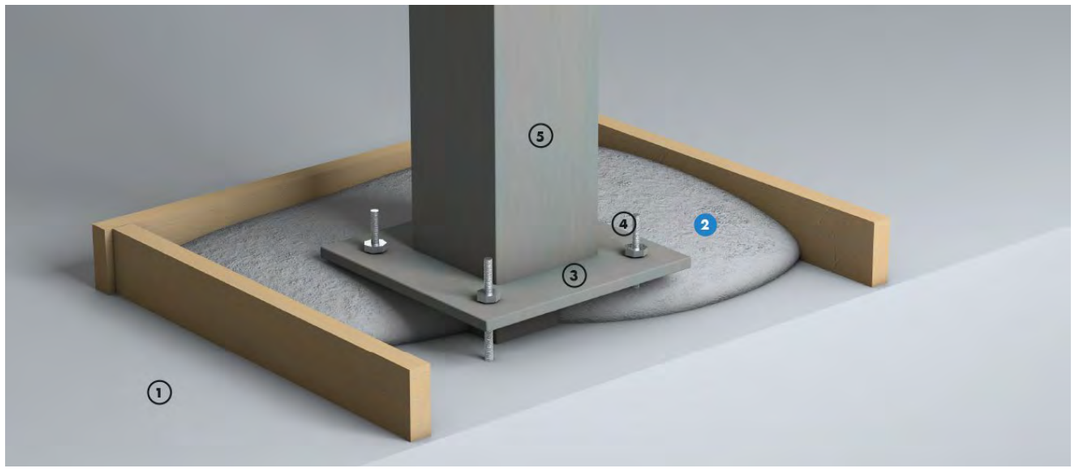


Figura 5. *Reblert estructural de la base del fanal. Font: Danosa.*

1. *Fonamentació*
2. *Morter de reblert i ancoratge*
3. *Placa d'ancoratge*
4. *Perns d'ancoratge*
5. *Bàcul metàl·lic*

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

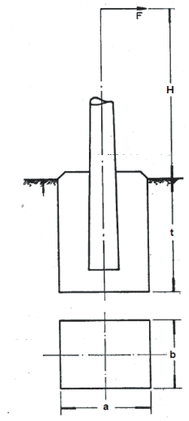
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Apèndix número 1. Càlculs mitjançant el mètode de Sulzberger

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Cálculo de Cimentación de Postes por el Metodo de Sulzberger

DATOS DE ENTRADA Y PROPIEDADES DE DISEÑO



Tipo de Terreno		Arcilla rígida	
Indice de Compresibilidad	**C=**	10,00	kg/cm^3
Ángulo de Tierra Gravante	**β=**	12,00	°
Fuerza "F"	**F=**	295	kg
Altura "H"	**H=**	6,00	m
Peso total que baja por el Poste	**G_p=**	50	kg
Dimensión inicial "a"	**a=**	70,00	cm
Dimensión inicial "b"	**b=**	70,00	cm
Dimensión inicial "t"	**t=**	120,00	cm
Peso Especifico del Hormigón	**ρ_h=**	2.200	kg/m^3
Peso Especifico del Suelo	**ρ_c=**	1.700	kg/m^3
Diametro del Poste	**Ø=**	13,30	cm
Peso de la Fundación:	**G_f=**	1.256,92	kg
Peso de la Tierra en un Ángulo β:	**G_t=**	905,44	kg
Peso total	**G=**	2.212,36	kg
Momento flector en la profundidad de 2/3 t	**M=**	200.279,94	kg·cm
Mb en primera aproximación	**M_b=**	61.946,04	kg·cm
Momento de encastamiento	**M_s=**	138.333,89	kg·cm
El valor de "C" a la profundidad "t" es:	**C=**	6,00	kg/cm^3
El valor de "t" para las condiciones asumidas seria:	**t=**	105,94	cm
Aumentando entonces el valor de "t" hasta	**t=**	120,00	cm
Peso de la Fudación:	**G_f=**	1.256,92	
Peso de la Tierra en un Ángulo β:	**G_t=**	905,44	kg
Peso total	**G=**	2.212,36	kg
Verificando "α" para	**t=**	120,00	cm
	μ=	0,40	
El valor de "C" a la profundidad "t" es:	**C=**	6,00	kg/cm^3

$$tg\ \alpha_1 = \frac{6\,\mu G}{b\,t^2\,C_t} = 0{,}000878$$

Momento de encastamiento	**M_s=**	201.600,00	kg·cm
	tg α=	0,010000	

$$tg\ \alpha_2 = \frac{2\,G}{a^2 b\,C_b} = 0{,}002150$$

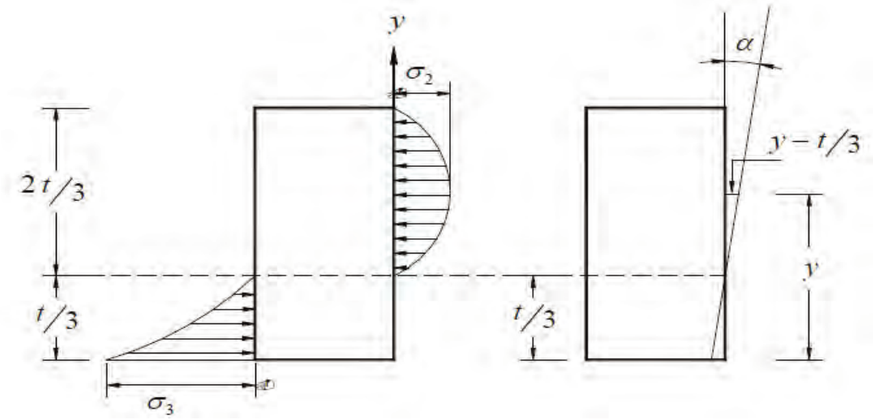
Mb segunda aproximación	**M_b=**	53.567,83	kg·cm
	$M_s + M_b$ =	255.167,83	kg·cm
Momento flector en la profundidad de 2/3 t	**M=**	200.279,94	kg·cm

El Factor de seguridad requerido se obtiene de la siguiente figura:

M_s/M_b	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
s	1,500	1,383	1,317	1,260	1,208	1,150	1,115	1,075	1,040	1,017	1,000

M_s/M_b =	3,76
FS $_{req}$ =	1,00
FS $_{obt}$ =	1,27

CUMPLE ESTABILIDAD



SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ANNEX NÚM. 03

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ÍNDEX

1 ROTONDA T-202 PK0+975 2
2 ROTONDA T-202 PK1+140 3
3 ROTONDA T-210 PK1+430 4
4 ROTONDA T-722 PK6+400 5
5 ROTONDA T-722 PK6+640 6
6 ROTONDA T-722 PK3+950 7
7 ROTONDA T-722 PK4+080 8
8 ROTONDA T-723 PK1+640 9
9 ROTONDA TP-2031 PK10+345 10
10 ROTONDA TP-2031 PK8+380 11
11 ROTONDA TP-2031 PK9+200 12
12 ROTONDA TP-2031 PK2+080 13
13 ROTONDA TP-2039 PK4+000 14
14 ROTONDA TP-7225 PK3+850 15
15 ROTONDA TP-7225 PK4+780 16
16 ROTONDA TP-7225 PK1+500 17
17 ROTONDA TP-7225 PK1+700 18
18 ROTONDA TV-2336 PK0+135 19
19 ROTONDA TV-2401 PK0+735 20
20 ROTONDA TV-3409 PK6+330 21
21 ROTONDA TV-7046 PK10+725 22
22 ROTONDA TV-7222 PK0+435 23

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

1 ROTONDA T-202 PK0+975





Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

2 ROTONDA T-202 PK1+140









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

3 ROTONDA T-210 PK1+430









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

4 ROTONDA T-722 PK6+400









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

5 ROTONDA T-722 PK6+640









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

6 ROTONDA T-722 PK3+950









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

7 ROTONDA T-722 PK4+080









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

8 ROTONDA T-723 PK1+640









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

9 ROTONDA TP-2031 PK10+345









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

10 ROTONDA TP-2031 PK8+380









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993B193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

11 ROTONDA TP-2031 PK9+200









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

12 ROTONDA TP-2031 PK2+080









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FD84BCCAB5DDAC993B193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

13 ROTONDA TP-2039 PK4+000









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

14 ROTONDA TP-7225 PK3+850









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDB4BCCAB5DDAC993B193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

15 ROTONDA TP-7225 PK4+780









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

16 ROTONDA TP-7225 PK1+500









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

17 ROTONDA TP-7225 PK1+700









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

18 ROTONDA TV-2336 PK0+135









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

19 <u>ROTONDA TV-2401 PK0+735</u>









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

20 ROTONDA TV-3409 PK6+330









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDB4BCCAB5DDAC993B193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

21 ROTONDA TV-7046 PK10+725









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

22 ROTONDA TV-7222 PK0+435









Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AI i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

ANNEX NÚM. 04

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ÍNDEX

1.- MEMÒRIA

2.- PLÀNOLS

3.- PLEC

4.- PRESSUPOST

Amidaments

Pressupost

Quadres de preus

Resum

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT per Raul Adell Argilés - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33 i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

1.- MEMÒRIA

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT per Raul Adell Argilés - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33 i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ÍNDEX

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 2
2. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES 2
3. PROMOTOR – PROPIETARI 2
4. DADES DE L'OBRA 2
4.1. Descripció de l'obra 2
4.2. Situació 2
4.3. Comunicacions 2
4.4. Subministrament i Serveis 2
4.5. Localització de serveis assistencials, salvament i seguretat i mitjans d'evacuació 2
4.6. Pressupost d'execució material del projecte 2
4.7. Termini d'execució 2
4.8. Mà d'obra prevista 3
4.9. Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra 3
4.10. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra 3
4.11. Maquinària prevista per a executar l'obra 4
5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS 4
5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra 4
5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra 5
5.3. Instal·lació de sanejament 5
5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis 5
6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL 6
6.1. Serveis higiènics 6
6.2. Vestuaris 6
6.3. Menjador 6
6.4. Local de descans 6
6.5. Local d'assistència a accidentats 7
7. ÀREES AUXILIARS 7
7.1. Centrals i plantes 7
7.2. Tallers 7
7.3. Zones d'apilament. Magatzems 8
8. TRACTAMENT DE RESIDUS 8
9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES 8
9.1. Manipulació 8
9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament 8
10. CONDICIONS DE L'ENTORN 9
10.1. Serveis afectats 9
10.2. Servituds 9
10.3. Característiques meteorològiques 9
10.4. Característiques del terreny 9
10.5. Característiques de l'entorn 9
11. UNITATS CONSTRUCTIVES 10
12. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU 10
12.1. Procediments d'execució 10
12.2. Ordre d'execució dels treballs 10
12.3. Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució 10
13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU 10
14. MEDIAMBIENT LABORAL 11
14.1. Agents atmosfèrics 11
14.2. Il·luminació 11
14.3. Soroll 11
14.4. Pols 11
14.5. Ordre i neteja 12
14.6. Radiacions no ionitzants 12
14.7. Radiacions ionitzants 14
15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS 15
16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP) 16
17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC) 16
18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI) 16
19. RECURSOS PREVENTIUS 16
20. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT 17
21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA 17
21.1. Normes de Policia 18
21.2. Àmbit d'ocupació de la via pública 18
21.3. Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic 18
21.4. Operacions que afecten l'àmbit públic 19
21.5. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic 20
21.6. Residus que afecten a l'àmbit públic 20
21.7. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic 20
21.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública 21
22. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ 22
22.1. Riscos de danys a tercers 22
22.2. Mesures de protecció a tercers 22
23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS 22

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

MEMÒRIA

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre de 1997, i amb l'apartat 1 paràgraf g) de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, en el present projecte s'inclou un estudi de Seguretat i salut en el Treball, que forma part del mateix.

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

2. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES

Actuacions puntuals de millora de la seguretat amb enllumenat solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona.

3. PROMOTOR – PROPIETARI

Diputació de Tarragona

4. DADES DE L'OBRA

4.1. Descripció de l'obra

L'objecte del present projecte constructiu és el de millorar la seguretat de les rotondes que no disposen d'enllumenat. Es dotarà d'il·luminació alguns nusos o interseccions de tipus rotonda que formen part de la xarxa de carreteres de la Diputació de Tarragona. Es proposa instal·lar sistemes amb tecnologia solar, que permetran augmentar la seguretat amb una energia neta i eficient des del punt de vista mediambiental. A més, es pretén que els sistemes es puguin gestionar o operar des del centre de control via remota, podent accedir a la informació del seu funcionament i estat dels seus components a través d'alguna aplicació o plataforma via web. Les rotondes que són objecte del present projecte i que es pretenen dotar d'il·luminació són les següents:

CODI ACTUACIÓ	CODI CARRETERA	DENOMINACIÓ DE LA CARRETERA	PK ROTONDA	INTERSECCIÓ
1	T-202	D'Altafulla a la Riera de Gaià	0+975	enllaços a N-340
2	T-202	D'Altafulla a la Riera de Gaià	1+140	enllaços a N-340
3	T-210	De la N-340 a la Pobla de Montornès	1+430	enllaços a N-340
4	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	6+400	Accés A-27
5	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	6+640	Accés A-27
6	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	3+950	Accés A-27
7	T-722	De la Pobla de Mafumet a la C-37	4+080	Accés A-27
8	T-723	De Batea al límit de la província de Saragossa	1+640	accés a Batea
9	TP-2031	De Tarragona a la C-51	10+345	Urb. Sant Roc
10	TP-2031	De Tarragona a la C-51	8+380	T-203
11	TP-2031	De Tarragona a la C-51	9+200	T-223
12	TP-2031	De Tarragona a la C-51	2+080	TP-2031a
13	TP-2039	Del Catllar a la N-340	4+000	enllaços A-7
14	TP-7225	De Reus al Morell	3+850	accés a IRTA
15	TP-7225	De Reus al Morell	4+780	TV-2231
16	TP-7225	De Reus al Morell	1+500	enllaços a C-14
17	TP-7225	De Reus al Morell	1+700	enllaços a C-14
18	TV-2336	De l'Espluga F a la T-233 per Blancafort i Solivella	0+135	Polígon Industrial
19	TV-2401	De la Bisbal P a la C-51 per la Joncosa del M	0+735	Ctra. Cementiri
20	TV-3409	De Camarles a Deltebre	6+330	Coop. Arrossera
21	TV-7046	De l'Albiol a la C-14	10+725	TV-7046b
22	TV-7222	D'Alcover a Vilallonga del Camp	0+435	enllaços C-14

4.6. Pressupost d'execució material del projecte

El Pressupost d'Execució Material (PEM) estimat de referència per aquest projecte és de 864.868,59 €, dels quals 21.571,59 € corresponen al capítol de seguretat i salut.

4.7. Termini d'execució

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de 10 mesos.

4.8. Mà d'obra prevista

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 10 persones.

4.9. Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

Cap de colla
Oficial 1a

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Oficial 1a electricista
Oficial 1a d'obra pública
Oficial 1a jardiner
Ajudant electricista
Peó
Oficial 1a per a seguretat i salut
Ajudant per a seguretat i salut
Manobre per a seguretat i salut

4.10. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra

Accessori per a tub de polietilè
Adob mineral solid de fons simple, sulfat amonic 21% gr
Terra vegetal adobada, a granel
Sorra per a formigons i mort.
Tot-u artificial
Terra de préstec
Pedra calcària. posada a l'obra
Sorra de riu a peu d'obra.
Sorra de pedrera
Grava de pedrera de 18-25 mm.
Ciment pòrtland P-350
Emulsió termoadherent catiònica tipus ECR-1d
Emulsió catiònica tipus ECI
M.B.C. tipus AC16 surf S en obra
M.B.C. tipus AC22 base G en obra
Formigó HL-150 posat a l'obra
Formigó HM-20 posat a l'obra
Formigó HA-25 posat a l'obra
Formigó HM-20 posat a l'obra en revest. cunetes
Filferro recuit
Claus d'acer
Acer corrugat B-500s en barres
Malla electrosoldada en acer corrugat B 500 T, de 15x15 cm i 6 mm de diàmetre
Acer corten en xapa
Tapa Ø650 mm. exterior i bastiment, pou Ø800 mm., estanca i insonora
Tapa Ø650 mm. exterior i bastiment, pou 850x850 mm., estanca i insonora
Tapa fosa 480x480x30, marc 500x500, classe B-125
Reixa de 0.03x0.03m
Reixa tràmex acer galvanitzat 50x50x30mm, gruix pletina 2 mm
Ancoratges i petit material
Geotextil 200 g/m2 resist>= 2350 N
Graó per a pou de registre 300x300x300 mm
Con reductor asimètric 1000x690 mm
Lloseta tàctil de botons
Lloseta tàctil de línies
Tauló de fusta de pi
Llata de fusta de pi
Tauler de fusta de pi 22 mm.
Puntal telescòpic.
Desencofrant
Bastida metàl·lica.
pp resina i altres
Maó massís 29x14x5 cm. a rev.
Bloc relleu 40x20x20 cm.c.v.c
Enllu̇ment parets exteriors
Tub PE DN32 mm, PN-10
Tub corrugat Ø110 mm.
Tub corrugat Ø160 mm.
Reixa i bastiment 973x500x70 mm.
Tub corrugat Ø90 mm.
Canalització 12 microtubs de HPDE Ø 20 mm
Vorada pref. form. tipus bústia.
Vorada pref. form. 8x20 cm. jardí
Vorada pref. form. 15x25cm.
Conductor Cu 4x10 rv 0,6/1 kV
Conductor Cu 3x2,5 rv 0,6/1 kV
Conductor Cu 2x2,5 rv 0,6/1 kV
Conductor Coure nu de 1x35 mm2
Piqueta courejada 17,3x500 mm
Vorada munta. form. 25x13 cm.
Petit material
Llambordí de formigó 20x10x8 cm.
Adob mineral d'anivellament lent
Bioactivador microbià
Fixador sintètic base acrílica
Mulch prot hidros fibra semi-cur
Tub porós de Ø200mm
Accessoris i connexions PVC
Barrera de seguretat de fusta-metall amb ànima d'acer galv.
Tub de pp d 315 mm., SN 8 kN/m2
Tub de pp d 400 mm., SN 8 kN/m2
Tub de pp d 630 mm., SN 8 kN/m2
Placa triang. reflect. 90 cm.
Placa circular reflect. 60 cm.
Placa infor. refl. 60x60 cm.
Cartell
Suport tub acer galv. 80x40x2mm.
Microesferes de vidre
Pintura
Pintura color
Part proporc. mater. barreres
Extrem de 12 metres de fusta-metall
Fita qm. refl. 40x40 cm
Base d'acer galvanit. suport 90 mm.
Base d'acer galvanit. suport 114 mm.
Base d'acer galvanit. suport 140 mm.
Pal alumini 90 mm. diàmetre
Pal alumini diàmetre 114 o 140 mm. ME
Pal alumini 114 mm. diàmetre
Pal alumini 140 mm. diàmetre
Base d'acer gavanitzat per a subjecció de fonament de recolçament de 168 mm de diàmetre de senyals de trànsit
Pal d'alumini anoditzat color plata, estriat de 140 o 168 mm de diàmetre, segons designació MG
Placa d'alumini de 0,50 m2 a 1.00 m2
Placa d'alumini superior a 1,50 m2
Placa d'alumini superior a 1,50 m2
Banc de fusta de 2 m. llarg.
Barreja llavors herbàcies hidros
Aigua
Junta material inorg. 2 cm.
Fibra bitum. pre-emmotllada
Pericó de formigó de 700x700 mm interiors, amb tapa de fosa dúctil D400 serigrafiada amb logo de la Diputació de Tarragona.
Pericó de formigó de 700x1400 mm interiors, amb tapa de fosa dúctil D400 serigrafiada amb logo de la

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Diputació de Tarragona.
Extrem de 4 metres de fusta-metall
Malla antiherba gramatge de 140 g/m2
Columna tipus NICKOLSON de 4 m d'alçada
Columna troncocònica 8 m
Lluminària Vmax L043.V2.F4Q1
Lluminària Vmax L043.V1.L2Q1
Cinta senyalitzadora PVC
Placa protecció mecànica PEHD 1000x250x2.1 mm
Formigó en massa HM-20 elaborat a l'obra en planta dosificadora de 25 m3/h.

ABALISAMENT DE SEGURETAT LABORAL
MATERIALES AUXILIARS D'ESTRUCTURES PER A SEGURETAT I SALUT
MATERIALS AUXILIARS PER A MURS DE CONTENCIÓ PER A SEGURETAT I SALUT
MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ PER A SEGURETAT I SALUT
MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT
MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT PROVISIONALS
MATERIALS AUXILIARS PER A TANCAMENTS METÀL·LICS
MATERIALS AUXILIARS PER A TANQUES EXTERIORS
MATERIALS BÀSICS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT
MATERIALS PER A PROTECCIONS DE L'APARELL AUDITIU
MATERIALS PER A PROTECCIONS DE L'APARELL OCULAR
MATERIALS PER A PROTECCIONS DE L'APARELL RESPIRATORI
MATERIALS PER A PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS
MATERIALS PER A PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS
MATERIALS PER A PROTECCIONS DEL CAP
MATERIALS PER A PROTECCIONS DEL COS
MATERIALS PER A PROTECCIONS PUNTUALS CONTRA CAIGUDES DE PERSONES I OBJECTES
MATERIALS PER A PROTECCIONS SUPERFICIALS CONTRA CAIGUDES DE PERSONES I OBJECTES PER A SEGURETAT I SALUT
MOBILIARI I APARELLS PER A MÒDULS PREFABRICATS D'OBRA
PENJADORS
ROBA DE TREBALL
SEMÀFORS PROVISIONALS
SENYALS DE SEGURETAT LABORAL
SENYALS D'INFORMACIÓ I DE DIRECCIÓ

4.11. Maquinària prevista per a executar l'obra

Compressor amb dos martells
Retroexcavadora
Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics
Pala carregadora neumàtics
Pala carregadora sobre orugues
Pala carregadora sobre orugues amb escarificador
Retroexcavadora
Retroexcavadora amb martell trencador
Motonivelladora
Corró vibratori autop. 8 a 10 t
Corró vibratori autop. 10 a 12 t
Picó vibrant amb placa 60 cm.
Camió de trabuc de 20 t
Camió cisterna de 8 m3
Camió grua
Grua autopropulsada de 12 t
Camió cisterna reg asfàltic
Formigonera de 250 l
Escombradora autopropulsada
Camió formigonera de 6 m3
Planta de formigó
Màquina pintura bandes autop.
Vibrador
Electrobomba sumergible 20 kW
Electrobomba sumergible 20 kW
Camió amb bomba de formigonar
Equip de soldadura elèctrica
Estenedora per a mescles
Piconadora de pneumàtics 15 t
Corró de llanda metàl·lica
Regle vibratori
Fresadora
Cisalla elèctrica
Màquina de doblegar rodó d'acer
Màquina per a clavar muntants metàl·lics
Maquinària perforació
Minicarregadora sobre pneumàtics, amb accessori retroexcavador de 25 a 39 cm d'amplària
Serra de disc
Equip de tala i poda
Motoserra

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra

És faran els tràmits adients, per tal que la companyia subministradora d'electricitat o una acreditada faci la connexió des de la línia subministradora fins els quadres on s'ha d'instal·lar la caixa general de protecció i els comptadors, des dels quals els Contractistes procediran a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de subministrament provisional a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.

Es realitzarà una distribució sectoritzada, que garanteixi l'adient subministrament a tots els talls i punts de consum de l'obra, amb conductor tipus V -750 de coure de seccions adequades canalitzades en tub de PVC, rígid blindat o flexible segons el seu recorregut, però sempre amb l'apantallament suficient per a resistir al pas de vehicles i trànsit normal d'una obra.

La instal·lació elèctrica tindrà una xarxa de protecció de terra mitjançant cable de coure nu que estarà connectat a una javelina, plaques de connexió al terra, segons càlcul del projectista i comprovació de l'instal·lador.
Les mesures generals de seguretat en la instal·lació elèctrica són les següents:

Connexió de servei

1. Es realitzarà d'acord amb la companyia de subministrament.
2. La seva secció vindrà determinada per la potència instal·lada.
3. Existirà un mòdul de protecció (fusibles i limitadors de potència).
4. Estarà situada sempre fora de l'abast de la maquinària d'elevació i les zones sense pas de vehicles.

- **Quadre General**

– Disposarà de protecció vers als contactes indirectes mitjançant diferencial de sensibilitat mínima de 300 mA. Per a enllumenat i eines elèctriques de doble aïllament la seva sensibilitat caldrà que sigui de 30 mA.
– Disposarà de protecció vers als contactes directes per tal que no hi existeixin parts en tensió

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

al descobert (embornals, cargols de connexió, terminals automàtics, etc.).
– Disposarà d'interruptors de tall magnetotèrmics per a cadascú dels circuits independents. Els dels aparells d'elevació hauran de ser de tall omnipolar (tallaran tots els conductors, inclòs el neutre).
– Anirà connectat a terra (resistència màxima 78 □). A l'inici de l'obra es realitzarà una connexió al terra provisional que haurà d'estar connectada a l'anell de terres, tot seguit després de realitzats els fonaments.
– Estarà protegida de la intempèrie.
– És recomanable l'ús de clau especial per a la seva obertura.
– Se senyalitzarà amb senyal normalitzada d'advertència de risc elèctric (R.D. 485/97).

- **Conductors**

– Disposaran d'un aïllament de 1000 v de tensió nominal, que es pot reconèixer per la seva impressió sobre el mateix aïllament.
– Els conductors aniran soterrats, o grapats als paraments verticals o sostres allunyats de les zones de pas de vehicles i / o persones.
– Les empiuladures hauran de ser realitzades mitjançant „jocs" d'endolls, mai amb regletes de connexió, retorciments i embetats.

- **Quadres secundaris**

– Seguiran les mateixes especificacions establertes pel quadre general i hauran de ser de doble aïllament.
– Cap punt de consum pot estar a més de 25 m d'un d'aquests quadres.
– Encara que la seva composició variarà segons les necessitats, l'aparellatge més convencional dels equips secundaris per planta és el següent:

· 1	Magnetotèrmic general de 4P	:	30 A.
· 1	Diferencial de 30 A	:	30 mA.
· 1	Magnetotèrmic 3P	:	20 mA.
· 4	Magnetotèrmics 2P	:	16 A.
· 1	Connexió de corrent 3P + T	:	25 A.
· 1	Connexió de corrent 2P + T	:	16 A.
· 2	Connexió de corrent 2P	:	16 A.
· 1	Transformador de seguretat	:	(220 v./ 24 v.).
· 1	Connexió de corrent 2P	:	16 A.

- **Connexions de corrent**

– Aniran proveïdes d'embornals de connexió al terra, excepció feta per a la connexió d'equips de doble aïllament.
– S'empararan mitjançant un magnetotèrmic que faciliti la seva desconnexió.
– Es faran servir els següents colors:

· Connexió de 24 v	:	Violeta.
· Connexió de 220 v	:	Blau.
· Connexió de 380 v	:	Vermell

– No s'empraran connexions tipus „lladre".

- **Maquinària elèctrica**

– Disposarà de connexió a terra.
– Els aparells d'elevació aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar.
– Es connectaran a terra el guiament dels elevadors i els carrils de grua o d'altres aparells d'elevació fixos.
– L'establiment de connexió a les bases de corrent, es farà sempre amb clavilla normalitzada.

- **Enllumenat provisional**

– El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat, de 30 mA.
– Els portalàmpades haurà de ser de tipus aïllant.
– Es connectarà la fase al punt central del portalàmpades i el neutre al lateral més pròxim a la virolla.
– Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran als sostres per tal de garantir-ne la inaccessibilitat a les persones.

- **Enllumenat portàtil**

– La tensió de subministrament no ultrapassarà els 24 v o alternativament disposarà de doble aïllament, Classe II de protecció intrínseca en previsió de contactes indirectes.
– Disposarà de mànec aïllant, carcassa de protecció de la bombeta amb capacitat anticops i suport de sustentació.

5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra

Per part del Contractista Principal, es realitzaran les gestions adients davant de la companyia subministradora d'aigua, perquè instal·lin una derivació des de la canonada general al punt on s'ha de col·locar el corresponent comptador i puguin continuar la resta de la canalització provisional per l'interior de l'obra.

La distribució interior d'obra podrà realitzar-se amb canonada de PVC flexible amb els ronsals de distribució i amb canya galvanitzada o coure, dimensionat segons les Normes Bàsiques de l'Edificació relatives a fontaneria en els punts de consum, tot allò garantit en una total estanquitat i aïllament dielèctric en les zones necessàries.

5.3. Instal·lació de sanejament

Des del començament de l'obra, es connectaran a la xarxa de clavegueram públic, les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes.

Si es produís algun retard en l'obtenció del permís municipal de connexió, s'haurà de realitzar, a càrrec del contractista, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericides.

5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis

Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenció i la protecció contra incendis seran les següents
– La instal·lació elèctrica haurà d'estar d'acord amb allò establert a la Instrucció M.I.B.T. 026 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió per a locals amb risc d'incendis o explosions.
– Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats. En tot cas, els locals i els recintes aïllats compliran allò especificat a la Norma Tècnica „MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles" del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

– S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.
– Es col·locaran vàlvules antirretorn de flama al bufador o a les mànegues de l'equip de soldadura oxiacetilènica.
– L'emmagatzematge i ús de gasos liquats compliran amb tot allò establert a la instrucció MIE-AP7 del vigent Reglament d'Aparells a pressió en la norma 9, apartats 3 i 4 en allò referent a l'emmagatzematge, la utilització, l'inici del servei i les condicions particulars de gasos inflamables.
– Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.
– Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.
– La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls, ensegellats i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.
– Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influencia d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.
– La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.
– Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.
– Quan es fan regates o forats per permetre el pas de canalitzacions, han d'obturar-se ràpidament per evitar el pas de fum o flama d'un recinte de l'edifici a un altre, evitant-se així la propagació de l'incendi. Si aquests forats s'han practicat en parets tallafocs o en sostres, la mencionada obturació haurà de realitzar-se de forma immediata i amb productes que assegurin l'estanquitat contra fum, calor i flames.
– En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil, transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles, altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplecs, emmagatzement o concentració d'embalatges o devessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

- **Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra**

Els principis bàsics per l'emplaçament dels extintors, són:
– Els extintors manuals es col·locaran, senyalitzats, sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de forma que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m del sòl.
– En àrees amb possibilitats de focs „A", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 25 m.
– En àrees amb possibilitats de focs „B", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 15 m.
– Els extintors mòbils hauran de col·locar-se en aquells punts on s'estimi que existeix una major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible, pròxims a les sortides i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En locals grans o quan existeixin obstacles que dificultin la seva localització, s'assenyalarà convenientment la seva ubicació.

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

6.1. Serveis higiènics

- **Lavabos**

Com a mínim un per a cada 10 persones.

- **Cabines d'evacuació**

S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones

- **Local de dutxes**

Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

6.2. Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m^2 per treballador contractat.

6.3. Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m^2 per treballador que mengi a l'obra.

Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

6.4. Local de descans

En aquelles obres que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de 3 mesos, és recomanable que s'estableixi un recinte destinat exclusivament al descans del personal, situat el més pròxim possible al menjador i serveis.

A efectes de càlcul haurà de considerar-se 3 m^2 per usuari habitual.

6.5. Local d'assistència a accidentats

En aquells centres de treball que ocupin simultàniament més de 50 treballadors durant més d'un mes, s'establirà un recinte destinat exclusivament a les cures del personal d'obra. Els locals de primers auxilis disposaran, com a mínim, de:

– una farmaciola,

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDB4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

- una llitera,
- una font d'aigua potable.

El material i els locals de primers auxilis hauran d'estar senyalitzats clarament i situats a prop dels llocs de treball.

El terra i les parets del local d'assistència a accidentats, han de ser impermeables, pintats preferiblement en colors clars. Lluminós, caldejat a l'estació freda, ventilat si fos necessari de manera forçada en cas de dependències subterrànies. Haurà de tenir a la vista el quadre d'adreces i telèfons dels centres assistencials més pròxims, ambulàncies i bombers.

En obres a les quals el nivell d'ocupació simultani estigui entre els 25 i els 50 treballadors, el local d'assistència a accidentats podrà ser substituït per un armari farmaciola emplaçat a l'oficina d'obra. L'armari farmaciola, custodiat pel socorrista de l'obra, haurà d'estar dotat com a mínim de: alcohol, aigua oxigenada, pomada antisèptica, gases, benes sanitàries de diferents grandàries, benes elàstiques compressives autoadherents, esparadrap, tiretes, mercurocrom o antisèptic equivalent, analgèsics, bicarbonat, pomada per a picades d'insectes, pomada per a cremades, tisores, pinces, dutxa portàtil per a ulls, termòmetre clínic, caixa de guants esterilitzats i torniquet.

Per a contractacions inferiors, podrà ser suficient disposar d'una farmaciola de butxaca o portàtil, custodiada per l'encarregat.

El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95.

A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut següent:

- desinfectants i antisèptics autoritzats,
- gases estèrils,
- cotó hidròfil,
- benes,
- esparadrap,
- apòsits adhesius,
- estisores,
- pinces,
- guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

7. ÀREES AUXILIARS

7.1. Centrals i plantes

Estaran ubicades estratègicament en funció de les necessitats de l'obra. En el trànsit de vehicles als seus accessos es tindrà molta cura pel que fa a l'ordre, abalisament i senyalització, amb una amplada mínima de la zona de rodadura de 6 m i pòrtic de gàlib de limitació en altura, mínima de 4 m.

L'accés a la instal·lació resta restringida exclusivament al personal necessari per a la seva explotació, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi de gir de la dragalina. Tots els accessos o passarel·les situats a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals estaran condemnats i, si no fos possible com en el cas de la fossa del skip, es disposarà de baranes laterals reglamentàries d'1 m d'altura i topall per a rodadura de vehicles.

La construcció de l'estacada destinada a la contenció i separació d'àrids, serà ferma i arriostrada en previsió de bolcades.

Les sitges de ciment no seran hermètiques, per evitar l'efecte de la pressió. La boca de recepció de la sitja estarà condemnada amb un sòlid engraellat o relliga metàl·lica. La tapa disposarà de barana perimetral reglamentària d'1 m d'altura. L'accés mitjançant escala „de gat" estarà protegida mitjançant argolles metàl·liques (Ø 0,80 m) a partir de 2 m de l'arrancada.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

7.2. Tallers

Estaran ubicats estratègicament en funció de les necessitats de l'obra.

De forma general els locals destinats a tallers, tindran les següents dimensions mínimes (descomptats els espais ocupats per màquines, aparells, instal·lacions i/o materials): 3 m d'altura de pis a sostre, 2 m^2 de superfície i 10 m^3 de volum per treballador.

La circulació del personal i els materials estarà ordenada amb molta cura, abalisada i senyalitzada, amb una amplada mínima de la zona de pas de personal (sense càrrega) d'1,20 m^2 per a passadissos principals (1 m en passadissos secundaris) independent de les vies de manutenció mecànica de materials. En zones de pas, la separació entre màquines i/o equips mai no serà inferior a 0,80 m (comptat des del punt més sortint del recorregut de l'òrgan mòbil més pròxim). Al voltant dels equips que generin calor radiant, es mantindrà un espai lliure no inferior a 1,50 m, estaran apantallats i disposaran de mitjans portàtils d'extinció adequats. Les instal·lacions provisionals suspeses sobre zones de pas estaran canalitzades a una altura mínima d'1,90 m sobre el nivell del paviment.

La intensitat mínima d'il·luminació, en els llocs d'operació de les màquines i equips, serà de 200 lux. La il·luminació d'emergència serà capaç de mantenir, al menys durant una hora, una intensitat de 5 lux, i la seva font d'energia serà independent del sistema normal d'il·luminació.

L'accés, als diferents tallers provisionals d'obra, ha de restar restringit exclusivament al personal adscrit a cada un d'ells, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi d'actuació de càrregues suspeses, així com en els de desplaçament i servituds de màquines i/o equips. Tots els accessos o passarel·les situades a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals seran condemnats.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu de la maquinària es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

Les emanacions de pols, fibres, fums, gasos, vapors o boirines disposaran d'extracció localitzada, en la mesura del possible, evitant la seva difusió per l'atmosfera. En els tallers tancats, el

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

subministrament d'aire fresc i net per hora i ocupant serà, al menys, de 30 a 50 m^3, llevat que s'efectuï una renovació total d'aire diversos cops per hora (no inferior a 10 cops).

7.3. Zones d'apilament. Magatzems

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors „mínims-màxims", segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident.

Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.

Les zones d'apilament provisional estaran abalisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

8. TRACTAMENT DE RESIDUS

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, i del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, regulador dels enderrocs i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció.

Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

9.1. Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

- Amiant.
- Plom. Crom, Mercuri, Níquel.
- Sílice.
- Vinil.
- Urea formol.
- Ciment.
- Soroll.
- Radiacions.
- Productes tixotròpics (bentonita)
- Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.
- Gasos liquats del petroli.
- Baixos nivells d'oxigen respirable.
- Animals.
- Entorn de drogodependència habitual.

9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

a. Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
b. Nom comú, si és el cas.
c. Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
d. Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
e. Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
f. Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
g. Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
h. El número CEE, si en té.
i. La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

- **Explosius**

L'emmagatzematge es realitzarà en polvorins/minipolvorins que s'ajustin als requeriments de les normes legals i reglaments vigents. Estarà adequadament senyalitzada la presència d'explosius i la prohibició de fumar.

- **Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables**

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC933E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

comburents i la prohibició de fumar.

Estaran separats els productes inflamables dels comburents.

El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

- **Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció**

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç.

Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

- **Corrosius, Irritants, sensibilitzants**

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.

Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

10. CONDICIONS DE L'ENTORN

Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra o que pot ser necessari distingir entre l'**àmbit de l'obra** (el de projecte) i l'**àmbit dels treballs** en les seves diferents fases, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

Situació de casetes i contenidors

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra.

Si per les especials característiques de l'obra no és possible la ubicació de les casetes a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra, ni és possible el seu trasllat dins d'aquest àmbit, ja sigui durant tota l'obra o durant alguna de les seves fases, s'indicaran al PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi.

Les casetes, els contenidors, els tallers provisionals i l'aparcament de vehicles d'obra, es situaran segons s'indica en l'apartat "Àmbit d'ocupació de la via pública".

10.1. Serveis afectats

Existeixen els següents serveis afectats:

- Telefònica

Els Plànols i d'altra documentació que el Projecte incorpora relatius a l'existència i la situació de serveis, cables, canonades, conduccions, arquetes, pous i en general, d'instal·lacions i estructures d'obra soterrades o aèries tenen un caràcter informatiu i no garanteixen l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no seran objecte de reclamació per mancances i/o omissions. El Contractista ve obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà dels titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o per cales. Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

10.2. Servituds

Existeixen servituds de pas de línies de telecomunicacions aèries i línies aèries de baixa tensió.

En la documentació del Projecte i en la facilitada pel Promotor, s'incorporen els aspectes relatius a l'existència de possibles servituds en matèria d'aigües, de pas, de mitgera de llums i vistes, de desguàs dels edificis o de les distàncies i les obres intermèdies per a certes construccions i plantacions, tenen un caràcter informatiu i no asseguren l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no podran ser objecte de reclamacions per carències i/o omissions. Com amb els indicats per als serveis afectats, el Contractista està obligat a consultar en el Registre de la Propietat els esmentats extrems. Les despeses generades, les mesures suplementàries de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

10.3. Característiques meteorològiques

El clima del Baix Camp és Mediterrani Litoral Sud i Mediterrani Prelitoral Sud a la zona muntanyosa. Aquesta variabilitat climàtica és deguda a les diferències d'altitud i a la presència del mar. La distribució de la precipitació és irregular i amb un total anual escàs. Si bé, cal destacar la presència de neu a les cotes més elevades a la tardor i a l'hivern. L'estació més plujosa és la tardor, per contra l'estiu és molt sec, amb un període àrid els mesos de juny i juliol. El règim tèrmic és caracteritza per estius calorosos i hiverns moderats excepte a la costa, on l'efecte termorregulador del mar fa que les temperatures siguin suaus durant tot l'any, i a les zones muntanyoses els hiverns siguin freds. El període lliure de glaçades és des de l'abril fins a l'octubre.

10.4. Característiques del terreny

El terreny és ondulat amb pendents suaus i punts baixos locals coincidents amb els barrancs que travessen la carretera T-3136 en direcció predominant nord-sud. En àmbit de projecte creuen els Barrancs de la Bassa del Capilla i el Barranc de l'Anima Blanca (també anomenat del Pinar).

Els materials que trobem a la zona de projecte són principalment graves i sorres del periòde Holocè codi Qvrv1. Aquest materials afloren als desmunts existents de la carretera.

10.5. Característiques de l'entorn

L'obra es troba en un tram interurbà a uns 500 m del nucli urbà de Botarell. Hi han algunes granges properes i finques agrícoles amb conreu predominant d'olivera. La carretera T-3136 és la principal via de comunicació de Botarell amb la carretera N-420 que enllaça amb la T-11 i Reus i Tarragona en sentit est, i Falset i Mora d'Ebre en sentit oest.

11. UNITATS CONSTRUCTIVES

ENDERROCS
- ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDÀRIA
- ENDERROCS D'ESTRUCTURES AÈRIES
- ENDERROCS O ARRENCADA D'ELEMENTS

MOVIMENTS DE TERRES

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993B193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

REBAIX DE TERRENY SENSE I AMB TALUSSOS, I PRETALL EN TALUSSOS I REPOSICIÓ EN DESMUNT
EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
REBLIMENTS SUPERFICIALS, TERRAPLENS / PEDRAPLENS
EXCAVACIÓ DE TÚNELS

FONAMENTS
ESTREBADES I APUNTALAMENTS

ESTRUCTURES
ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU (ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TESAT)

TANCAMENTS I DIVISÒRIES
TANCAMENTS AMB MALLA METÀL.LICA

IMPERMEABILITZACIONS - AÏLLAMENTS I JUNTS
IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS DE CONTENCIÓ O SUPERFÍCIES PLANES
JUNTS (FORMACIÓ - REBLERTS - SEGELLATS)

REVESTIMENTS
PINTATS - ENVERNISSATS

PAVIMENTS
PAVIMENTS AMORFS (FORMIGÓ, SUBBASES, TERRA, SAULO, BITUMINOSOS I REGS)
PECES (PEDRA, CERÀMICA, MORTER, ETC.)

PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ
COL.LOCACIÓ DE BARANES I SENYALS AMB SUPORTS METÀL.LICS

INSTAL.LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
ELEMENTS COL.LOCATS SUPERFICIALMENT (DESGUASSOS, EMBORNALS, BUNERES, ETC.)
ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)

INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ

JARDINERIA
MOVIMENTS DE TERRES I PLANTACIÓ

12. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El Contractista amb antelació suficient a l'inici de les activitats constructives n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els „Principios de la Acción Preventiva“ (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els „Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras“ (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

12.1. Procediments d'execució

Aquí es definiran les característiques constructives i els procediments d'execució més rellevants (procediments d'excavació i els mitjans a utilitzar, tipus de fonamentació i mitjans a emprar, estructura metàl·lica soldada, prefabricats, etc.).

Els aspectes a examinar per a configurar cadascun dels procediments d'execució, hauran de ser desenvolupats pel Contractista i descrits en el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

12.2. Ordre d'execució dels treballs

Les activitats més importants d'aquesta obra són les següents:

- Replanteig.
- Treballs preliminars i demolicions.
- Serveis afectats
- Moviment de terres.

Estructures (murs, calaix...)
Drenatge
Ferm carretera
Capes granulars
Aglomerats
- Ferms de camins

Senyalització i obres complementàries.
Seguretat i Salut.

Complementant els plantejaments previs realitzats en el mateix sentit per l'autor del projecte, a partir dels suposats teòrics en fase de projecte, el Contractista haurà d'ajustar, durant l'execució de l'obra, l'organització i planificació dels treballs a les seves especials característiques de gestió empresarial, de forma que resti garantida l'execució de les obres amb criteris de qualitat i de seguretat per a cadascuna de les activitats constructives a realitzar, en funció del lloc, la successió, la persona o els mitjans a emprar.

12.3. Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució

Per a la programació del temps material, necessari per al desenvolupament dels distints talls de l'obra, s'han tingut en compte els següents aspectes:

LLISTA D'ACTIVITATS	:	Relació d'unitats d'obra.
RELACIONS DE DEPENDÈNCIA	:	Prelació temporal de realització material d'unes unitats respecte a altres.
DURADA DE LES ACTIVITATS	:	Mitjançant la fixació de terminis temporals per a l'execució de cadascuna de les unitats d'obra.

De les dades així obtingudes, s'ha establert, en fase de projecte, un programa general orientatiu, en el qual s'ha tingut en compte, en principi, tan sols les grans unitats (activitats significatives), i un cop encaixat el termini de durada, s'ha realitzat la programació previsible, reflectida en un cronograma de desenvolupament.

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut haurà de reflectir, les variacions introduïdes respecte, al procés constructiu inicialment previst en el Projecte Executiu/Constructiu i en el present Estudi de Seguretat i Salut.

13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els „Principios de la Acción Preventiva“ (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els „Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras“ (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre) „Reglas generales de seguridad para máquinas“ (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les Normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries i Normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

14. MEDI AMBIENT LABORAL

14.1. Agents atmosfèrics

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41. Podeu verificar la seva autenticitat a data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Caldrà indicar quins són els possibles agents atmosfèrics que poden afectar a l'obra i quines condicions s'hauran de tenir en compte per prevenir els riscos que se'n derivin.

14.2. Il·luminació

Encara que la generalitat dels treballs de construcció es realitzen amb llum natural, hauran de tenir-se presents en el Pla de Seguretat i Salut algunes consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial, necessària en talls, tallers, treballs nocturns o sota rasant.

Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat.

En els locals amb risc d'explosió pel gènere de les seves activitats, substàncies emmagatzemades o ambients perillosos, la il·luminació elèctrica serà antideflagrant.

En els llocs de treball en els que una fallida de l'enllumenat normal suposi un risc per als treballadors, es disposarà d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat.

Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial, segons els distints treballs relacionats amb la construcció, seran els següents:

25-50 lux	:	En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.
100 lux	:	Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies a granel, l'apilament de materials o l'amassat i lligat de conglomerats hidràulics. Baixes exigències visuals.
100 lux	:	Quan sigui necessària una petita distinció de detalls, com en sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i banys petits del personal. Baixes exigències visuals.
200 lux	:	Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, en treballs senzills en bancs de taller, treballs en màquines, fratasat de paviments i tancament mecànic. Moderades exigències visuals.
300 lux	:	Sempre que sigui essencial la distinció mitjana de detalls, com treballs mitjans en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.
500 lux	:	Operacions en les que sigui necessària una distinció mitja de detalls, tals com treballs d'ordre mitjà en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general. Altes exigències visuals.
1000 lux	:	En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, tals com muntatges delicats, treballs fins en banc de taller o màquina, màquines d'oficina i dibuix artístic lineal. Exigències visuals molt altes.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.3. Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reprodueix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor	.....	82-94 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m de distància)	.....	82 dB
Formigonera petita < 500 lts.	.....	72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts.	.....	60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost)	.....	103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	.....	94 dB
Esmeriladora de peu	.....	60-75 dB
Camions i dumpers	.....	80 dB
Excavadora	.....	95 dB
Grua autoportant	.....	90 dB
Martell perforador	.....	110 dB
Mototrailla	.....	105 dB
Tractor d'orugues	.....	100 dB
Pala carregadora d'orugues	.....	95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics	.....	84-90 dB
Pistoles fixaclaus d'impacte	.....	150 dB
Esmeriladora radial portàtil	.....	105 dB
Tronçadora de taula per a fusta	.....	105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.
2on.- Aïllament de la part sonora.
3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

14.4. Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crònica
- Efisemes pulmonars
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
- Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
- Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (Si O_2) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades.

La concentració de pols màxima admissible en un ambient al qual els operaris es trobin exposats

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993B193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2}\ mg / m^3$$

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada “fracció respirable”, que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l’existent en l’ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituïtària i les més fines són expeses amb l’aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons.

Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals
- Manutenció de runes
- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials
- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de matxuqueix i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments
- Plantes asfàltiques

A més a més dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar les següents mesures preventives:

ACTIVITAT	MESURA PREVENTIVA
Neteja de locals	Ús d’aspiradora i regat previ
Manutenció de runes	Regat previ
Demolicions	Regat previ
Treballs de perforació	Captació localitzada en carros perforadors o injecció d’aigua
Manipulació de ciment	Filtres en sitges o instal·lacions confinades
Raig de sorra o granalla	Equips semiautònoms de respiració
Tall o polit de materials ceràmics o lítics	Addició d’aigua micronitzada sobre la zona de tall
Treballs de la fusta, desbarbat i soldadura elèctrica	Aspiració localitzada
Circulació de vehicles	Regat de pistes
Plantes de matxuqueix i plantes asfàltiques	Aspiració localitzada

Els serveis de prevenció seran els encarregats d’estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l’organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l’origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.5. Ordre i neteja

El Pla de Seguretat i Salut del contractista haurà d’indicar com pensa fer front a les actuacions bàsiques d’ordre i neteja en la materialització d’aquest projecte, especialment pel que fa a:

1er.- Retirada dels objectes i coses innecessàries.
2on.- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d’apilament.
3er.- Normalització interna d’obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manutenció intern d’obra.
4art.- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d’evacuació de residus.
5è.- Neteja de claus i restes de material d’encofrat.
6è.- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria. Il·luminació suficient.
7è.- Retirada d’equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
8è.- Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.
9è.- Senyalització dels riscos puntuals per falta d’ordre i neteja.
10è.- Manteniment diari de les condicions d’ordre i neteja. Brigada de neteja.
11è.- Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l’ordre i neteja inherents a l’operació realitzada.

En els punts de radiacions el consultor hauria d’identificar els possibles treballs on es poden donar aquest tipus de radiacions i indicar les mesures protectores a prendre.

14.6. Radiacions no ionitzants

Són les radiacions amb la longitud d’ona compresa entre 10-6 cm i 10 cm, aproximadament.

Normalment, no provoquen la separació dels electrons dels àtoms dels que formen part, però no per això deixen de ser perilloses. Comprenen: Radiació ultraviolada (UV), infraroja (IR), làser, microones, ultrasònica i de freqüència de ràdio.

Les radiacions no ionitzants són aquelles regions de l’espectre electromagnètic on l’energia dels fotons emesos és insuficient. Es considera que el límit més baix de longitud d’ona per a aquestes radiacions no ionitzants és de 100 nm (nanòmetre) inclosos en aquesta categoria estan les regions comunament conegudes com bandes infraroja, visible i ultraviolada.

Els treballadors més freqüents i intensament sotmesos a aquests riscos són els soldadors, especialment els de soldadura elèctrica.

Radiacions infraroges

Aquest tipus de radiació és ràpidament absorbida per els teixits superficials, produint un efecte d’escalfament. En el cas dels ulls, a l’absorbir-se la calor pel cristal·lí i no dispersar-se ràpidament, pot produir cataractes. Aquest tipus de lesió s’ha considerat la malaltia professional més probable en ferrers, bufadors de vidre i operaris de forns.

Totes les fonts de radiació IR intensa hauran d’estar dotades de sistemes de protecció tant propers a la font com sigui possible, per aconseguir la màxima absorció de calor i prevenir que la radiació penetri als ulls dels operaris. En cas d’utilització d’ulleres normalitzades, haurà d’incrementar-se adequadament la il·luminació del recinte, de manera que s’eviti la dilatació de la pupil·la de l’ull.

A les obres de construcció, els treballadors que estan més freqüentment exposats a aquestes radiacions són els soldadors, especialment quan realitzen soldadures elèctriques. Així mateix, s’ha de considerar l’entorn de l’obra, com a possible font de les radiacions.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41. Podeu verificar la seva autenticitat a
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

La resposta primària a aquestes absorcions d'energia és de tipus tèrmic, afectant principalment a la pell en forma de: cremades agudes, augment de la dilatació dels vasos capil·lars i un increment de la pigmentació que pot ser persistent.

De forma general, tots aquells processos industrials realitzats en calent fins a l'extrem de desprendre llum, generen aquest tipus de radiació.

Radiacions visibles

L'òrgan afectat més important és l'ull, sent transmeses aquestes longituds d'ona, a través dels mitjans oculars sense apreciable absorció abans d'aconseguir la retina.

Radiacions ultraviolades

La radiació UV és aquella que té una longitud d'ona entre els 400 nm (nanometres) i els 10 nm. Queda inclosa dins de la radiació solar, i es genera artificialment per a molts propòsits en indústries, laboratoris i hospitals. Es divideix convencionalment en tres regions:

UVA: 315 - 400 nm de longitud d'ona.
UVB: 280 - 315 nm de longitud d'ona.
UVC: 200 - 280 nm de longitud d'ona.

La radiació a la regió UVA, la més propera a l'espectre UV, és emprada àmpliament a la indústria i representa poc risc, pel contrari les radiacions UVB i UVC, són més perilloses. La norma més completa és nord americana i està, acceptada per la WHO (World Health Organization).

Les radiacions a les regions UVB i UVC tenen efectes biològics que varien marcadament amb la longitud d'ona, sent màxims entorn als 270 nm (la llàntia de quars amb vapor de mercuri a baixa pressió té una emissió a 254 nm aproximadament). També varien amb el temps d'exposició i amb la intensitat de la radiació. La exposició radiant d'ulls o pell no protegits, per a un període de vuit hores haurà d'estar limitada.

La protecció contra la sobreexposició de fonts potents que poden constituir riscos, haurà de dur-se a terme mitjançant la combinació de mesures organitzatives, d'apantallaments o resguards i de protecció personal. Sense oblidar que s'ha d'intentar substituir el que és perillós pel que comporta poc o cap risc, d'acord a la llei de prevenció de riscos laborals.

S'haurà de posar especial èmfasi en els apantallaments i en les mesures de substitució, per a minimitzar el tercer, que implica la necessitat de protecció personal. Tots els usuaris de l'equip generador de radiació UV han de conèixer perfectament la naturalesa dels riscos involucrats. En l'equip, o prop d'ell, s'han de disposar senyals d'advertència adequades al cas. La limitació d'accés a la instal·lació, la distància de l'usuari respecte a la font i la limitació del temps d'exposició, constitueixen mesures organitzatives a tenir en compte.

No es poden emetre de forma indiscriminada radiacions UV en l'espai de treball, per exemple realitzant l'operació en un recinte confinat o en una àrea adequadament protegida. Dins de l'àrea de protecció, s'ha de reduir la intensitat de la radiació reflexada, emprant pintures de color negre mate. En el cas de fonts potents, on se sospiti que sigui possible una exposició per sobre del valor límit admissible, haurà de disposar-se de mitjans de protecció que dificultin i facin impossible el flux radiant lliure, directe i reflexat. Quant la naturalesa del treball requereixi que l'usuari operi junt a una font de radiació UV no protegida, haurà de fer-se ús dels mitjans de protecció personal. Els ulls estaran protegits amb ulleres o màscara de protecció facial, de manera que s'absorbeixin les radiacions que sobre ells incideixin. Anàlogament, hauran de protegir-se les mans, utilitzant guants de cotó, i la cara, emprant qualsevol tipus de protecció facial.

L'exposició dels ulls i pell no protegits a la radiació UV pot conduir a una inflamació dels teixits, temporal o prolongada, amb riscos variables. En el cas de la pell, pot donar lloc a un eritema similar a una cremada solar i, en el cas dels ulls, a una conjuntivitis i queratitis (o inflamació de la còrnia), de resultats imprevisibles.

La font és bàsicament el sol però també es troben en les activitats industrials de la construcció: llums fluorescents, incandescents i de descàrrega gasosa, operacions de soldadura (TIG-MIG), bufador d'arc elèctric i làsers.

Les mesures de control per a prevenir exposicions indegudes a les radiacions no ionitzants se centren en l'emprament de pantalles, blindatges i Equips de Protecció Individual (per exemple pantalla de soldadura amb visor de cèl·lula fotosensible), procurant mantenir distàncies adequades per a reduir, tenint en compte l'efecte de proporcionalitat inversa al quadrat de la distància, la intensitat de l'energia radiant emesa des de fonts que es propaguen en diferent longitud d'ona.

Làser

La missió d'un làser és la de produir un raig d'alta densitat i s'ha emprat en camps tan diversos com cirurgia, topografia o comunicació. Es construeixen unitats amb força polsant o continua de radiació, tant visible com invisible. Aquestes unitats, si són suficientment potents, poden danyar la pell i, en particular, els ulls si estan exposats a la radiació. La unitat polsant d'alta energia és particularment perillosa quan el polze curt de radiació impacte en el teixit causant una amplia lesió al voltant del mateix. Els làsers d'ona continua també poden causar danys en els ulls i la pell. Els de radiació IR i V presentaran perill per a la retina, en forma de cremades; els de radiació UV e IR poden suposar un risc per a la còrnia i el cristal·lí. D'una manera general, la pell és menys sensible a la radiació làser i en el cas d'unitats de radiació V i IR de grans potències, poden ocasionar cremades.

Els làsers s'han classificat, d'acord amb els riscos associats al seu ús, en els dos grups i quatre classes següents:

a) Grup A: unitats intrínsecament segures i aquelles que cauen dins de les classes I y II.
   - Classe I: els nivells d'exposició màxima permissible no poden ser excedits.
   - Classe II: de risc baix; emissió limitada a 1 mW en menys de 0,25 s, entre 400 nm i 700 nml; es preveuen els riscos per desviament de la radiació reflexada incloent la resposta de centelles.

b) Grup B: tots els làsers presents o de ona continua amb potencia major d'1 mW, com es defineix a les classes IIIa, IIIb i IV respectivament.
   - Classe IIIa: risc baix; emissió limitada a 5 vegades la corresponent a la classe II; l'ús d'instruments òptics pot resultar perillós.
   - Classe IIIb: risc mitjà; major límit d'emissió; l'impacte sobre l'ull pot resultar perillós, però no respecte a la reflexió difusa.
   - Classe IV: risc alt; major límit d'emissió; l'impacte per reflexió difusa pot ser perillós; poden causar foc i cremar la pell. El grau de protecció necessari depèn de la longitud d'ona i de l'energia emesa per la radiació. Qualsevol equip base s'ha de dissenyar d'acord amb mesures de seguretat apropiades, com per exemple, encaixonament protector, obturador d'emissió, senyal automàtica de emissió, etc.

Els làsers poden produir llum visible (400-700 nm), alguna radiació UV (200-400 nm), o comunament radiació IR (700 nm – 1 m).

A continuació, es presenta una guia de riscos associats amb unitats concretes de raigs làser:

a) Amb làsers de la classe IIIa (< 5 mW), s'ha de prevenir únicament la visió directa del raig.
b) Amb els de la classe IIIb i potències compreses entre 5 mW y 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa i de reflexió especular, en els ulls no protegits, que pot resultar perillós.
c) Amb làsers de la classe IV i potències majors de 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa, de les reflexions secundaries i de les reflexions difuses, que pot resultar perillós.
   A més dels riscos associats a aquest tipus de radiació, s'ha de tenir en compte els deguts a

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona, través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i da
Podeu verificar la seva autenticitat a ta d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

les unitats d'energia elèctrica emprats per a subministrar energia a l'equip làser. A continuació, es dona un codi de pràctica que cobreix personal, àrea de treball, equip i operació, respectivament, en l'ús de làsers.
Tots els usuaris s'han de sotmetre a un examen oftalmològic periòdicament, fent èmfasi especial en les condicions de la retina. Les persones que treballen amb la classe IIIb i IV, tindran al mateix temps un examen mèdic d'inspecció de danys a la pell.

d) Amb prioritat a qualsevol autorització, el contractista s'assegurarà que els operaris autoritzats estan degudament entrenats tant en procediment de treball segur com en el coneixement dels riscos potencials associats amb la radiació i equip que la genera.
e) Qualsevol exposició accidental que suposi impacte en els ulls, haurà de ser registrada i comunicada al departament mèdic.
f) La pràctica amb làser del grup B requereix la mesura general de protecció ocular, però que mai serà utilitzada per visió directa del raig.

- Àrea de treball:

a) L'equip làser s'instal·larà en una àrea o recinte degudament controlats. La il·luminació del recinte haurà de ser tal manera que eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull i així disminuir la possibilitat de lesió.
b) Els raigs làser reflectits poden ser tant perillosos com els directes, i per tant, hauran d'eliminar-se les superfícies reflectants i polides.
c) A l'àrea de treball s'haurà d'investigar periòdicament la presència de qualsevol gas tòxic que pugui generar-se durant el treball, per exemple, l'ozó.
d) S'han de col·locar senyals lluminoses d'advertència en totes les zones d'entrada als recintes en els que els làsers funcionin. Quant la senyal estigui en acció, haurà de prohibir-se l'accés al mateix. L'equip de subministrament de potència al làser ha de disposar de protecció especial.
e) Allà on sigui necessari, s'ha de prevenir la possibilitat de desviament del raig fora de l'àrea de control, mitjançant proteccions i blindatges. En el cas de radiació IR, ha d'emprar-se materials no inflamables per a proporcionar aquestes barreres físiques al voltant del làser. En aquests casos, s'ha d'evitar la proximitat de materials inflamables o explosius.

- Equip:

a) Qualsevol operació de manteniment haurà de dur-se solament si la força està desconnectada.
b) Tots els làsers, hauran de disposar de rètols d'advertència que tindran en compte la classe de làser a que correspon i el tipus de radiació visible o invisible que genera l'aparell.
c) Quan els aparells que pertanyen al grup B no s'utilitzin, s'hauran de treure les claus de control d'engegada, així com la de control de força, que quedaran custodiades per la persona responsable autoritzada per el treball amb làser en el laboratori.
d) Les ulleres protectores normalitzats, hauran de comprovar-se regularment i han de seleccionar-se d'acord amb la longitud d'ona de la radiació emesa per el làser en ús.
e) Qualsevol protector de pantalla que s'utilitzi, haurà de ser de material absorbent que previngui la reflexió especular.

- Operació:

a) Únicament el mínim nombre de persones requerides en l'operació es trobaran dins de l'àrea de control; no obstant, en el cas de làser de la classe IV, al menys dos persones estaran sempre presents durant l'operació.
b) Únicament personal autoritzat tindrà permís per a muntar, ajustar i operar l'equip de làser.
c) L'equip de làser haurà d'operar el temps mínim requerit per a la realització dels treballs, no es deixarà en funcionament sense estar vigilat.
d) Com a procediment de protecció general, hauran d'utilitzar-se ulleres que previnguin el risc de dany ocular.
e) L'equip de làser haurà de ser muntat a una alçada que mai superi la corresponent al pit de l'operador.

f) S'ha de tenir especial cura en la radiació làser invisible, essent essencial la utilització d'un escut protector al llarg de tota la trajectòria.
g) Donat que els làsers polsants presenten un risc incrementat per l'operador, com a guia d'alineació del raig, han d'emprar-se làsers de baixa potència d'heli o neó que pertanyin a la classe II, i no conformar-se amb una indicació somera de la direcció que adoptarà el raig. En aquests casos, sempre s'ha d'utilitzar la protecció ocular.
Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció en l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.
En construcció acostuma a emprar-se monogràficament en l'establiment d'alineacions i nivells topogràfics.
Per la seva extrema perillositat, quan el làser estigui enfocat paral·lel al sòl, l'àrea de perill s'haurà d'acordonar. L'Equip de Protecció Individual contra el làser són les ulleres de protecció completa, amb el visor dotat del filtre adequat al tipus de làser que es tracti.

14.7. Radiacions ionitzants

Dins de l'àmbit de la construcció existeixen pocs treballs propis en els que es generen aquests tipus de riscos, malgrat que si existeixen situacions on es puguin donar aquest tipus de radiació, com són:

- Detecció de defectes de soldadura o esquerdes en canonades, estructures i edificis.
- Control de densitats "in situ" pel mètode nuclear.
- Control d'irregularitats en el nivell d'emplenat de recipients o grans dipòsits.
- Identificació de trajectòries, emprant traçadors en corrents hidràuliques, sediments, moviment de granels, etcètera.

Serà obligació del contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció determinar un procediment de treball segur per a realitzar les esmentades operacions.

També es pot considerar una possible generació de riscos en treballs realitzats dintre d'un entorn o en proximitat de determinades instal·lacions, com poden ser:

- Les instal·lacions on es realitzin exàmens de maletes i embalums en els aeroports; detecció de cartes bomba.
- Les instal·lacions mèdiques on es realitzin pràctiques de teràpia, mitjançant radiacions ionitzants.
- Les instal·lacions mèdiques on es realitzen pràctiques de diagnòstic amb raigs X amb equips amb un potencial d'operació per disseny, sigui major de 70 Kilovolts.
- Les instal·lacions mèdiques on es manipula o es tracti material radioactiu, en forma de fonts no segellades, per a ús en teràpia o diagnòstic amb tècniques "in vivo".
- Les instal·lacions d'ús industrial on es tracti o manipuli material radioactiu.
- Els acceleradors de partícules o d'investigació o d'ús industrial.
- Les instal·lacions i equips per a gammagrafia o radiografia industrial, sigui mitjançant l'ús de fonts radioactius o equips emissors de raig X.
- Els dipòsits de residus radioactius, tant transitoris com definitius.
- Les instal·lacions on es produeixin, fabriqui, repari o es faci manutenció de fonts o equips generadors de radiacions ionitzants.
- Control d'irregularitats en l'espessor de blocs de paper, làmines de plàstic i fulles de metall o en el nivell d'emplenat de recipients o grans dipòsits.
- Estimació de l'antiguitat de substàncies, emprant el carboni-14 o altres isòtops, com l'argó-40 o el fòsfor-32.
- Il·luminació passiva de rellotges o de sortides d'emergència.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A i la data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Les funcions de protecció radiològica són responsabilitat del titular de la instal·lació, essent el Consell de Seguretat Nuclear el qui decidirà si han de ser encomanades a un Servei de Protecció Radiològica propi del titular o a una Unitat Tècnica de Protecció Radiològica contractada a l'efecte.

La reacció d'un individu a l'exposició a les radiacions depèn de la dosi, del volum i del tipus dels teixits irradiats.

Encara que poden ocórrer en combinació, correntment es fa una distinció entre dues classes fonamentals d'accidents per radiació, és dir: a) Irradiació externa accidental (per exemple en treballs de radiografiat de soldadura). b) Contaminació radioactiva accidental.

Els nivells màxims de dosi permesa han estat fixats tenint en compte que el cos humà pot tolerar una certa quantitat de radiació sense perjudicar el funcionament del seu organisme en general. Aquests nivells són, per a persones que treballen en Zones Controlades (per exemple edifici de contenció de central nuclear) i tenint en compte l'efecte acumulatiu de les radiacions sobre l'organisme, 5 rems per any ó 300 milirems per setmana. Per a detectar i amidar els nivells de radiació, s'empren els comptadors Geiger.

Per al control de la dosi rebuda, s'ha de tenir en compte tres factors: a) temps de treball. b) distància de la font de radiació. c) Apantallament. El temps de treball permès s'obté dividint la dosi màxima autoritzada per la dosi rebuda en un moment donat. La dosi rebuda és inversament proporcional al quadrat de la distància a la font de radiació. Els materials que s'empren habitualment com barreres d'apantallament són el formigó i el plom, encara que també se n'usen d'altres com l'acer, totxos massissos de fang, granit, calcària, etc., en general, l'espessor necessari està en funció inversa de la densitat del material.

Per a verificar les dosis de radiació rebudes s'utilitzen dosímetres individuals, que poden consistir en una pel·lícula dosimètrica o un estildosímetre integrador de butxaca. Sempre que no s'especifiqui el contrari, el dosímetre individual es durà a la butxaca o davanter de la roba de treball, tenint especial cura en no col·locar els dosímetres sobre cap objecte que absorbeixi radiació (per exemple objectes metàl·lics).

Haurà de dur-se un Llibre de registre, on figurarà les dosis rebudes per cadascun dels treballadors professionalment exposats a radiacions.

15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS

Tota manutenció de material comporta un risc, per tant, des del punt de vista preventiu, s'ha de tendir a evitar tota manipulació que no sigui estrictament necessària, en virtut del conegut axioma de seguretat que diu que "el treball més segur és aquell que no es realitza".

Per a manipular materials és preceptiu prendre les següents precaucions elementals:

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.
- Lliurar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se.
- Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.
- En el manejament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l'espatlla.
- S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior del camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si durant la descàrrega s'utilitzen ferramentes, com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrrega damunt i que no rellisqui.

En el relatiu a la manipulació de materials el contractista en l'elaboració del Pla de Seguretat i Salut haurà de tenir en comte les següents premisses:

Intentar evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:

- Automatització i mecanització dels processos.
- Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.

Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:

- Utilització d'ajudes mecàniques.
- Reducció o redisseny de la càrrega.
- Actuació sobre l'organització del treball.
- Millora de l'entorn de treball.

Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:

- Ús correcte de les ajudes mecàniques.
- Ús correcte dels equips de protecció individual.
- Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.
- Informació sobre el pes i centre de gravetat.

Els principis bàsics de la manutenció de materials

1er.- El temps dedicat a la manipulació de materials és directament proporcional a l'exposició al risc d'accident derivat de dita activitat.
2on.- Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l'operari, estiguin a la mateixa alçada en què s'ha de treballar amb ells.
3er.- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.
4art.- Escurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material manipulat evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l'emplaçament definitiu de la seva posada en obra.
5è- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant palonniers, catúfols, contenidors o palets, en lloc de portar-los d'un en un.
6è.- No tractar de reduir el nombre d'ajudants que recullin i traginin els materials, si això comporta ocupar els oficials o caps d'equip en operacions de manutenció, coincidint en franges de temps perfectament aprofitables per l'avanç de la producció.
7è.- Mantenir esclarits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.

Manejament de càrregues sense mitjans mecànics

Per a l'hissat manual de càrregues la totalitat del personal d'obra haurà rebut la formació bàsica necessària, comprometent-se a seguir els següents passos:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.
2on.- Assentar els peus fermament.
3er.- Ajupir-se doblegant els genolls.
4art.- Mantenir l'esquena dreta.
5è.- Subjectar l'objecte fermament.
6è.- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames.
7è.- Durant el transport, la càrrega haurà de romandre el més a prop possible del cos.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

8è.- Per al manejament de peces llargues per una sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:
- h) Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura de l'espatlla.
- i) Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
- j) Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- k) Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.

9è.- És obligatòria la inspecció visual de l'objecte pesat a aixecar, per a eliminar arestes afilades.

10è.- Està prohibit aixecar més de 50 kg de forma individual. El valor límit de 30 Kg per homes, pot superar-se puntualment a 50 Kg quan es tracti de descarregar un material per a col·locar-lo sobre un mitjà mecànic de manutenció. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 15 i 25 Kg respectivament.

11è.- És obligatori la utilització d'un codi de senyals quan s'ha d'aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l'equip.

16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l'equip, màquina o sistema, de forma solidària i indissociable, de tal manera que s'interposi, o apantalli els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

Els MAUP més rellevants, previstos per a l'execució del present projecte són els indicats a continuació:

Codi	UA	Descripció
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell
HX11X005	u	Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix
HX11X022	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries

17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propi o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vistiplau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

19. RECURSOS PREVENTIUS

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

- l) *Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.*
- m) *Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.*
- n) *Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.*

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

dels "*Recursos preventius*" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

1. *Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.*
2. *Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.*
3. *Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.*
4. *Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.*
5. *Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.*
6. *Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.*
7. *Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.*
8. *Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.*
9. *Treballs que impliquin l'ús d'explosius.*
10. *Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.*

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

ENDERROCS
ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDÀRIA
ENDERROCS D'ESTRUCTURES AÈRIES
MOVIMENTS DE TERRES
EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
EXCAVACIÓ DE TÚNELS
FONAMENTS
ESTREBADES I APUNTALAMENTS
ESTRUCTURES
ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU (ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TESAT)
IMPERMEABILITZACIONS - AÏLLAMENTS I JUNTS
IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS DE CONTENCIÓ O SUPERFÍCIES PLANES
REVESTIMENTS
PINTATS - ENVERNISSATS
INSTAL.LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)
INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT

20. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Quant a la senyalització de l'obra, és necessari distingir entre la que es refereix a la que demanda de l'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al tràfic exterior afectat per l'obra. En el primer cas són d'aplicació les prescripcions establertes per el Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril. La senyalització i el abalisament de tràfic venen regulats, entre altra normativa, per la Norma 8.3-I.C. de la Direcció General de Carreteres i no és objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de tràfic durant l'obra quan aquesta mateixa es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin a la immediació d'aquest tràfic.

S'ha de tenir en compte que la senyalització per si mateixa no elimina els riscos, malgrat això la seva observació quan és l'apropiada i està ben col·locada, fa que l'individu adopti conductes segures. No és suficient amb col·locar un plafó a les entrades de les obres, si després en la pròpia obra no se senyalitza l'obligatorietat d'utilitzar cinturó de seguretat al col·locar les mires per a realitzar el tancament de façana. La senyalització abundant no garanteix una bona senyalització, ja que el treballador acaba fent cas omís de qualsevol tipus de senyal.

El R.D.485/97 estableix que la senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se sempre que l'anàlisi dels riscos existents, les situacions d'emergència previsibles i les mesures preventives adoptades, posin de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

La senyalització no haurà de considerar-se una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes últimes, no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment.

Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutiva de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball.

Així mateix, segons s'estableix en el R.D. 1627/97, s'haurà de complir que:

1. Les vies i sortides específiques d'emergència hauran de senyalitzar-se conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
11. Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis hauran d'estar senyalitzats conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
12. El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la percepció de les senyals o panells de senyalització.
13. Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'altura de la vista.
14. Quan existeixin línies d'estesa elèctrica àrees, en el cas que vehicles l'obra haguessin de circular sota l'estesa elèctrica s'utilitzarà una senyalització d'advertència.

La implantació de la senyalització i abalisament s'ha de definir en els plànols de l'Estudi de Seguretat i Salut i s'ha de tenir en compte en les fitxes d'activitats, al menys respecte els riscos que no s'hagin pogut eliminar.

21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

Aquí cal descriure les condicions d'accés i afectacions de la via pública particulars de l'obra (ample carrer, ample vorera, ocupació de la vorera i via pública i com es resol, accessos a l'obra, etc.)

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si és cas, les diferents fases d'execució. A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic de la ciutat que correspongui.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993B193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc.., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, a la Guàrdia Municipal i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui.

Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de "SENYALITZACIÓ EXCEPCIONAL" (1050 X 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la Guàrdia Municipal o l'Autoritat que correspongui.

En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent.

No es podrà començar l'execució de les obres sense haver procedit a la implantació dels elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al PLA DE SEGURETAT aprovat.

El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats.

Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats

21.1. Normes de Policia

- **Control d'accessos**

Una vegada establerta la delimitació del perímetre de l'obra, conformats els tancaments i accessos per els vianants i de vehicles, el contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció definirà, dins del Pla de Seguretat i Salut, el procés per al control d'entrada i sortida de vehicles en general (inclosa la maquinària com grues mòbils, retroexcavadores) i de personal de manera que garanteixi l'accés únicament a persones autoritzades.

Quan la delimitació de l'obra no es pugui portar a terme, per les pròpies circumstàncies de l'obra, el contractista, al menys haurà de garantir, l'accés controlat a les instal·lacions d'ús comú de l'obra, i haurà d'assegurar que les entrades a l'obra estiguin senyalitzades, i que quedin tancades les zones que puguin presentar riscos

- **Coordinació d'interferències i seguretat a peu d'obra**

El contractista, quan sigui necessari, donat el volum d'obra, el valor dels materials emmagatzemats i altres circumstàncies que així ho aconsellin, definirà un procés per garantir l'accés controlat a les instal·lacions que suposin risc personal i/o comú per a l'obra i l'intrusisme a l'interior de l'obra en tallers, magatzems, vestuaris i d'altres instal·lacions d'ús comú o particular.

21.2. Àmbit d'ocupació de la via pública

- **Ocupació del tancament de l'obra**

S'entén per àmbit d'ocupació el realment ocupat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

L'amplada màxima a ocupar serà proporcional a l'amplada de la vorera. L'espai lliure per a pas de vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.

En cap cas es podrà ocupar una amplada superior a tres (3) metres mesurats des de la línia de façana, ni més de dos terços (2/3) de l'amplada de la vorera, si no queda al menys una franja d'amplada mínima d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants.

Quan, per l'amplada de la vorera, no sigui possible deixar un pas per a vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) es permetrà, durant l'execució dels treballs a planta baixa, la col·locació de tanques amb un sortint màxim de seixanta centímetres (60 cm) deixant un pas mínim per a vianants d'un metre (1 m). Per a l'enderrocament de les plantes superiors a la planta baixa, es col·locarà una tanca a la línia de façana i es farà una protecció volada per la retenció d'objectes despresos de les cotes superiors. Si la vorera és inferior a un metre seixanta centímetres (1,60 cm) durant els treballs a la planta baixa, el pas per a vianants d'un metre (1 m) d'amplada podrà ocupar part de la calçada en la mesura que calgui. En aquest cas, s'haurà de delimitar i protegir amb tanques l'àmbit del pas de vianants.

- **Situació de casetes i contenidors.**

S'indicaran en el PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi.

- Les casetes, contenidors, tallers provisionals i aparcament de vehicles d'obra, se situaran en una zona propera a l'obra que permeti aplicar els següents criteris:
  - Preferentment, a la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la vorera.
  - A la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la zona d'aparcament de la calçada sense envair cap carril de circulació.
  - Si no hi ha prou espai a la vorera, es col·locaran a la zona d'aparcament de la calçada procurant no envair cap carril de circulació i deixant sempre com a mínim un metre (1m) per a pas de vianants a la vorera.
- Es protegirà el pas de vianants i es col·locarà la senyalització corresponent.

- **Canvis de la Zona Ocupada**

Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

21.3. Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic

- **Tanques**

Situació	Delimitaran el perímetre de l'àmbit de l'obra o, en ordenació entre mitgeres, tancaran el front de l'obra o solar i els laterals de la part de vorera ocupada.
Tipus de tanques	Es formaran amb xapa metàl·lica opaca o a base de plafons prefabricats o d'obra de fàbrica arrebossada i pintada. Les empreses promotores podran presentar a l'Ajuntament per a la seva homologació, si s'escau, el

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

seu propi model de tanca per tal d'emprar-lo en totes les obres que facin.

Les tanques metàl·liques de 200 x 100 cm només s'admeten per a proteccions provisionals en operacions de càrrega, desviacions momentànies de trànsit o similars.

En cap cas s'admet com a tanca el simple abalisat amb cinta de PVC, malla electrosoldada de ferrallista, xarxa tipus tenis de polipropilè (habitualment de color taronja), o elements tradicionals de delimitacions provisionals de zones de risc.

Complements: Totes les tanques tindran abalisament lluminós i elements reflectants en tot el seu perímetre.

Manteniment: El Contractista vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant grafittis, publicitat il·legal i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

- **Accés a l'obra**

Portes: Les tanques estaran dotades de portes d'accés independent per a vehicles i per al personal de l'obra.

No s'admet com a solució permanent d'accés la retirada parcial del tancament.

21.4. Operacions que afecten l'àmbit públic

- **Entrades i sortides de vehicles i maquinària.**

Vigilància: Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.

Aparcament: Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionar-se vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.

Camions en espera: Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra.

El PLA DE SEGURETAT preveurà aquesta necessitat, d'acord amb la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.

- **Càrrega i descàrrega**

Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra. Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les següents mesures:

- S'habilitarà un pas per als vianants. Es deixarà un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'ample per a la vorera o per a la zona d'aparcament de la calçada, sense envair cap carril de circulació. Si no és suficient i/o si cal envair el carril de circulació que correspongui i contactar prèviament amb la Guàrdia Urbana.
- Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí pels dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui.
- La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.
- Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.
- Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.

- **Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa**

Descàrrega: La descàrrega de runa des dels diferents nivells de l'obra, aprofitant la força de la gravetat, serà per canonades (cotes superiors) o mecànicament (cotes sota rasant), fins els contenidors o tremuges, que hauran de ser cobertes amb lones o plàstics opacs a fi d'evitar pols. Les canonades o cintes d'elevació i transport de material es col·locaran sempre per l'interior del recinte de l'obra.

Apilament.: No es poden acumular terres, runa i deixalles en l'àmbit de domini públic, excepte si és per a un termini curt i si s'ha obtingut un permís especial de l'Ajuntament, i sempre s'ha de dipositar en tremuges o en contenidors homologats.

Si no es disposa d'aquesta autorització ni d'espais adequats, les terres es carregaran directament sobre camions per a la seva evacuació immediata.

A manca d'espai per a col·locar els contenidors en l'àmbit del tancament de l'obra, es col·locaran sobre la vorera en el punt més proper a la tanca, deixant un pas per als vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'amplada com a mínim.

S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor.

Es netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor.

Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.

Evacuació: Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

- **Proteccions per a evitar la caiguda d'objectes a la via pública**

Al PLA DE SEGURETAT s'especificaran, per cada fase d'obra, les mesures i proteccions previstes

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193AF i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

per a garantir la seguretat de vianants i vehicles i evitar la caiguda d'objectes a la via pública, tenint en compte les distàncies, en projecció vertical, entre els treballs en altura, el tancament de l'obra i la vorera o zona de pas de vianants o vehicles.

Bastides — Es col·locaran bastides perimetrals a tots els paraments exteriors a la construcció a realitzar.
Les bastides seran metàl·liques i modulars. Tindran una protecció de la caiguda de materials i elements formant un entarimat horitzontal a 2,80 m d'alçada, preferentment de peces metàl·liques, fixat a l'estructura vertical i horitzontal de la bastida, així com una marquesina inclinada en voladís que sobresurti 1,50 m, com a mínim, del pla de la bastida.

Les bastides seran tapades perimetralment i a tota l'alçada de l'obra, des de l'entarimat de visera, amb una xarxa o lones opaques que eviti la caiguda d'objectes i la propagació de pols.

Xarxes — Sempre que s'executin treballs que comportin perill per als vianants, pel risc de caiguda de materials o elements, es col·locaran xarxes de protecció entre les plantes, amb sistemes homologats, de forjat, perimetrals a totes les façanes.

Grues torre — En el PLA DE SEGURETAT s'indicarà l'àrea de funcionament del braç i les mesures que es prendran en el cas de superar els límits del solar o del tancament de l'obra.

El carro del qual penja el ganxo de la grua no podrà sobrepassar aquests límits. Si calgués fer-ho, en algun moment, es prendran les mesures indicades per a càrregues i descàrregues.

21.5. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic

- **Neteja**

Els contractistes netejaran i regaran diàriament l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles.

Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.).

Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de „relliga" de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes.

Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

- **Sorolls. Horari de treball**

Les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners.

Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament.

Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

- **Pols**

Es regaran les pistes de circulació de vehicles.

Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols.

En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.

Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

21.6. Residus que afecten a l'àmbit públic

El contractista, dins del Pla de Seguretat i Salut, definirà amb la col·laboració del seu servei de prevenció, els procediments de treball per a l'emmagatzematge i retirada de cadascun dels diferents tipus de residus que es puguin generar a l'obra.

El contractista haurà de donar les oportunes instruccions als treballadors i subcontractistes, comprovant que ho comprenen i ho compleixen.

21.7. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic

- **Senyalització i protecció**

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-

Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

- **Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants**

Es respectaran les següents dimensions mínimes:

– En cas de restricció de la vorera, l'amplada de pas per a vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.
– L'amplada mínima d'itineraris o de passos per a vianants serà d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m).

- **Elements de protecció**

Pas vianants — Tots els passos de vianants que s'hagin d'habilitar es protegiran, pels dos costats, amb tanques o baranes resistents, ancorades o enganxades a terra, d'una alçada mínima d'un metre (1 m) amb travesser intermedi i entornpeus de vint centímetres (0,20 m) a la base. L'alçada de la passarel·la no sobrepassarà els quinze centímetres (0,15 m).

Els elements que formin les tanques o baranes seran preferentment continus. Si són calats, les separacions mínimes no podran ser superiors a quinze centímetres (015 m).

Forats i rases — Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressalts.

Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE48CCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

de protecció del pas es col·locaran a 45º en el sentit de la marxa.

- **Enllumenat i abalisament lluminós**

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic.

S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminescent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament.

Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux).

Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior.

La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

- **Abalisament i defensa**

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3 – IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:

o) En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.
p) En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.
q) Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.
r) En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.
s) En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.

Es col·locaran elements de defensa TD – 1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc.., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc..,).

Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD – 2.

- **Paviments provisionals**

El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents dels propis del gravat de les peces. Si és de terres, tindrà una compactació del 90% PM (Próctor Modificat).

Si cal ampliar la vorera per a pas de vianants per la calçada, es col·locarà un entarimat sobre la part ocupada de la calçada formant un pla horitzontal amb la vorera i una barana fixa de protecció.

- **Accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda**

Si la via o vies de l'entorn de l'obra estan adaptades d'acord amb el que disposa el Decret 135/1995 de 24 de març, i no hi ha itinerari alternatiu, els passos o itineraris provisionals compliran les següents condicions mínimes:

- Alçada lliure d'obstacles de 2,10 m.
- En els canvis de direcció, l'amplada mínima de pas haurà de permetre inscriure un cercle d'1,5 m de diàmetre.
- No podran haver-hi escales ni graons aïllats.
- El pendent longitudinal serà com a màxim del 8% i el pendent transversal del 2%.
- El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents als propis del gravat de peces. Si és de terres tindrà una compactació del 90% PM (Próctor Modificat).
- Els guals tindran una amplada mínima d'un metre i vint centímetres (1,20 m) i un pendent màxim del 12%.

Si hi ha itinerari alternatiu, s'indicarà, en els punts de desviació cap a l'itinerari alternatiu, col·locant un senyal tipus D amb el símbol internacional d'accessibilitat I una fletxa de senyalització.

- **Manteniment**

La senyalització i els elements d'abalisament es fixaran de tal manera que impedeixi el seu desplaçament i dificulti la seva subtracció.

La senyalització, l'abalisament, els paviments, l'enllumenat i totes les proteccions dels itineraris, desviacions i passos per a vehicles i vianants es conservaran en perfecte estat durant la seva vigència, evitant la pèrdua de condicions perceptives o de seguretat.

Els passos i itineraris es mantindran nets.

- **Retirada de senyalització i abalisament**

Acabada l'obra es retiraran tots els senyals, elements, dispositius i abalisament implantats.

El termini màxim per a l'execució d'aquestes operacions serà d'una setmana, un cop acabada l'obra o la part d'obra que exigís la seva implantació.

21.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública

- **Arbres i jardins**

Al PLA DE SEGURETAT s'assenyalaran tots els elements vegetals i l'arbrat existent a la via pública que estiguin a la zona de les obres i al seu llindar. L'Entitat Municipal responsable de Parcs i Jardins emetrà un informe previ preceptiu.

Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, els jardins i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones enjardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres.

Els escossells que quedin inclosos dins l'àmbit d'estrenyiment de pas per a vianants s'hauran de tapar de manera que la superfície sigui contínua i sense ressalts.

- **Parades d'autobús, quioscos, bústies**

A causa de la implantació del tancament de l'obra, ja sigui, perquè queden al seu interior o per quedar en zona de pas restringit, caldrà preveure el trasllat provisional de parades d'autobús, quioscos, bústies de Correus o elements similars emplaçats a l'espai públic.

En aquest cas, caldrà indicar-ho en el PLA DE SEGURETAT, preveure el seu emplaçament durant el

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

temps que durin les obres i contactar amb els serveis corresponents per tal de coordinar les operacions.

22. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

22.1. Riscos de danys a tercers

Els riscs que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

– Caiguda al mateix nivell.
– Atropellaments.
– Col·lisions amb obstacles a la vorera.
– Caiguda d'objectes.

22.2. Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

15. Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.

16. Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.

17. Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.

18. En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

– Incendi, explosió i/o deflagració.
– Inundació.
– Col·lapse estructural per maniobres fallides.
– Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
– Enfonsament de càrregues o aparells d'elevació.

Per a cobrir las eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un „Pla d'Emergència Interior", cobrin les següents mesures mínimes:

1.- Ordre i neteja general.
2.- Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
3.- Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
4.- Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
5.- Punts de trobada.
6.- Assistència Primers Auxilis.

Tarragona, juliol de 2025

L'Enginyer de Camins, Canals i Ports, L'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques,

Jaume Vidal González Raül Adell Argentó

El cap de l'Àrea d'Infraestructures del Territori, e.f.

L'Enginyer Civil,

Carlos Lozano Sánchez

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i . Podeu verificar la seva autenticitat a data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

2.- PLÀNOLS

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT per Raul Adell Argilés - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33 i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

ÍNDEX – Plànols

- **PROTECCIONS INDIVIDUALS 3**
  - PI.01 – Equip individual de protecció en funció del risc 3
  - PI.02 – Semimascareta respiratòria 4
  - PI.03 – Casc protector 5
  - PI.04 – Guants 6
  - PI.05 – Proteccions oculars 7
  - PI.06 – Cinturó de seguretat classe “A “ 9
  - PI.07 – Botes 10
- **PROTECCIONS COL·LECTIVES 11**
  - PC.01 – Senyals 11
  - PC.02 – Elements de senyalització 13
  - PC.08 – Tancament 14
  - PC.11 – Correcció postural per al transport de carregues 15
  - PC.18 – Pòrtic d’abalisament de línies elèctriques aèries 16
  - PC.19 – Tanques de protecció per a rases 17
  - PC.20 – Protecció en rases 18
  - PC.21 – Protecció en rases. Estrebat i quallat 19
  - PC.22 – Calç per a vehicles automòbils 20
  - PC.23 – Formigonat per vessament directe en rases o fonaments 21
  - PC.24 – Eslinga 22
  - PC.25 – Gases amb grapes 23
  - PC.26 – Transport de tubs 24
  - PC.27 – Col·locació de tubs 25
  - PC.28 – Sistemes d’ajustaments 26
  - PC.29 – Transport i aplec de tubs 27
  - PC.30 – Moviment de tubs 28
  - PC.31 – Protecció cabina trabuc 29
  - PC.34 – Passarel·la salva-rases de plàstic ó metàl·lica amb barana 30
- **EXTINCIÓ d’INCENDIS 31**
  - EI.01 – Quadre d’agents extintors adequats 31
- **INSTAL·LACIONS d’Higiene I BENESTAR 32**
  - IHB.01 – Mòdul menjador, vestidors i sanitaris d’obra. Per a 10 persones 32
  - IHB.02 – Cabina sanitària amb 1 WC amb dipòsit químic 33
- **SENYALITZACIÓ D’OBRES FIXES 34**
  - SOF.00 – Generalitats 34
  - SOF.01 – Zona d’obra al voral. Via doble sentit, calçada única amb 2 carrils. 35
  - SOF.02 – Zona d’obra al voral i part carril. Via doble sentit, calçada única amb 2 carrils. 36
  - SOF.03 – Zona d’obra al voral i part carril. Via doble sentit, calçada única amb 2 carrils. 37
  - SOF.04 – Zona d’obra al voral i carril ampliació de plataf. Via doble sentit, calçada única 2 carrils. 38
  - SOF.05 – Deixar lliure 1 carril. Via doble sentit, calçada única 2 carrils. 39
  - SOF.06 – Deixar lliure 1 carril (només treballs diürns). Via doble sentit, calçada única 2 carrils. 40
  - SOF.07 – Deixar lliure 1 carril. Via doble sentit, calçada única 2 carrils. 41
  - SOF.08 – Rotonda. Via doble sentit circulació, calçada única 2 carrils. 42
  - SOF.09 – Carretera Tallada. Via doble sentit circulació, calçada única 2 carrils. 43
  - SOF.10 – Senyalització en l’exec. d’obres. Via doble sentit circulació, calçada única 2 carrils. 44

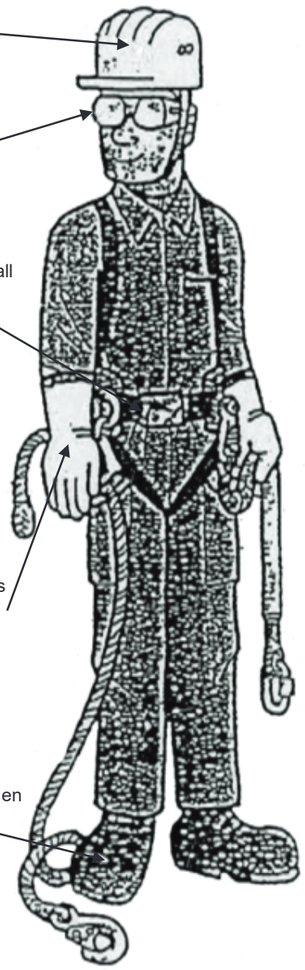
Actuacions puntuals de millora de la seguretat amb enllumenat solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

PROTECCIONS INDIVIDUALS

FITXA:	PI.01 – Equip individual de protecció en funció del risc	Full:	1/1



1. Casc amb barballera que assegura la seva col·locació
2. Ulleres per a quan hi ha risc de projecció de partícules als ulls
3. Cinturó de seguretat per a tot treball en alçada amb la seva corda de subjecció (a la cintura)
4. Guants en totes les circumstàncies (adaptats a cada tipus de feina)
5. Calçat de seguretat al que s'incorporarà la plantilla anticlaus, en treballs que el requereixin
6. Vestimenta de seguretat recobrint braços i cames

Per a protecció contra el riscos següents:

1.
- Caiguda, cops, ferides
- Pèrdua del casc si es treballa amb el cap inclinat o si s'és víctima de caiguda.

2.
- Projecció de partícules o líquids.

3.
- Caigudes d'altura des del lloc de treball.
- Caigudes d'altura en desplaçaments d'un lloc de treball a l'altre.

4.
- Talls, punxades i refregades.
- Cremades amb substàncies i elements.

5.
- Presencia d'obstacles, terra accidentat, obra desordenada i bruta.
- Caiguda d'objectes.

6.
- Refregades, talls, cremades

CADA TREBALLADOR ES RESPONSABLE DEL SEU EQUIP INDIVIDUAL DE PROTECCIÓ

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PI.02 – Semimascareta respiratòria	Full:	1/1



Semimascareta de protecció respiratòria contra la pols i partícules fines i per a la prevenció de malalties de tipus fibrògen: silicosi, asbetosi i neumoconosi.



Filtre químic que protegeix contra: vapors orgànics, compostos a base d'esmalts i vernissos vitris, laques i pintures.

No s'han de fer servir en atmosferes deficients en oxigen

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

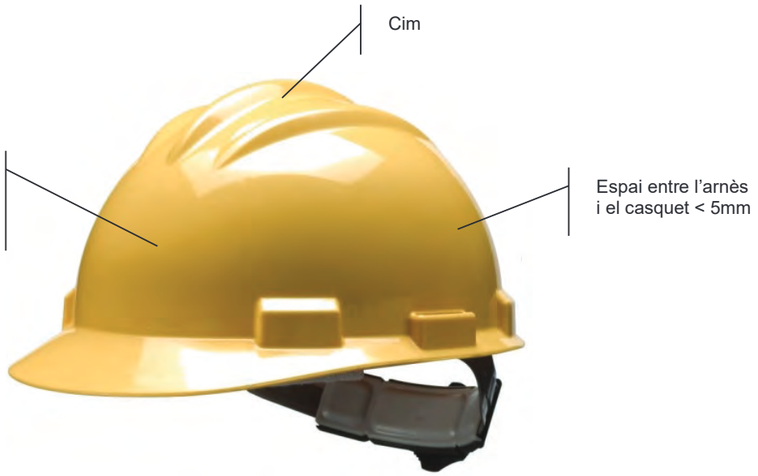
FITXA:	PI.03 – Casc protector	Full:	1/1

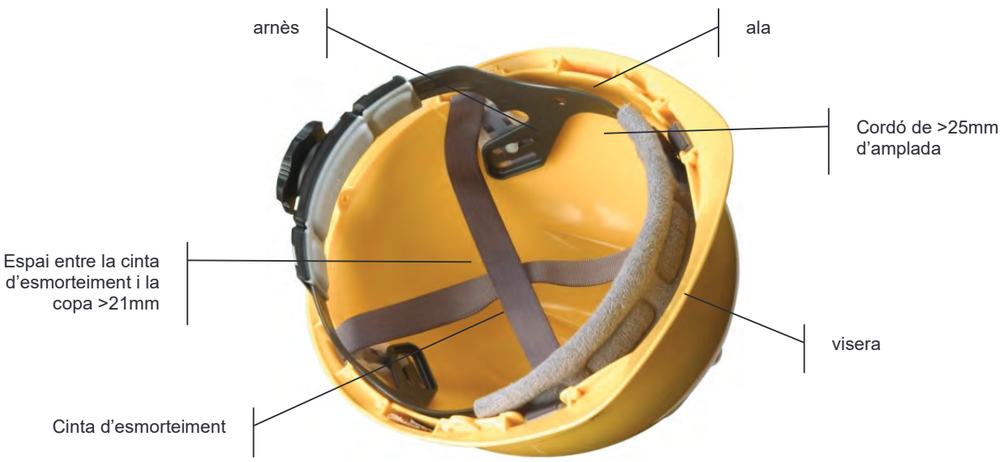


Casc amb protecció auditiva



Casc amb protecció facial i protecció d'arc elèctric fins a 1000v





Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PI.04 – Guants	Full:	1/1



Guant de cuir per a us general antitall per manipulació d'objectes .



Guant aïllant de làtex natural per protecció dielèctrica.
Si fa falta una bona protecció mecànica es farà servir amb guant cubre dielèctric.



Guant cubre dielèctric. Per treballs amb components elèctrics.



Guant de pell reforçat per a treballs poc agressius de soldadura, construcció i manipulació d'objectes calents.



Guant aïllant tèrmic per a soldador, aplicacions de calor i totes les aplicacions que es necessiti protecció contra calor flames o espurnes.

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PI.05 – Proteccions oculars	Full:	1/2



Ulleres per a soldador amb lents mòbils per a processos de soldadura i tall d'oxiacetilè per treballs continus



Lent de policarbonat modelat, amb tractament antiboira interior

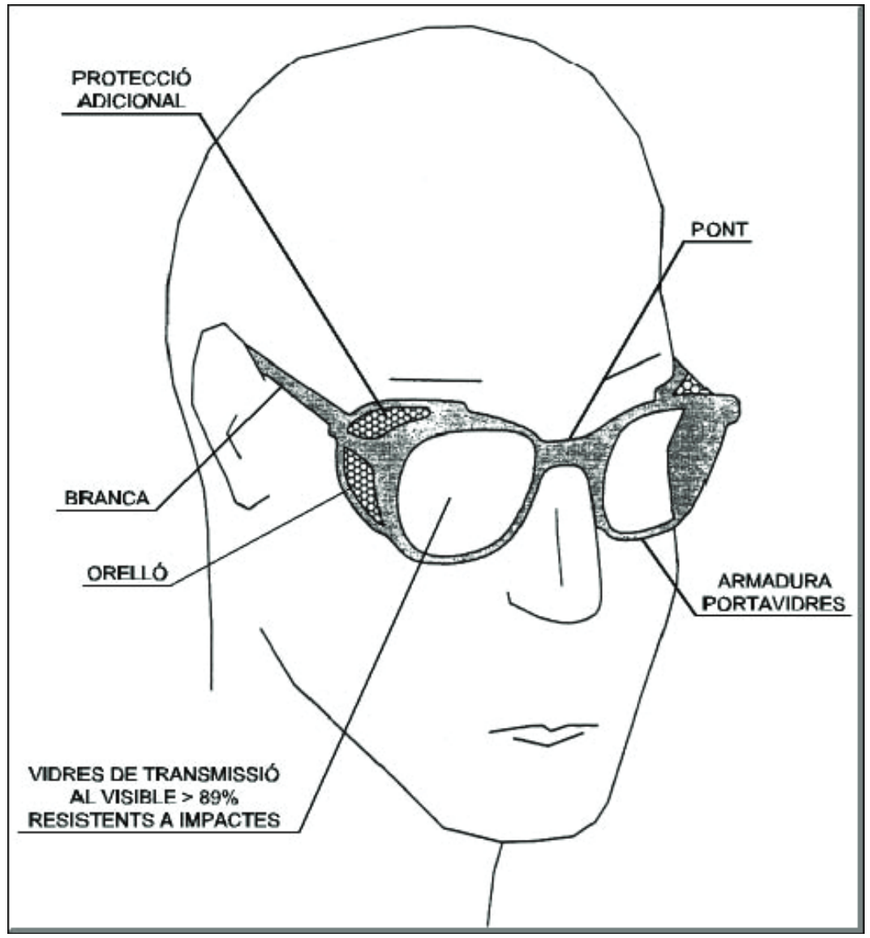


Lent amb vidres inestellables.
Filtra el 99 % de la llum UV.



Visor d'acetat de cel·lulosa incolor
Resistent a l'entelament
Protecció contra partícules, gotes i esquitxades

FITXA:	PI.05 – Proteccions oculars	Full:	2/2

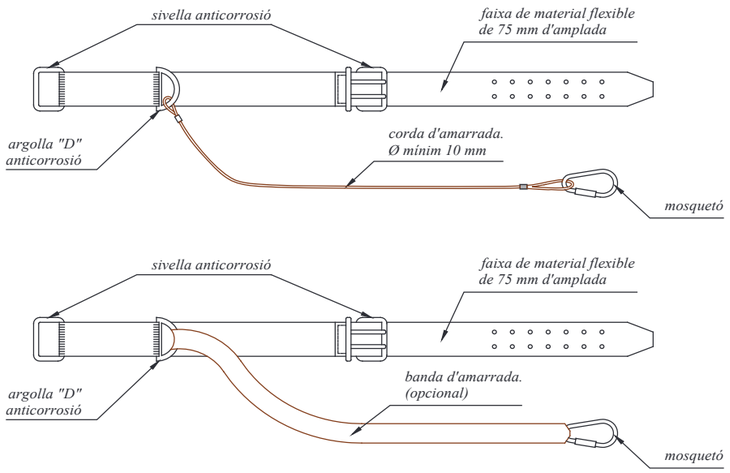


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argemto - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

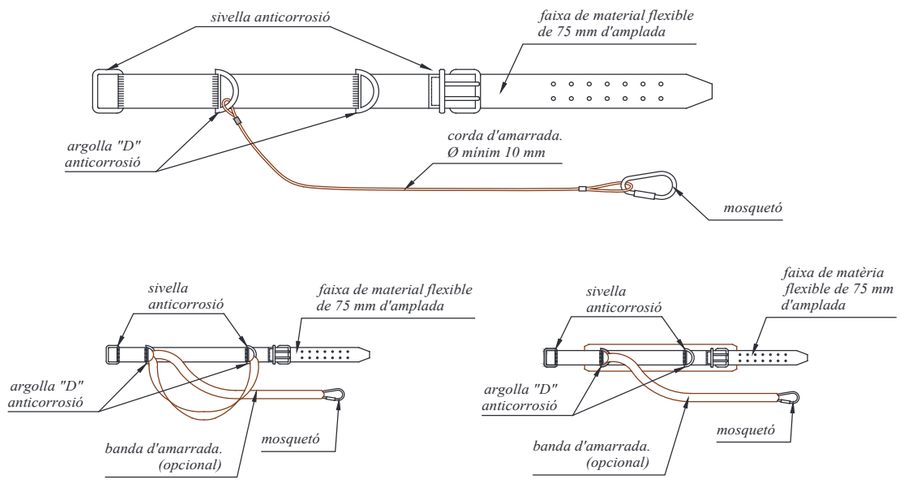
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PI.06 – Cinturó de seguretat classe "A "	Full:	1/1

TIPUS 1



TIPUS 2

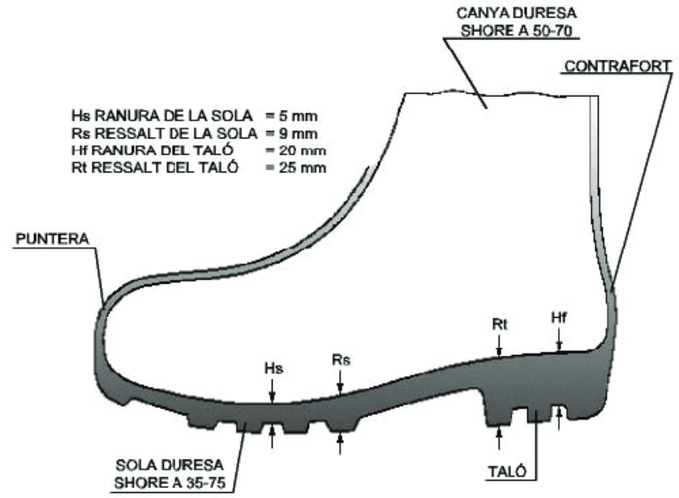


NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-13

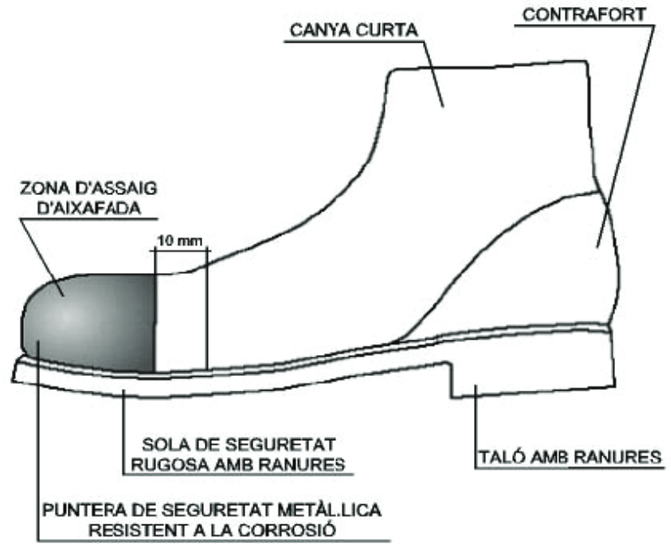
Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PI.07 – Botes	Full:	1/1

BOTA IMPERMEABLE A L'AIGUA I A LA HUMITAT



BOTA DE SEGURETAT, classe III



SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

PROTECCIONS COL·LECTIVES

FITXA:	PC.01 – Senyals	Full:	1/2

SENYALS DE PROHIBICIÓ



SENYALS DE PRESCRIPCIÓ IMPERATIVES DE PERILL



DIMENSIONS EN mm							
	D	594	420	297	210	148	105
	D1	420	297	210	148	105	74
	e	44	31	17	16	11	8

DIMENSIONS EN mm							
	D	594	420	297	210	148	105
	D1	534	378	267	188	132	95
	m	30	21	15	11	8	5

SENYALS D'OBLIGACIÓ





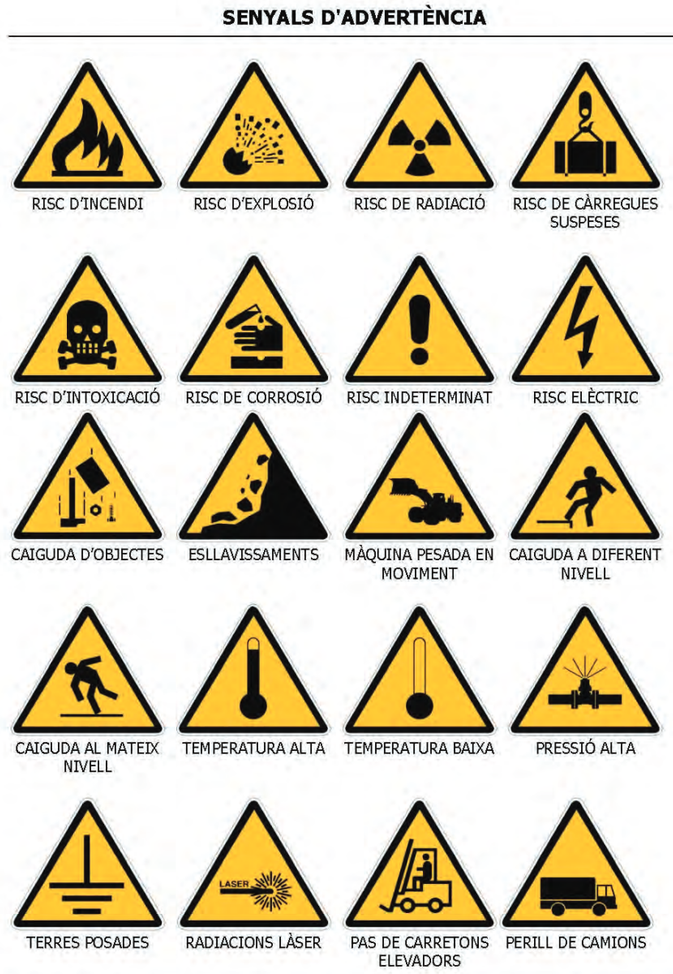
DIMENSIONS EN mm							
	D	594	420	297	210	148	105
	D1	534	378	267	188	132	95
	m	30	21	15	11	8	5

Diputació Tarragona

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PC.01 – Senyals	Full:	2/2

SENYALS D'ADVERTÈNCIA



DIMENSIONS EN mm							
	L	594	420	297	210	148	105
	L1	492	348	246	174	121	87
	m	30	21	15	11	8	5

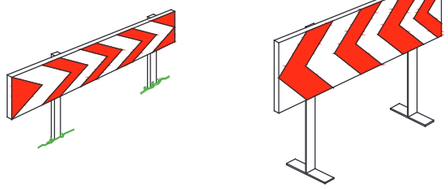
Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

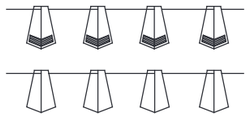
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PC.02 – Elements de senyalització	Full:	1/1

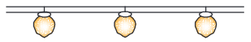
PANELLS DIRECCINABLES PER A CORVES I OBRA



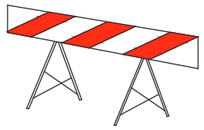
CORDÓ ABALIÇAMENT



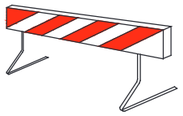
PORTALAMPARES DE PLÀSTIC



TANCA D'OBRA MODEL 2



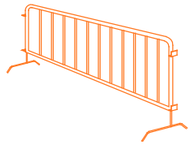
TANCA D'OBRA MODEL 1



CORDÓ D'ABALIÇAMENT NORMAL I REFLEXIU



TANCA PER CONTENCIÓ DE VIANANTS



TANCA EXTENSIBLE



CINTA ABALIÇAMENT DE PL`STIC

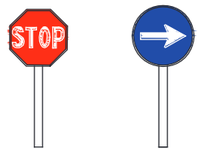


CINTA ABALIÇAMENT REFLECTANT





PALETES MANUALS DE SENYALITZACIÓ



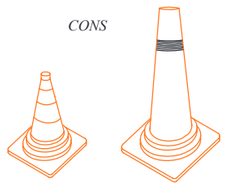
CATADIOPTRIC HORIZONTAL "ULLS DE GAT"



CLAUS DE DESACELERATCIÓ



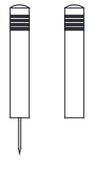
CONS



LLUM INTERMITENT AUTÓNOMA AMB PILA



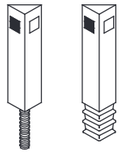
FITES DE PVC



FITA LLUMINOSA



FITA REFLECTANT PER A SENYALITZACIÓ LATERAL D'AUTOPISTES EN POLIETILÈ

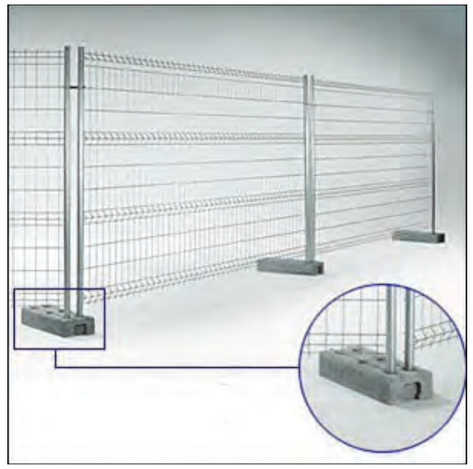


Diputació Tarragona

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PC.08 – Tancament	Full:	1/1

TANCA MOBIL AMB PALS METÀL·LICS i XARXA ELECTROSOLDADA



XARXA DE SIMPLE TORSIÓ

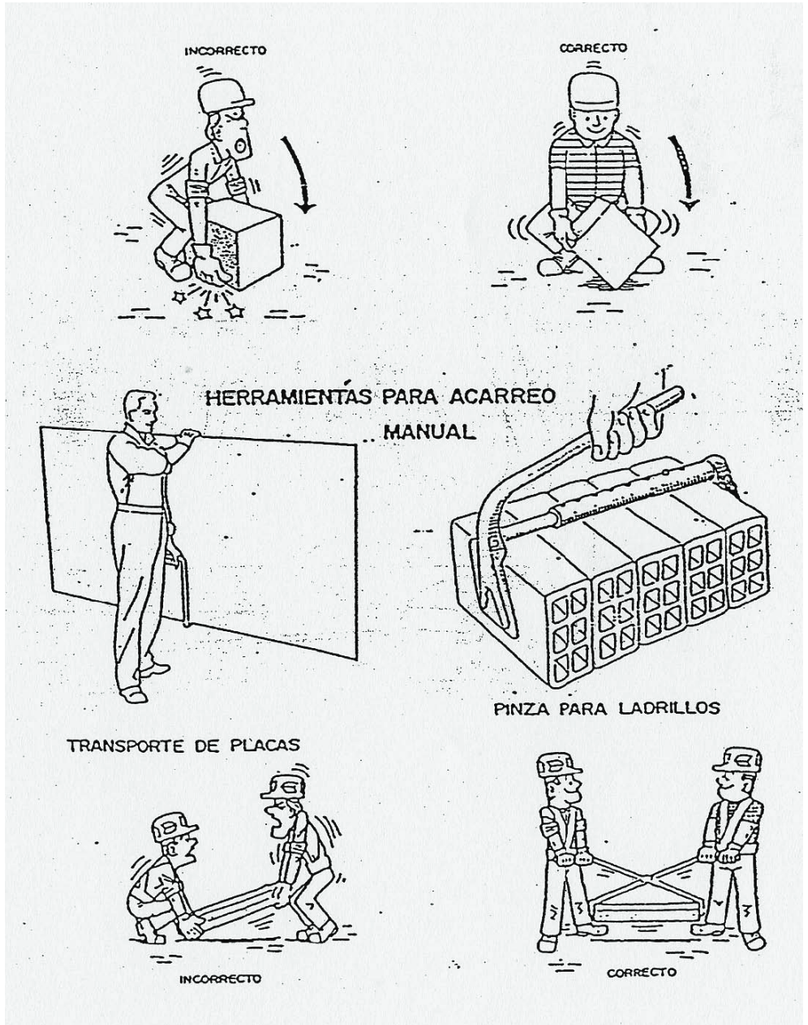


Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PC.11 – Correcció postural per al transport de carregues	Full:	1/1

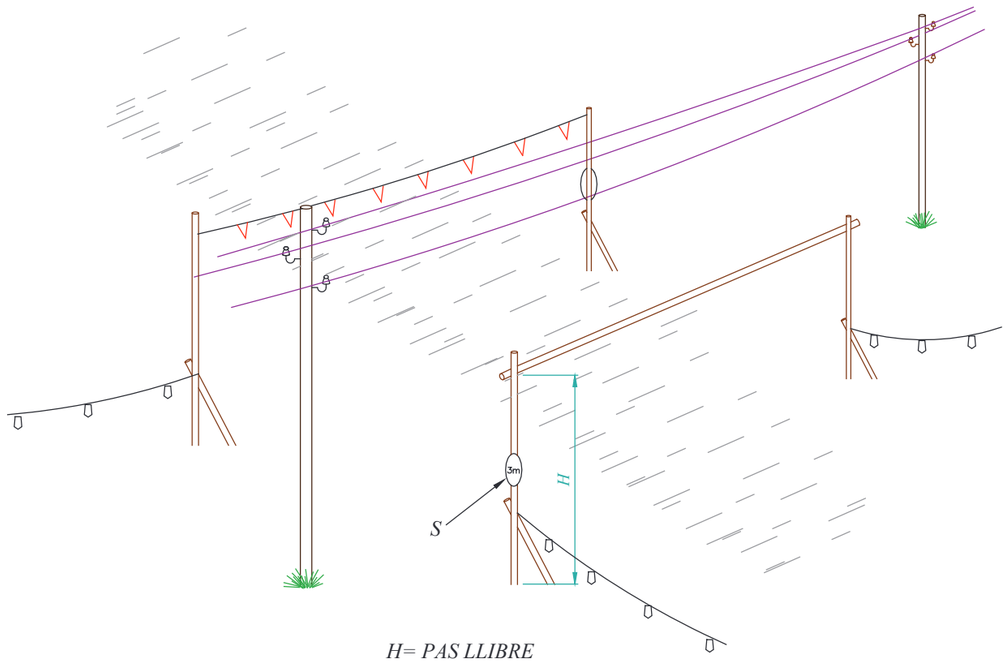


Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

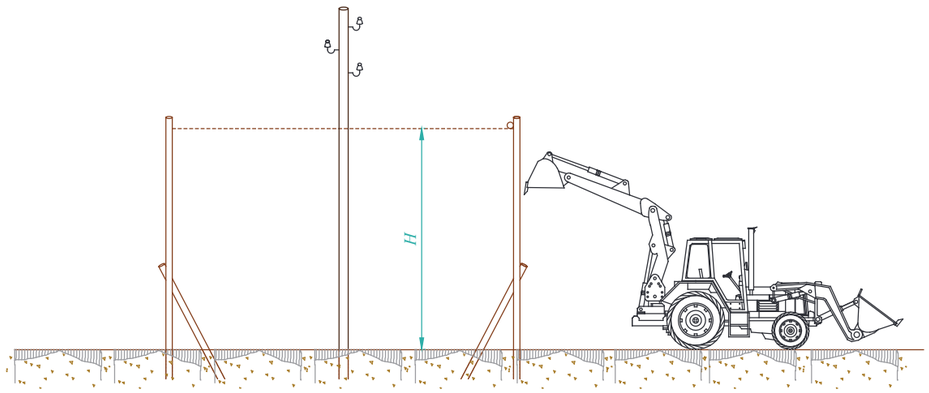
FITXA:	PC.18 – Pòrtic d'abalisament de línies elèctriques aèries	Full:	1/1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal González - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41



H= PAS LLIBRE
S= SENYAL D'ALÇADA MÀXIMA

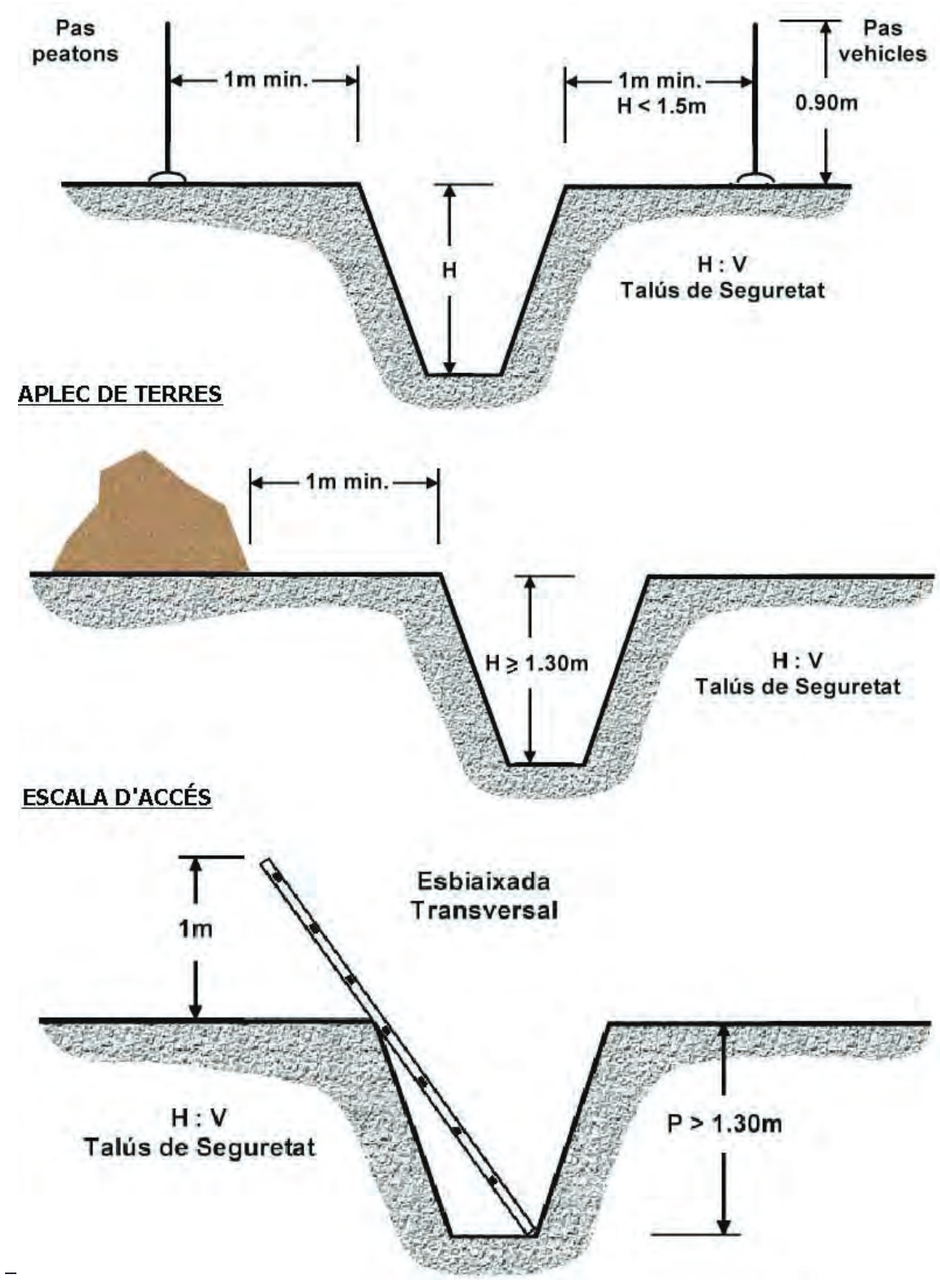


Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PC.19 – Tanques de protecció per a rases	Full:	1/1

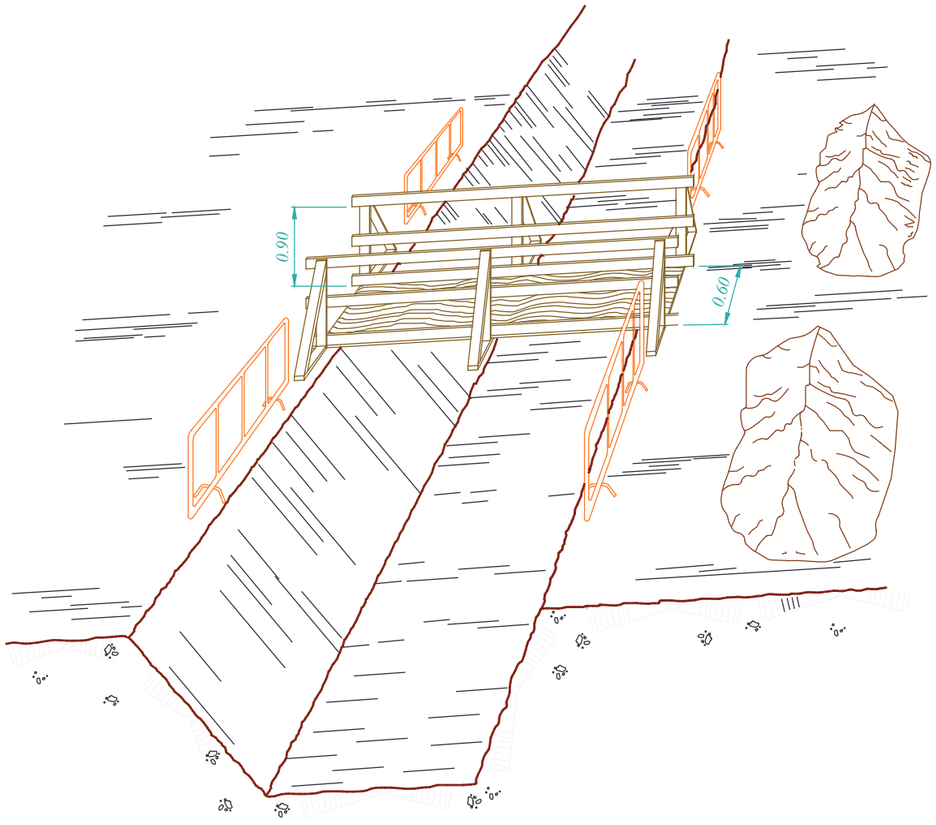


Annex núm 4. Estudi de Seguretat i Salut. Plànols i fitxes 17

Diputació Tarragona

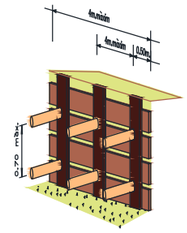
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PC.20 – Protecció en rases	Full:	1/1

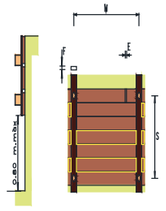


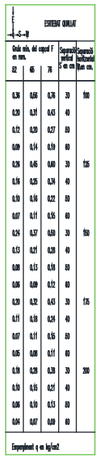
Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PC.21 – Protecció en rases. Estrebat i quallat	Full:	1/1



ESTREBAT QUALLAT



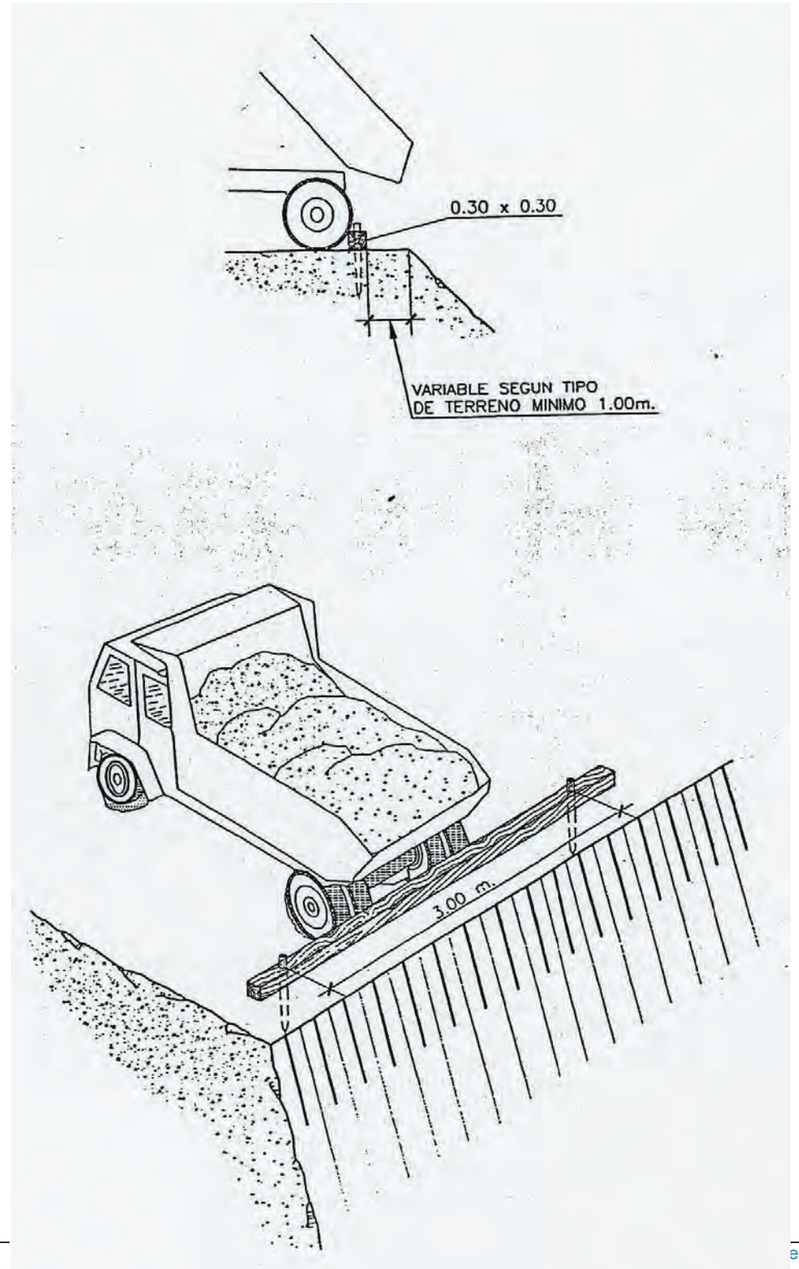




SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

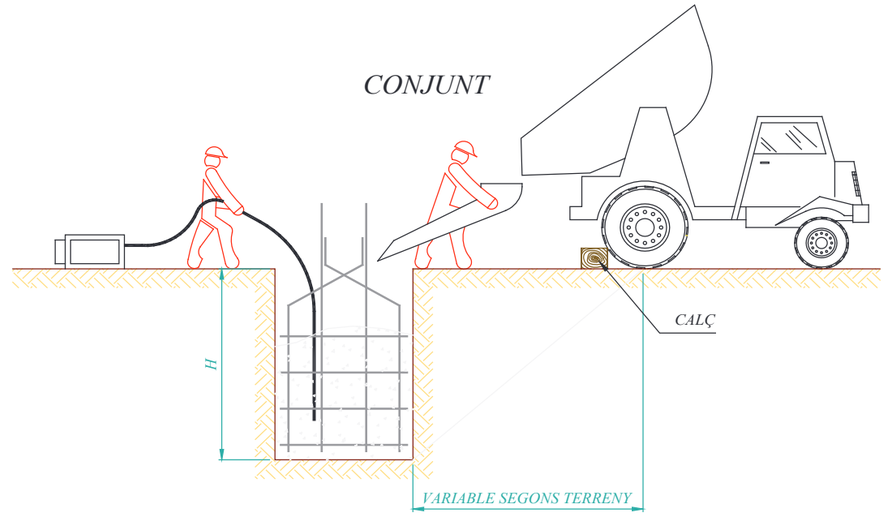
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PC.22 – Calç per a vehicles automòbils	Full:	1/1

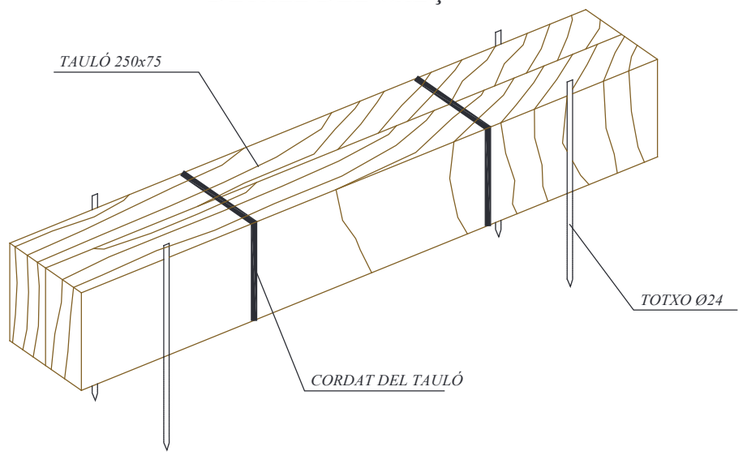


Diputació Tarragona

FITXA:	PC.23 – Formigonat per vessament directe en rases o fonaments	Full:	1/1



DETALL DEL CALÇ

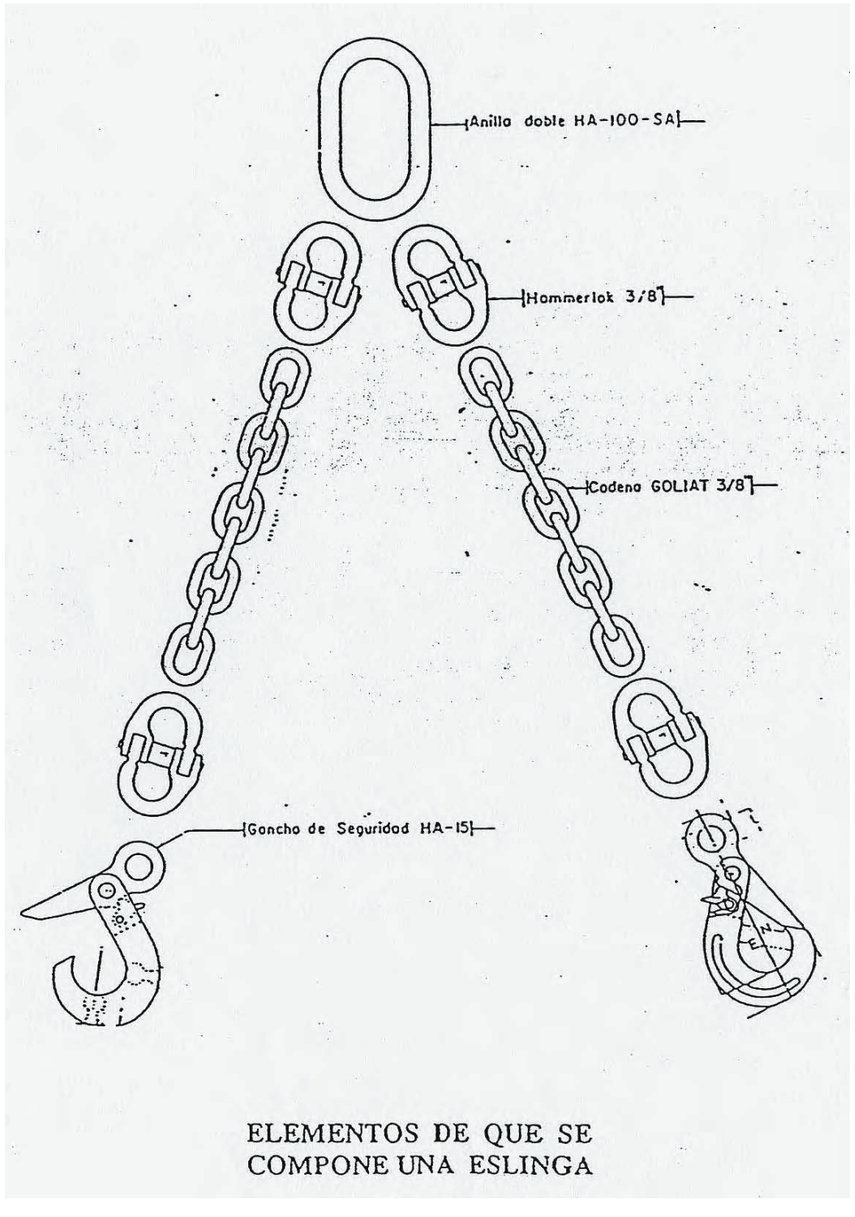


Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRONICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG)
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58
el dia 11/07/2025 a les 11:57:33

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

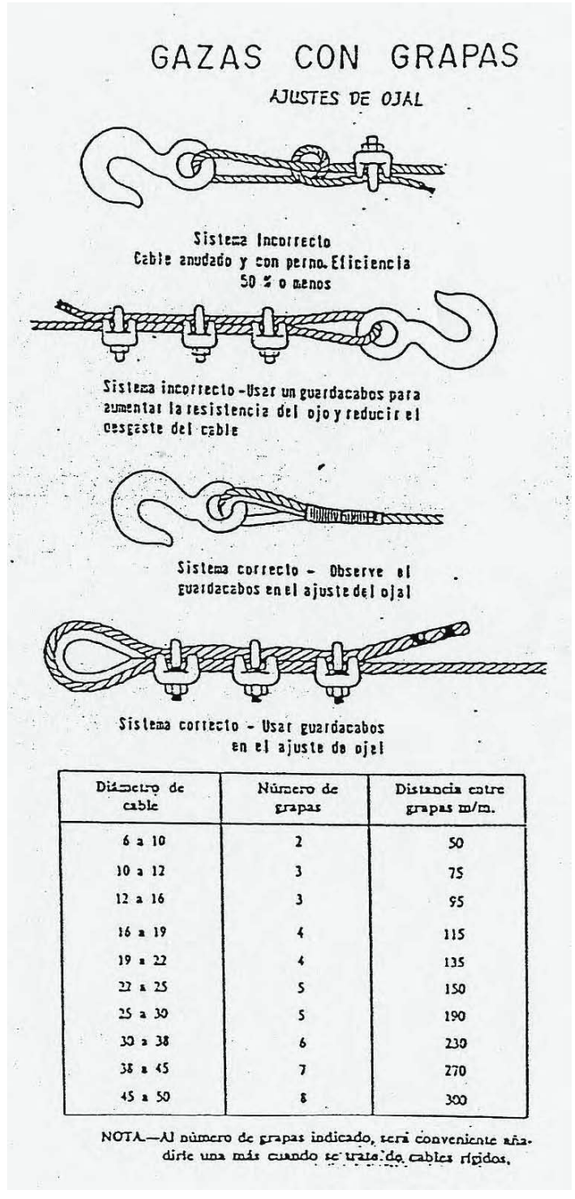
FITXA:	PC.24 – Eslinga	Full:	1/1



ELEMENTOS DE QUE SE COMPONE UNA ESLINGA

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PC.25 – Gases amb grapes	Full:	1/1



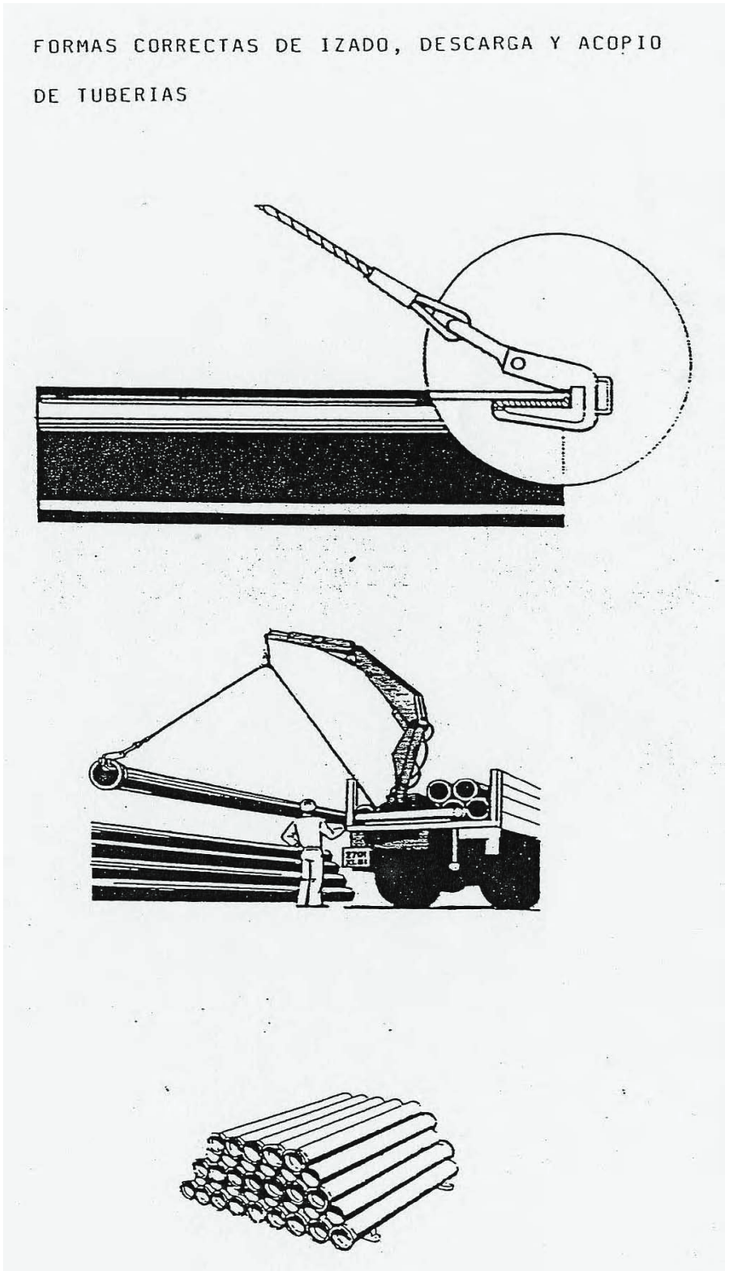
Diámetro de cable	Número de grapas	Distancia entre grapas m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

NOTA.—Al número de grapas indicado, será conveniente añadirle una más cuando se trate de cables rígidos.

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

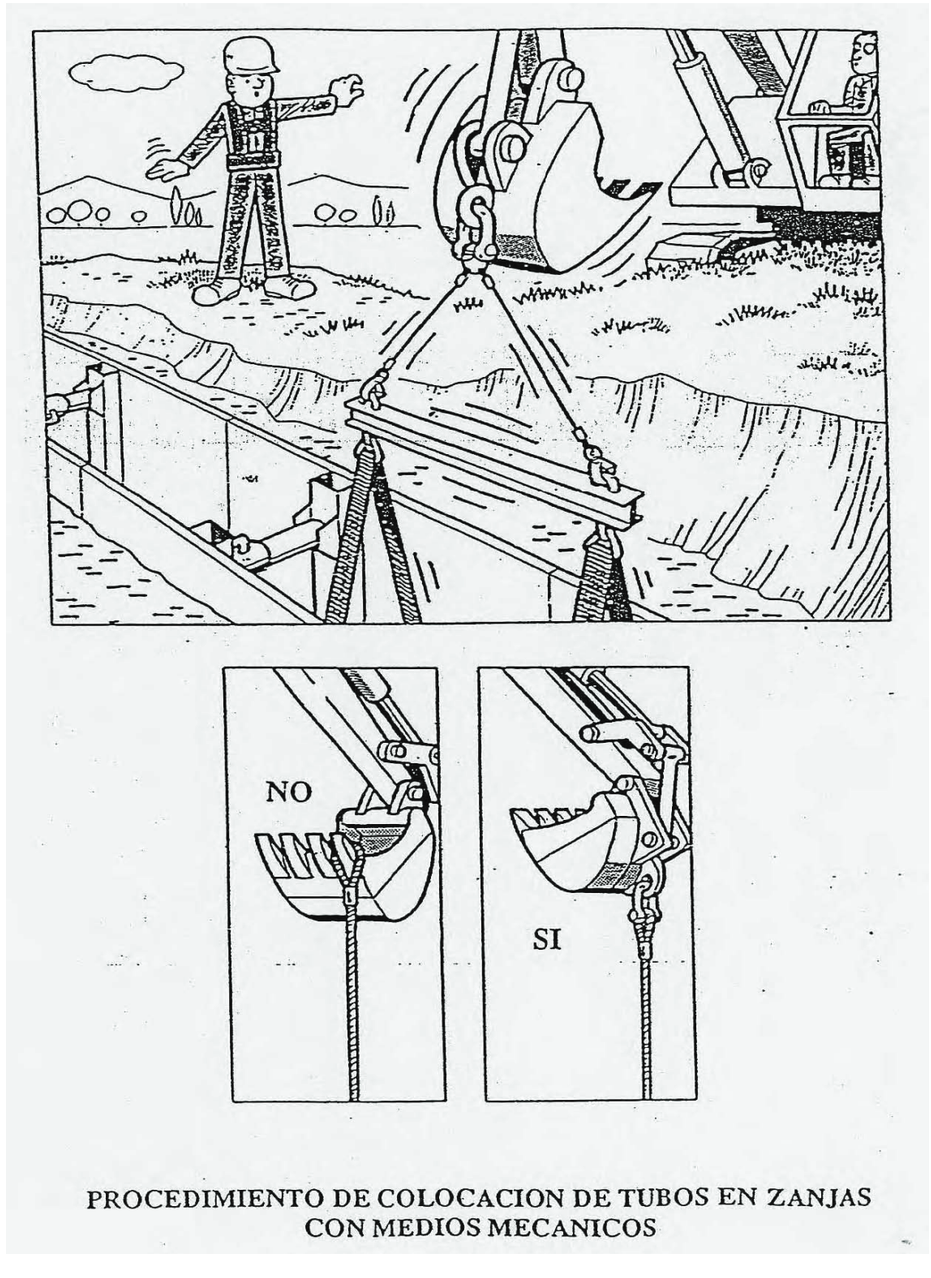
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PC.26 – Transport de tubs	Full:	1/1



Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PC.27 – Col·locació de tubs	Full:	1/1

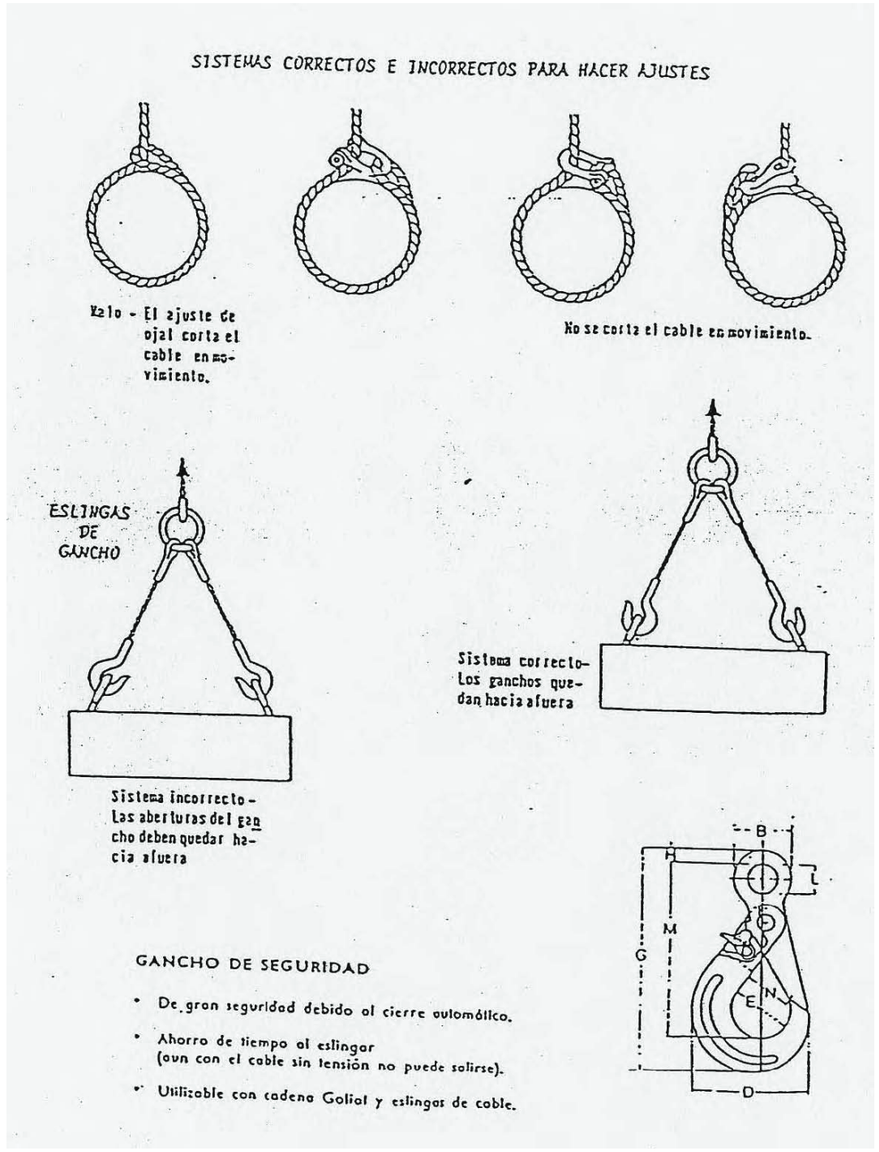


Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

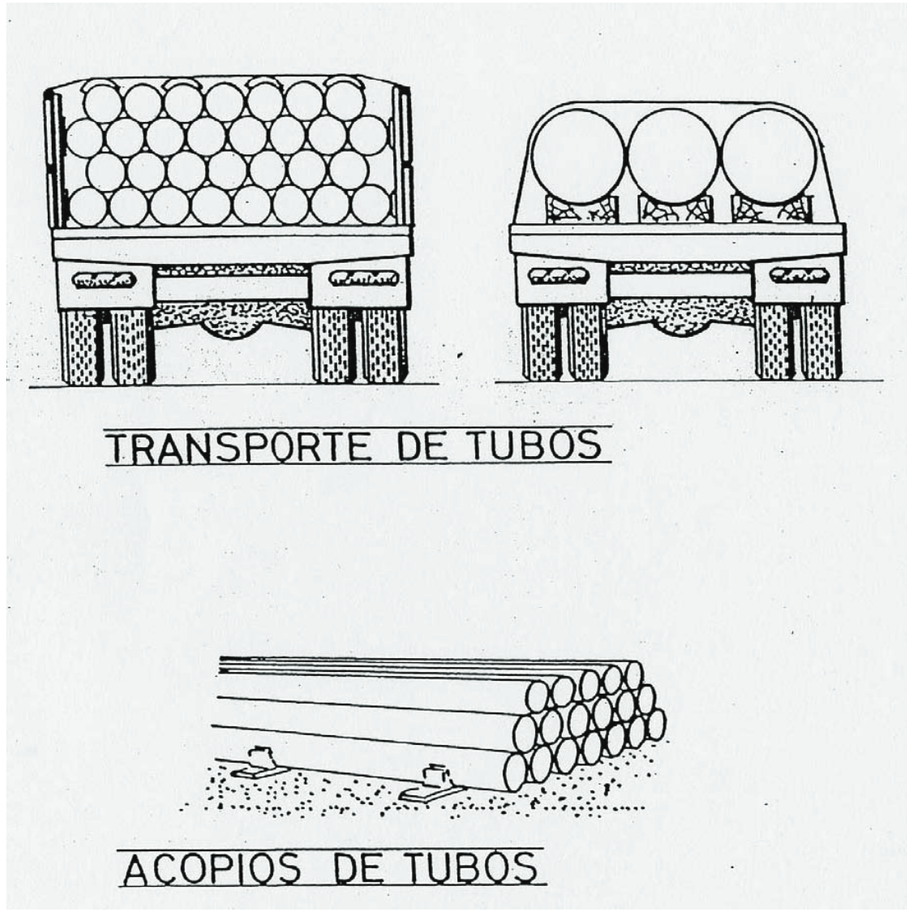
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PC.28 – Sistemes d'ajustaments	Full:	1/1



Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

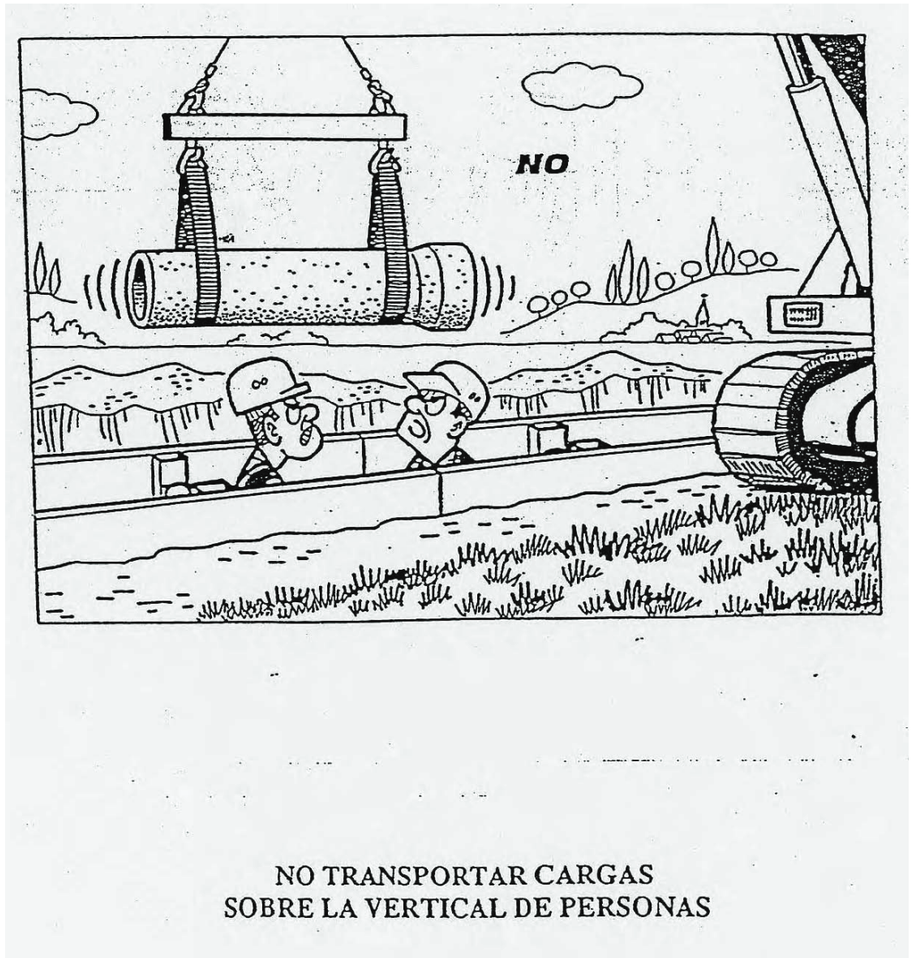
FITXA:	PC.29 – Transport i aplec de tubs	Full:	1/1



SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

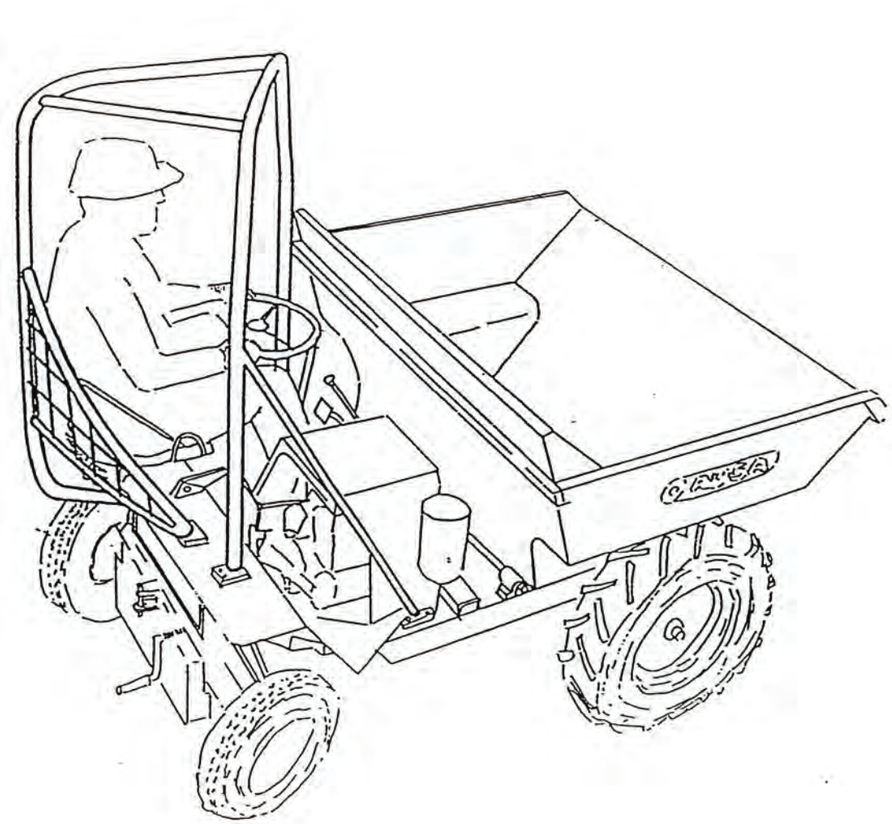
FITXA:	PC.30 – Moviment de tubs	Full:	1/1



NO TRANSPORTAR CARGAS
SOBRE LA VERTICAL DE PERSONAS

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

FITXA:	PC.31 – Protecció cabina trabuc	Full:	1/1



CABINA ANTIVUELCO
PARA MOTOVOLQUETE

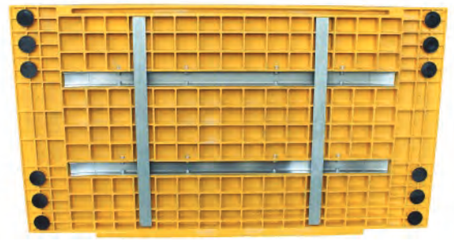
Diputació Tarragona

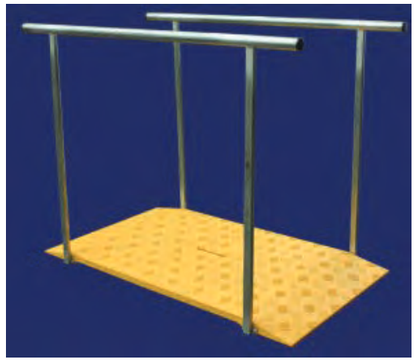
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

FITXA:	PC.34 – Passarel·la salva-rases de plàstic ó metàl·lica amb barana	Full:	1/1

Passarel·la salva-rases de plàstic ó metàl·lica amb baranes laterals de 1 m d'alçada, amortitzable en 20 usos, per protegir rases temporalment en les obres, permet el pas de vehicles i peatons.
Fàcil muntatge i transport pel seu pes reduït.
Muntatge de peces modulars.
Sòl anti-lliscant.
Mides aproximades: 1355x750x50 mm.







Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

EXTINCIÓ d'INCENDIS

FITXA:	EI.01 – Quadre d'agents extintors adequats	Full:	1/1

CUADRO DE AGENTES EXTINTORES ADECUADOS A CLASES DE FUEGO

CLASE DE FUEGO		TIPO DE EXTINTOR: AGUA	ESPUMA	POLVO SECO	POLVO POLIV.	NIEVE CARBON	DERIV. HALOG.	AGENTES ESPECIALES
A	**SÓLIDOS EN GENERAL** (MADERA, TRAPOS, PAPEL, PLÁSTICOS, ETC.)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	★
B	**LÍQUIDOS INFLAMABLES** (GASOLINA, PETROLEO, ALCOHOL, FUEL-OIL, ALQUITRAN, ETC.)	★	☆	☆	★	☆	★	★
C	**GASES** (BUTANO, ACETILENO, ETILENO, GAS CIUDAD, ETC.)	☆	☆	☆	★	☆	★	★
D	**METALES** (METALES, PRODUCTOS QUÍMICOS Y RADIACTIVOS)	★	★	☆	★	☆	★	★
	FUEGOS EN EQUIPOS ELÉCTRICOS	★	★	☆	★	☆	★	★
	☆ ADECUADO	☆ PUEDE USARSE				★ NO DEBE USARSE		

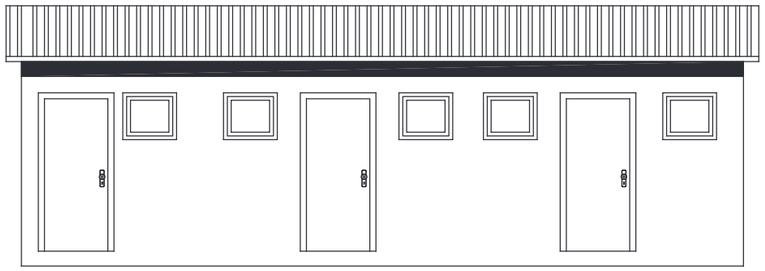
Diputació Tarragona

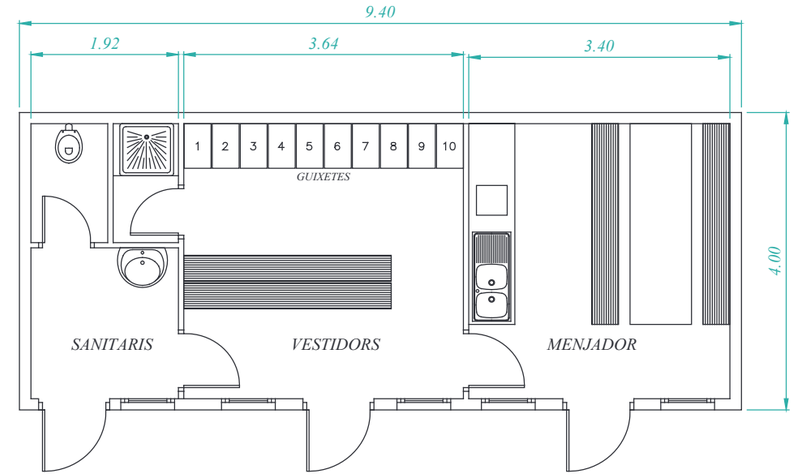
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

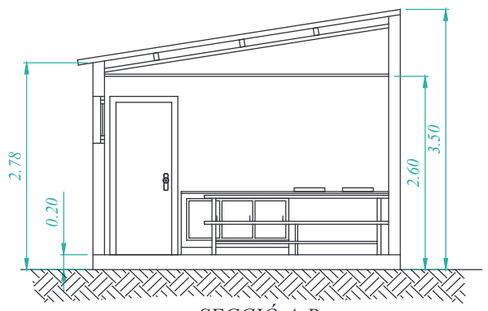
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

INSTAL·LACIONS d'Higiene I BENESTAR

FITXA:	IHB.01 – Mòdul menjador, vestidors i sanitaris d'obra. Per a 10 persones	Full:	1/1







SECCIÓ A-B

FITXA:	IHB.02 – Cabina sanitària amb 1 WC amb dipòsit químic	Full:	1/1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41







MATERIAL: POLIETILÈ
DIMENSIONS: ±105 x 105 X 235 cm
SISTEMA AUTÒNOM: ± 80 kg

SENYALITZACIÓ D'OBRES FIXES			
FITXA:	SOF.00 – Generalitats	**Full:**	1/1

Diputació Tarragona

SENYALITZACIÓ D'OBRES FIXES	0	GENERALITATS

1.- TOTS ELS SENYALS, PLAFONTS, PICOTS, BALISES, FITES I SEMAFORS ES COL.LOCARAN PERPENDICULARS A L'EIX DE LA CARRETERA

2.- LA VORA INFERIOR DELS SENYALS HAURÀ D'ESTAR A 1 m. DEL TERRA.

3.- CADA SENYAL S'HAURÀ DE VEURE DES DE L'ANTERIOR.

4.- TOTS ELS ELEMENTS DE COLOR BLANC, GROC, VERMELL I BLAU HAURAN DE SER REFLECTORS.

5.- ELS ELEMENTS DE COLOR TARONJA SERAN LUMINISCENTS.

6.- LES MARQUES VIALS PROVISIONALS DE COLOR TARONJA PINTADES SOBRE EL PAVIMENT S'HAURAN DE PODER REMOURE SI ES DONA EL CAS QUE AQUEST PAVIMENT SIGUI EL DEFINITIU.

7.- PER A LA COL.LOCACIÓ DE SENYALS DE FINAL DE PROHIBICIO, S'HAURÀ DE TENIR EN COMPTE LA SENYALITZACIÓ EXISTENT EN EL TRAM D'ABANS DEL COMENÇAMENT DE LES OBRES PEL QUE FA A PROHIBICIONS.

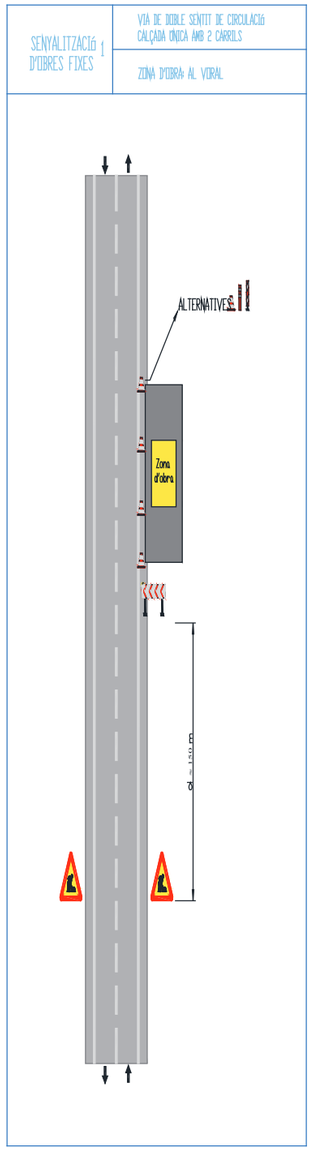
8.- ELS EXEMPLES D'AQUEST MANUAL SON A TÍTOL D'ORIENTACIÓ, PEL QUE LA DIRECCIÓ DE L'OBRA HAURÀ DE TENIR SEMPRE EN COMPTE LA NORMA DE CARRETERES 8.3-IC. "SENYALITZACIÓ D'OBRES".

FITXA:	SOF.01 – Zona d'obra al voral. Via doble sentit, calçada única amb 2 carrils.	**Full:**	1/1

Diputació Tarragona

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

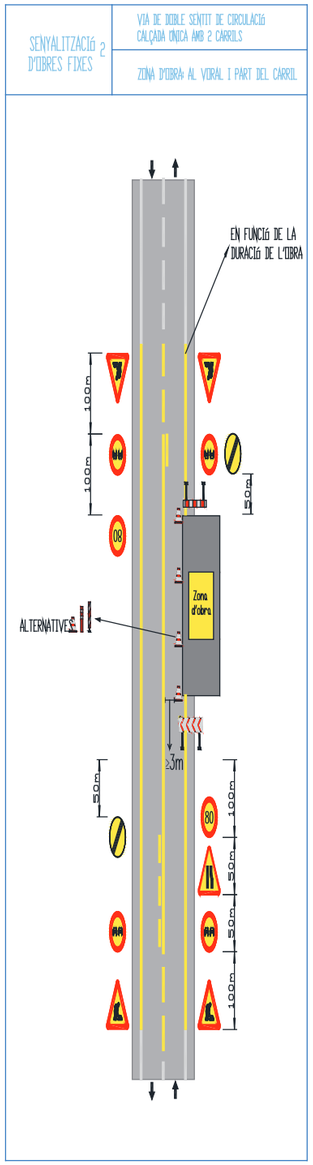
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41



FITXA:	SOF.02 – Zona d'obra al voral i part carril. Via doble sentit, calçada única amb 2 carrils.	**Full:**	1/1

Diputació Tarragona

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona



FITXA:	SOF.03 – Zona d'obra al voral i part carril. Via doble sentit, calçada única amb 2 carrils.	**Full:**	1/1

Diputació Tarragona

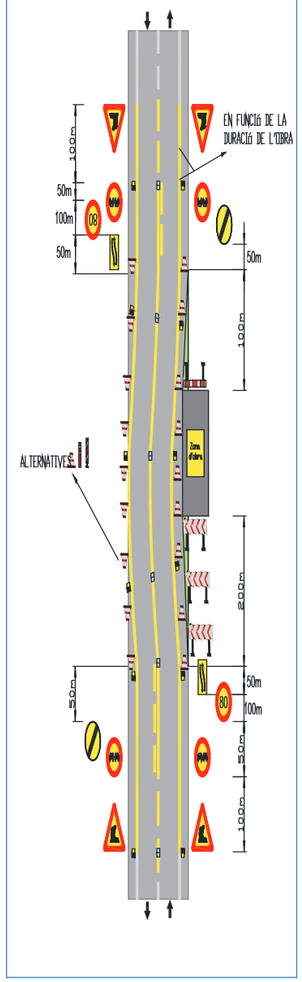
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal González - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41

SENYALITZACIÓ D'OBRES FIXES 3

VIA DE DOBLE SENTIT DE CIRCULACIÓ CALÇADA ÚNICA AMB 2 CARRILS

ZONA D'OBRA AL VORAL I PART DEL CARRIL



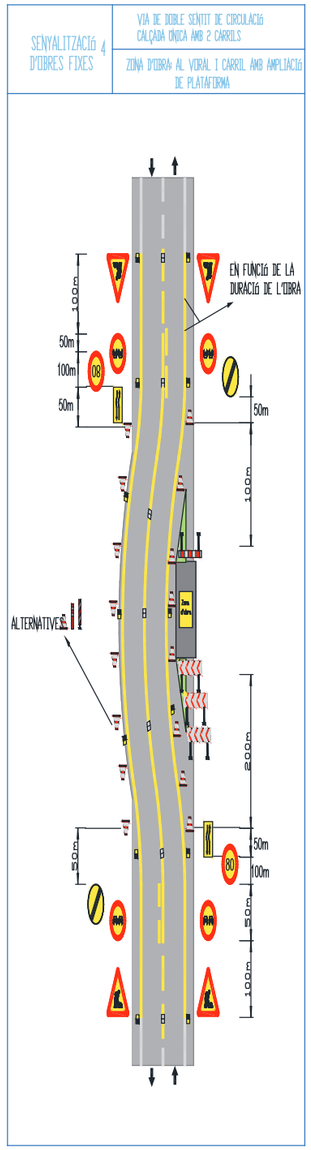
FITXA:	SOF.04 – Zona d'obra al voral i carril ampliació de plataf. Via doble sentit, calçada única 2 carrils.	Full:	1/1

Projecte constructiu per a la implantació d'enllumenat amb tecnologia solar en diverses rotondes de la xarxa viària de la Diputació de Tarragona

SENYALITZACIÓ D'OBRES FIXES 4

VIA DE DOBLE SENTIT DE CIRCULACIÓ CALÇADA ÚNICA AMB 2 CARRILS

ZONA D'OBRA AL VORAL I CARRIL AMB AMPLIACIÓ DE PLATAFORMA



FITXA:	SOF.05 – Deixar lliure 1 carril. Via doble sentit, calçada única 2 carrils.	Full:	1/1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Raul Adell Argento - DNI ** (SIG) el dia 10/07/2025 a les 14:25:19, Carlos Lozano Sánchez - DNI ** (SIG) el dia 11/07/2025 a les 11:57:33
i Jaume Vidal Gonzalez - DNI ** (SIG) el dia 14/07/2025 a les 07:27:58

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 466FDA009FDE4BCCAB5DDAC993E193A1 i data d'emissió 23/10/2025 a les 08:00:41