



**Ajuntament
d'Argenton**

**Projecte per a l'adequació i millora
de la instal·lació d'il·luminació del
"Camp de Futbol Municipal" d'Argenton**



Promotor

AJUNTAMENT D'ARGENTONA

Redactor

GABRIEL SÁNCHEZ I RUIZ - MIATEC INNOVA S.L

Juliol 2022



0 INDEX

0	INDEX	2
1	ANTECEDENTS.....	4
2	OBJECTIUS DEL PROJECTE	5
3	DADES GENERALS del projecte	6
3.1	Instal·lació	6
3.2	Promotor del projecte i titular de la instal·lació	6
3.3	Autor del projecte	6
3.4	Pressupost	7
3.5	Termini d'execució	7
4	DADES de la instal·lació	8
4.1	LOCALITZACIÓ	8
4.2	ZONIFICACIÓ SEGONS EL REGLAMENT DE PROTECCIÓ DEL MEDI NOCTURN	8
4.3	PARÀMETRES I NORMATIVA	9
4.4	INSTAL·LACIÓ ACTUAL.....	11
5	CARACTERÍSTIQUES DE LA NOVA IL·LUMINACIÓ DEL CAMP	13
5.1	CRITERIS BÀSICS	13
5.2	ESTUDI LUMÍNIC.....	13
5.3	CONSIDERACIONS RESPECTE SOLUCIONS ALTERNATIVES	14
6	DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS.....	16
6.1	INSPECCIONS PRÈVIES I POSTERiors A LES ACTUACIONS	16
6.2	ACTUACIONS D'IL·LUMINACIÓ I ELECTRICITAT	17
6.2.1	Actuació als projectors	17
6.2.2	Actuacions als equips auxiliars	18
6.2.3	Instal·lació de protectors contra sobretensions al quadre general	18
6.2.4	Instal·lació de subquadre	19
6.2.5	Instal·lació de sistema DALI	21
6.2.6	Legalització de la instal·lació elèctrica, i altres tràmits	22
6.3	INSTAL·LACIÓ DE LINIA DE VIDA	23
7	CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS A INSTAL·LAR.....	25
7.1	CARACTERÍSTIQUES DELS PROJECTORS I ELS DRIVERS	25
7.2	ARMARIS PELS EQUIPS AUXILIARS	26
7.3	CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA BT	27
7.3.1	Conductors	27
7.3.2	Connexions i derivacions	28
7.4	PROTECTORS CONTRA SOBRETENSIONS	28



7.5	SISTEMA DALI DE REGULACIÓ I CONTROL	29
7.5.1	Introducció	29
7.5.2	Capacitats	30
7.5.3	Connexionat	30
7.5.4	Control del sistema.....	32
7.5.5	Altres elements del sistema	33
7.6	LINIA DE VIDA.....	34
8	GESTIÓ DE RESIDUS.....	37
9	ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI ASSOLIBLE	38
10	PLANIFICACIÓ DE L'OBRA	39
11	CAPÍTOL ECONÒMIC.....	41
11.1	RESUM DEL PRESSUPOST	41
11.2	ÚLTIM FULL DEL PRESSUPOST GLOBAL.....	42

ANNEXES



1 ANTECEDENTS

El camp de futbol d'Argentona és una instal·lació formada per diverses parts (camp de futbol, graderies, vestidors, barracó-bar, o vies de pas).

La instal·lació es va legalitzar parcialment el 2015, per tant caldrà realitzar la legalització integral, i un cop executat el projecte caldrà realitzar la inspecció inicial del conjunt.



2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és l'estudi i la descripció tècnica de les actuacions a realitzar per la substitució de l'enllumenat del camp de futbol ubicats a la zona esportiva municipal d'Argentona, amb els següents objectius bàsics:

- modernitzar la instal·lació d'enllumenat, millorant la il·luminació existent
- fer la instal·lació més eficient energèticament parlant
- reduir la contaminació lluminosa

El camp de futbol d'Argentona és una instal·lació que es fa servir per a disputar partits de futbol 11 (ocupant tot el terreny de joc) , però també de futbol 7 i d'entrenaments (ocupant la meitat del camp).

Per aquest motiu es proposa l'opció de crear escenaris per poder controlar tant el camp sencer com les dues meitats independentment, com disminuir la quantitat de llum al camp de futbol quan no és imprescindible que aquest estigui al 100%.

3 DADES GENERALS DEL PROJECTE

Algunes de les dades següents apareixen en altres apartats dels projecte, aquí se'n fa un resum:

3.1 Instal·lació

Camp de futbol d'Argentona

3.2 Promotor del projecte i titular de la instal·lació

AJUNTAMENT D'ARGENTONA

C. Gran 59

08310 Argentona

CIF: P-0800900-C

Contacte: 93 797 49 00
argentona@argentona.cat

3.3 Autor del projecte

MIATEC INNOVA S.L

C. Llenguadoc 35-39

08030 Barcelona

Contacte: 93 311 39 74
miatec@miatec.cat

Projectista: Gabriel Sánchez i Ruiz
Enginyer de Telecomunicacions
A.C.E.T. núm 2010



3.4 Pressupost

El pressupost previst per a l'execució del projecte és de **89.858,26 € + IVA**, que fan un total de **108.728,49 €** (CENT VUIT MIL SET-CENTS VINT-I-VUIT euros AMB QUARANTA-NOU cèntims).

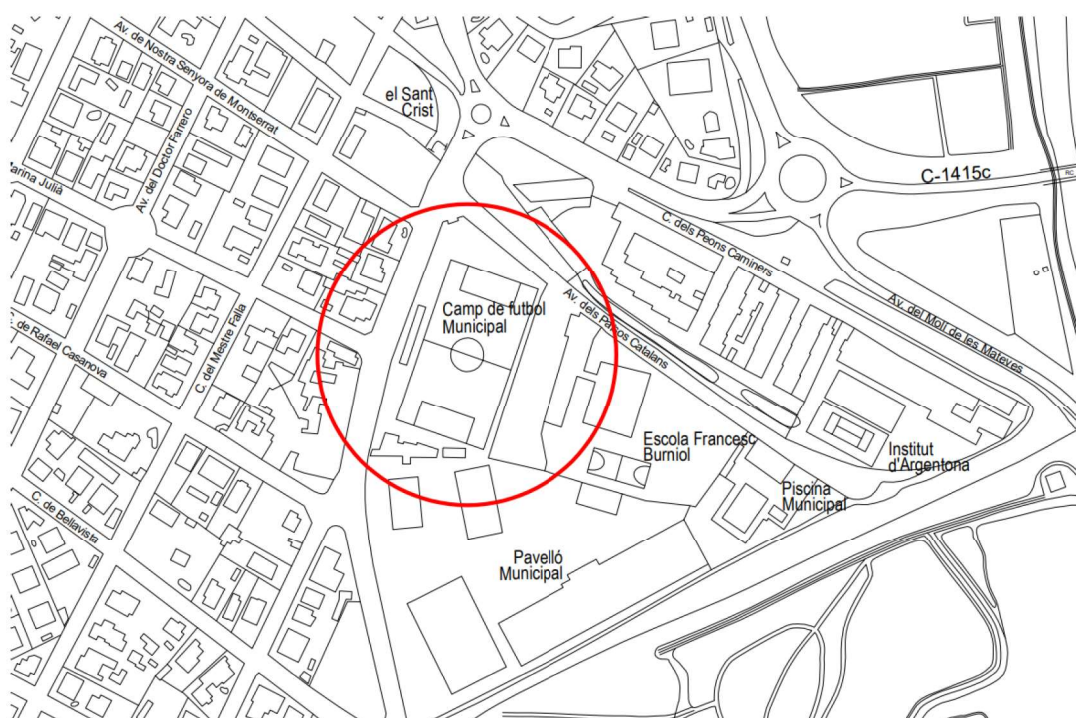
3.5 Termini d'execució

El termini d'execució previst, des del replanteig de l'obra fins a la seva recepció, és de **9 setmanes**.

4 DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

4.1 LOCALITZACIÓ

Les actuacions objecte del present projecte es situen dins del recinte del camp de futbol d'Argentona, situat a la carretera de Vilassar, s/n, 08310 Argentona, Barcelona.



4.2 ZONIFICACIÓ SEGONS EL REGLAMENT DE PROTECCIÓ DEL MEDI NOCTURN

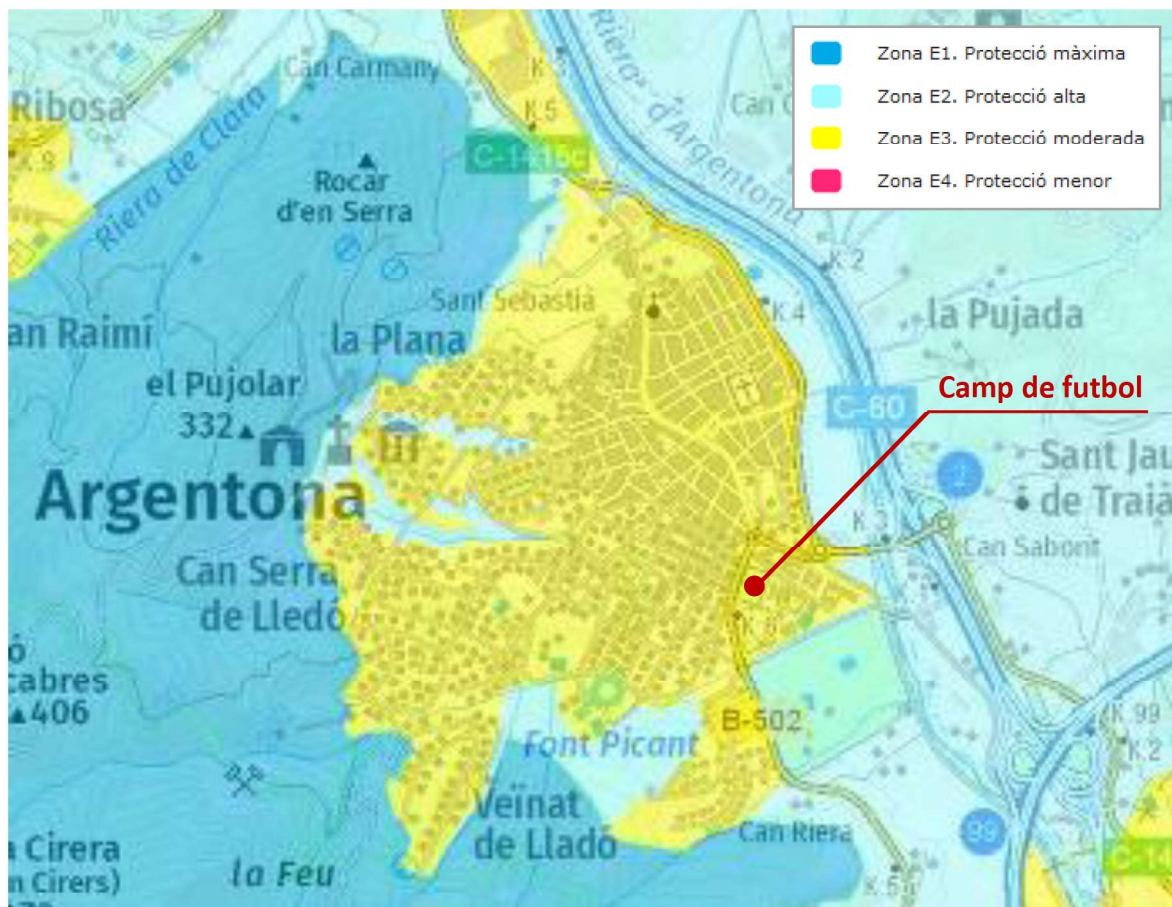
Segons el departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, es consideren les següents zonificacions:

- Zones E1: De màxima protecció envers la contaminació lluminosa i correspon a àrees d'interès natural, protecció especial, i coincidents amb la xarxa Natura 2000.
- Zones E2: Sòl no urbanitzable fora d'un espai d'interès natural.
- Zones E3: Àrees que es consideren zones urbanitzables o urbanes.

- Zones E4: Àrees d'ús intensiu a la nit en activitats comercials, industrials o de serveis. També vials principals.

La darrera actualització del Mapa de la Protecció envers la Contaminació Lumínica es pot trobar a l'adreça <https://sig.gencat.cat/visors/pcl.html>.

Pel que fa al terme municipal d'Argentona, la zonificació és la següent:



Pot veure's que el municipi d'Argentona disposa dins del seu terme municipal de zones E1 E2 i E3.

El camp de futbol es troba dins d'una zona E3. La zona de major protecció més propera és una zona E2, a una distància de poc més de 150m del camp de futbol.

4.3 PARÀMETRES I NORMATIVA

Als camps de futbol els paràmetres que defineixen tant la quantitat (luminàncies i uniformitats) com la qualitat o confort lumínic (enlluernament i nou rendiment cromàtic) prenent com a referència els valor



establerts a la Norma UNE EN 12.193. En camps a l'exterior es compta amb els següents nivells d'il·luminació basats en el seu ús i en el nivell de competició.

NIVELLS MÍNIMS D'IL·LUMINACIÓ Classe d'enllumenat	Il·luminació horitzontal E mig (lux)	Uniformitat E min/mig	Enlluernament GR	Rendiment cromàtic
Classe I Competició nacional i internacional	500	0,7	50	>60
Classe II Competició regional i entrenament alt nivell	200	0,6	50	>60
Classe III Competició local, entrenament, ús escolar i recreatiu	75	0,5	55	>20
Taula enllumenat esportiu -FUTBOL-				

Reglamentació i Normativa relativa a Instal·lacions:

- Reglament electrotècnic de baixa tensió i les seves ITC.
- Llei 6/2001 i Decret 190/2015 de 25 d'agost, d'Ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
- Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001 d'Ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- RD 1890/2008 de 14 de novembre d'aprovació del Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves ITC.
- UNE EN 12193:2020 (Enllumenat en Instal·lacions esportives).
- RD 186/2016 de 6 de maig amb el que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- RD 187/2016 de 6 de maig sobre exigències de seguretat del material elèctric.
- Reglament 874/2012 de la Comissió de 12 de juliol de 2012 amb el que es complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlament Europeu i del Consell en allò relatiu a l'etiquetat energètic de les làmpades elèctriques i les llumeneres. Incloses les seves modificacions.
- Norma Lluminera: UNE EN 60598-1:2015 - UNE EN 60598-2-5:1999 – EN 62493:2010
- Norma Driver: UNE EN 62384:2007 y UNE 61347-2-13: 2007
- Norma Seguretat òptica => UNE EN 62471:2009 e IEC/TR 6247-2:2009

- Norma Requeriments de Rendiment de Llumeneres LED => IEC - 62722-2-1:2014
- Norma Compatibilitat Electromagnètica => EN 55015:2006+A1+A2 - EN 61000-3-2:2006+A1+A2 - EN 61547:2009

Reglamentació i Normativa relativa a i Prevenció de Riscos Laborals / Seguretat i Salut:

- Llei 31/1995 de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals
- RD 1627/1997 de 24 d'octubre de disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- RD 485/1997 de 14 d'abril sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball
- RD 773/1997 de 30 de maig sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització els treballadors d'equips de protecció individual (EPI).

Reglamentació i Normativa relativa a Residus:

- RD 105/2008 d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminats.
- RD 110/2015 de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol pel qual s'aprova la Llei reguladora dels residus.

4.4 INSTAL·LACIÓ ACTUAL

La instal·lació del camp de futbol d'Argentona està subdividida en diverses parts: la il·luminació del camp de futbol, els vestidors, el bar format per un barracó, etc... La part objecte d'aquest projecte és la il·luminació del camp de futbol.

Tanmateix, cal esmentar que el conjunt de la instal·lació disposa d'un interruptor general automàtic (IGA) de 80A, trifàsic en instal·lació de 400/230V.

El camp de futbol d'Argentona, amb unes dimensions aproximades del terreny de joc de 99x53 metres, disposa actualment d'un enllumenat format per quatre columnes de 15 metres d'alçada aproximada tronco piramidal octogonal de xapa d'acer de 4 mm de gruix galvanitzada amb 5 projectors a cadascuna d'elles d'entre 1.000 i 2.000W. D'aquestes, dues torres, la 1 i la 3, també disposen de dos projectors tipus quars iode de 500W els quals, durant la execució de l'obra es valorarà si es retiren o es reposen per uns de nous (s'adjuntarà partida alçada en el capítol "02. Punts de llum" del pressupost).

Els equips d'encesa es troben a las plataformes en alt de les columnes en armaris construïts per aquesta finalitat. La potencia nominal total instal·lada pel que fa a l'enllumenat del camp de futbol és de 28.000 W, que amb els consums dels equips pugen a uns 32.200 W.



El quadre principal de protecció i comandament es troba situat en una sala tècnica del edifici annex situat en un gol del camp, dintre del recinte municipal. Aquest quadre alimenta al subquadre d'enceses d'enllumenat que serà el que controla el subministrament i gestió de la il·luminació del camp de futbol.

Anteriorment es van realitzar actuacions per la substitució de la instal·lació elèctrica pre-existent per tal que complís la normativa vigent. Així, tant el cablejat com el quadre elèctric de comandament es troben en perfecte estat per satisfer les necessitats que la present remodelació de l'enllumenat precisa. Tot i això, durant la fase d'execució d'aquest projecte també es realitzaran els tràmits corresponents per tal de tenir la instal·lació degudament legalitzada.

S'han dut a terme mesures d'aïllament a les sortides del subquadre, donant valors majors de 100M Ω a les torres 1 2 i 4, i valors al voltant de 3M Ω a la torre 3. Tots els valors són acords a REBT i són compatibles amb el sistema de control que es descriu a apartats posteriors.

També s'han dut a terme mesures de resistència terra a les 4 columnes i al subquadre. A les 4 columnes els valors obtinguts són inferiors a 10 Ω , valor més que correcte. Per contra, al subquadre el valor de la resistència de terra obtingut és de 270 Ω , molt elevat, i per tant caldrà actuar al respecte.

A l'annex de plànols s'adjunta la situació del diferents elements actuals.

5 CARACTERÍSTIQUES DE LA NOVA IL·LUMINACIÓ DEL CAMP

5.1 CRITERIS BÀSICS

Tal i com indica la normativa vigent i tractant-se d'una instal·lació de classe II, el nou enllumenat haurà de:

- proporcionar una il·luminació horitzontal mitjana de 200 lux. Aquest valor és un valor de referència que esdevé un valor mínim a assolir, i que com a màxim no pot ser superar els 240 lux,
- tenir una uniformitat mitjana de com a mínim el 60%,
- complir amb un GR màxim de 50
- disposar d'un IRC mínim de 60

A més a més, atès que no està previst que es juguin partits televisats, no aplica el que indica 7.3.4 de la UNE 13193-2020, respecte la temperatura de color, sinó que aplica el que diu el Decret 190/2015, i per tant:

- La font de llum ha de ser de tipus III, és a dir, ha de tenir menys del 15% de radiància per sota dels 440 nm dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280nm i 780nm, segons la definició de l'apartat 1 de l'Annex 2 del Decret 190/2015. Aquest percentatge s'ha de justificar documentalment.

5.2 ESTUDI LUMÍNIC

A l'apartat d'annexes s'adjunta estudi lumínic realitzat amb projectors que donen compliment a tot el que tot just s'ha descrit. Es resumeixen algunes de les dades extretes de l'estudi:

Nombre de torres	4 uts
Nombre de projectors per torre	4 uts
Potència tota instal·lada	16kW
Flux lumínic total instal·lat	2.374 klm
Em	205 lux
Um	0.61
GRmàx	49
FHSi	5%

Aquest estudi s'ha dut a terme amb un total de 16 projectors de 2 models diferents:



Signify OptiVision LED BVP518 1xLED1480/740 OUT T25 50K A35-NB	4 uts
Signify OptiVision LED BVP518 1xLED1480/740 OUT T25 50K S8/5	12 uts

A més, la nova instal·lació disposarà de sistema DALI, que permetrà la configuració de diferents escenaris en funció de l'activitat que es dugui a terme al camp de futbol. Aquests escenaris es concretaran en la fase d'execució per part dels Serveis Tècnics Municipals i la Direcció Facultativa, però cal preveure'n un mínim de 8 (on el camp apagat compta com un dels 8 escenaris).

A continuació es mostra un exemple de diferents escenaris que es podrien crear:

1. Partit oficial:	funcionament dels projectors al 100% de la seva potència.
2. Entrenament:	funcionament dels projectors es al 50% de la seva potència (escenari més freqüent).
3. Entrenament diürn:	funcionament dels projectors al 30%, interactuant amb llum natural.
4. Mig camp dret:	Mig camp encès al 50% mentre que l'altre mig camp al 10%.
5. Mig camp esquerra:	Com en l'escenari anterior però invertint els mig camps.
6. Manteniment:	Tot el camp encès al 10%. També per a que la gent pugui marxar del camp amb seguretat, una vegada s'hagi finalitzat el partit.
7. Apagat	

5.3 CONSIDERACIONS RESPECTE SOLUCIONS ALTERNATIVES

L'estudi lumínic s'ha realitzat amb 2 models diferents de projector, tot i que de la mateixa família, i d'una marca. En concret són projectors de la marca Signify, i de la família Optivision BVP518 (vegi's documentació del fabricant als Annexes).

És perfectament possible satisfer els requeriments establerts en aquest projecte amb projectors d'altres fabricants i/o models ubicats en els mateixos punts sempre que disposin d'òptiques de potència i rendiment similar amb una distribució lumínica equivalent i sempre que satisfacin els criteris mínims establerts.

Així doncs, tenint això darrer en compte, si en el procés de licitació i adjudicació es presenten alternatives a als projectors proposats en aquest estudi, caldrà:

- Verificar que els càlculs justificatius de la nova proposta igualen o milloren els valors lumínics de l'estudi de l'Annex 2, així com els valors de consum energètic, i que els supòsits emprats permeten la comparació entre la nova proposta i la continguda en el present projecte.
- Aportar documentació tècnica (catàlegs del fabricant, fitxes de producte o *datasheets*, etc) conforme les característiques dels projectors, *drivers* i LEDs s'ajusten a les indicades a L'apartat 7.1 i a la taula de l'Annex 6.



- Aportar la documentació acreditativa dels projectors, *drivers* i LEDs requerits a la llista de l'Annex 6.

6 DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS

Les actuacions tenen com a objectiu la renovació de la il·luminació del camp de futbol mitjançant la incorporació de tecnologia LED. L'actuació ha de permetre el compliment dels requeriments establerts per un nivell d'il·luminació Classe II definits a la normativa vigent i que apareixen en aquest document.

Tanmateix, abans de començar amb les tasques d'execució pròpiament dites, es passarà una inspecció periòdica de la instal·lació.

La implementació de tecnologia LED permetrà millorar qualitativament la il·luminació del camp de futbol i alhora millorar l'eficiència energètica de l'equipament. Així doncs, es substituiran els actuals projectors d'halogenurs metàl·lics per projectors LED de major eficiència lumínica i menor consum energètic.

Finalment, també es tindrà en compte la instal·lació de línies de vida a cadascuna de les 4 columnes existents.

6.1 INSPECCIONS PRÈVIES I POSTERIORS A LES ACTUACIONS

Tal i com s'ha indicat, en primer lloc es passarà una inspecció periòdica de tota la instal·lació de BT, per localitzar possibles defectes a la instal·lació, siguin corresponents a la part de la il·luminació del camp de futbol, o a altres parts de la instal·lació.

En funció del resultat de la inspecció, pot ser que es demani dur a terme alguna actuació addicional a la prevista en aquest projecte, especialment si fa referència a la part de la il·luminació del camp.

Al final de l'execució de l'obra es durà a terme una inspecció inicial de la part modificada —és a dir de la il·luminació del camp, i altres sobre les que s'hagi actuat a petició de la direcció facultativa—. Aquesta acta haurà de tenir resultat "favorable sense defectes", ja que es correspon a la part executada i l'aparició de defectes implicaria una manca en l'execució. No es podrà donar l'obra per finalitzada i per tant no es podrà certificar l'obra fins disposar d'una acta inicial "favorable sense defectes".

El pressupost inclou la inspecció periòdica del conjunt de la instal·lació i una inspecció inicial de l'obra executada. Si un cop executada l'obra l'acta corresponent reflecteix que allà on s'ha actuat hi ha algun defecte, les successives inspeccions fins obtenir una acta favorable lliure de defectes aniran a càrrec del contractista.

L'OCA que durà a terme les inspeccions de la instal·lació de BT serà escollit per l'Ajuntament d'Argenton.

El contractista avisarà amb antelació suficient als Serveis Tècnics Municipals i a la Direcció Facultativa abans de dur a terme qualsevol inspecció amb un OCA.

6.2 ACTUACIONS D'IL·LUMINACIÓ I ELECTRICITAT

D'acord amb l'estat actual de les instal·lacions associades a l'enllumenat del camp com a punt de partida, es preveu l'execució de les següents actuacions:

- Sanejament dels armaris existents acoblats a les plataformes en alt de les torres amb els equips al seu interior, i connexió amb els projectors i quadre de comandament.
- Si l'estat d'algun dels armaris existents així ho recomanés, Retirada dels armaris malmesos actuals contenidors dels equips, i retirada dels propis equips. Muntatge de nous armaris
- Muntatge dels nous i projectors a les torres, *drivers*, muntants, caixetins, o altres accessoris
- Sanejament del quadre principal i addició d'un protector de sobretensions transitòries i permanents
- Substitució del subquadre d'il·luminació del camp de futbol per un de nou, amb sistema DALI.
- Realització de mesures dels nivells lumínics per comprovar que compleixen amb els valors desitjats.
- Legalització de la instal·lació elèctrica reformada.

6.2.1 Actuació als projectors

Segons els estudis lumínics realitzats i que s'han adjuntat en els annexos, a cada columna, s'instal·laran 4 projectors, amb diferents òptiques que proporcionaran les distribucions lumíniques necessàries per obtenir la il·luminació desitjada pel que fa a nivell lumínic i uniformitat.

Els models amb el que s'han realitzat els estudis lumínics precisen d'unes potències de 4.000W LED a cadascuna de les torres.

La mida dels projectors impedeix instal·lar-los un al costat de l'altre, tots a la mateixa alçada. Actualment existeix un suport que consisteix en una biga en forma 'U' en que es podran instal·lar alguns dels projectors, per la resta caldrà un suport semblant i suficient per complir el que l'estudi lumínic requereix.

En el supòsit que el material a instal·lar no acabi sent amb el que s'han efectuat els estudis lumínics que acompanyen aquest document, caldrà demostrar que el material proposat compleix l'establert pel que fa a característiques tècniques i nivells lumínics a assolir.

En tots els casos es substituiran els cables muntants que connecten els projectors amb la caixa de fusibles a la base de les columnes.

Caldrà tenir en compte també la nova instal·lació de les línies de vida.

6.2.2 Actuacions als equips auxiliars

Els projectors que s'instal·laran, amb tecnologia LED, precisen d'uns equips auxiliars (*drivers*) per transformar la corrent alterna de la xarxa en continua amb la que treballen els LED, i per altra banda adapten el voltatge de sortida a les necessitats dels LEDs que funcionen amb tensions molt baixes.

Actualment els equips auxiliars dels projectors existents estan a l'interior d'uns armaris situats a les plataformes en alt de les columnes evitant així la fàcil accessibilitat i dificultant el vandalisme. Aquests armaris seran revisats i aprofitats, excepte si en el moment de renovar la instal·lació es trobessin malmesos. En qualsevol cas, el seu contingut actual serà retirat i substituït pels nous *drivers*.

Aquests *drivers* s'instal·laran a l'interior dels esmentats armaris, vindran subministrats pel mateix fabricant que els projectors i hauran de ser compatibles amb el sistema de control DALI, descrit en apartats posteriors.

Les línies d'alimentació que es connectaran als *drivers* seran noves, estaran connectades a caixes de fusibles a la base de cada columna i pujaran pel seu interior fins arribar als esmentats armaris a la plataforma superior.

Per fer entrar les línies a l'armari dels *drivers*, s'evitarà foradar columna i armari. En mesura del possible s'aprofitaran els orificis existents a una i altre, pels quals es farà passar el nou cablejat. L'entrada a l'armari s'efectuarà per la part inferior, i les línies durant el recorregut exterior aniran protegides mitjançant tub corrugat. S'instal·laran nous premsaestopes per evitar filtracions i fregaments nocius als cables o, en cas que n'hi haguessin, es renovaran.

També caldrà deixar la zona condicionada i lliure d'obstacles, es tracta d'un espai de pública concurrència i cal evitar irregularitats al terra que puguin ocasionar cops o entrebancs.

6.2.3 Instal·lació de protectors contra sobretensions al quadre general

La instal·lació de tecnologia LED en l'enllumenat fa créixer de manera considerable la sensibilitat a les sobretensions, tant les causades per descàrregues properes o llunyanes (llampecs) com per commutacions a la xarxa elèctrica. Per aquest motiu, és fa obligatòria la instal·lació a capçalera (al quadre de comanament) de sistemes de protecció contra sobretensions.

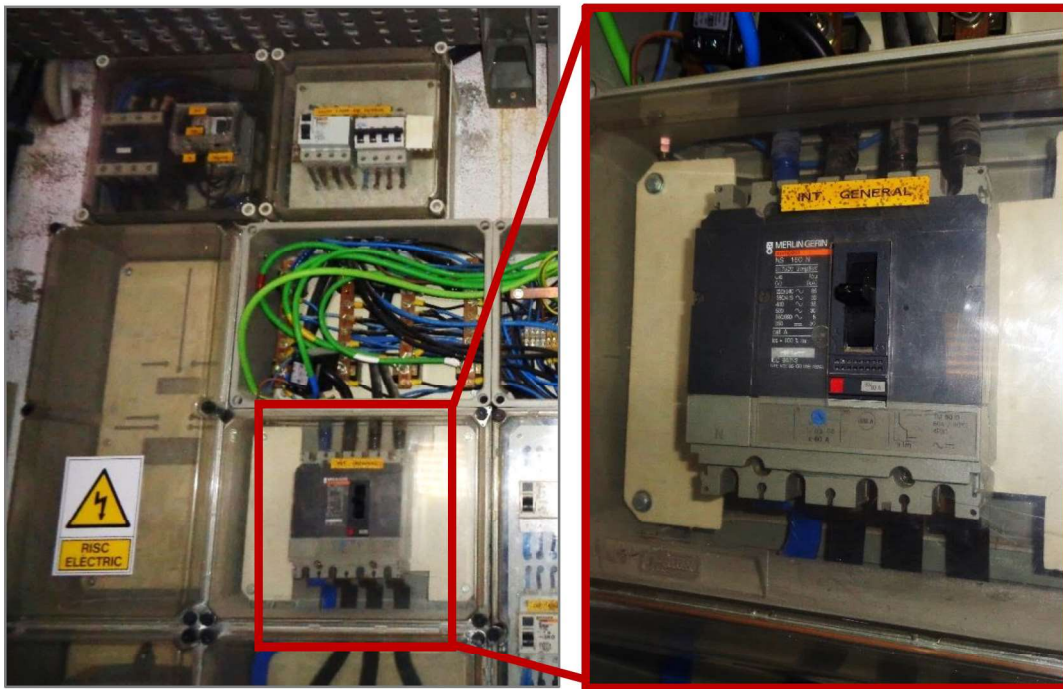
La protecció contra sobretensions:

- Redueix costos de manteniment
- Assegura la continuïtat del servei
- Allarga la vida útil de les lluminàries

- Les tres anteriors porten a facilitar el retorn de la inversió.

Per aquestes raons, a cada quadre de comanament s'instal·larà un protector contra sobretensions permanents i transitòries que actuï sobre l'Interruptor General Automàtic, de classe II tetrapolar (3+1). Veure altres característiques a l'apartat 7.4 d'aquesta memòria.

Cal tenir en compte que actualment, l'interruptor general de la instal·lació és de tipus caixa modelada, trifàsic i de 80A, de la marca Merlin Gerin, de la sèrie Compact, model NS 160N. No disposa d'entrada per dispar.



A l'esquerra del mòdul de l'IGA hi ha un caixa de doble aïllament lliure, corresponent a un antic comptador. Aquí és on s'instal·larà el protector de sobretensions, que caldrà dimensionar en funció del valor del IGA i de la resta de la instal·lació.

Caldrà recablejar i sanejar les parts afectades per aquesta modificació al quadre general. El cablejat d'entrada i sortida del protector de sobretensions serà de tipus RZ1—K, lliure d'halògens, aïllament de 06,/1 kV, i secció com l'existent a la sortida del IGA: unipolar de secció 50 mm².

6.2.4 Instal·lació de subquadre

Actualment hi ha un subquadre d'enllumenat del camp de futbol, que penja del quadre general. Estan a sales tècniques veïnes.

Es renovarà totalment el subquadre d'enllumenat, però s'aprofitarà el cablejat existent entre quadre general i subquadre, i les sortides del subquadre cap a les torres d'enllumenat.

El nou subquadre disposarà d'un sistema de regulació del nou enllumenat del camp i de llur control, i a més disposarà de tot l'aparellatge nou.

Tindrà un interruptor general de subquadre, trifàsic, de 50A. Hi haurà 4 sortides trifàsiques, una per cada torre, cadascuna d'elles formada per un interruptor magnetotèrmic i un interruptor diferencial.

A més, les torres 1 i 3 estaran controlades per un contactor, i les torres 2 i 4 per un altre contactor diferent.

Hi haurà una protecció per la maniobra o sistema de control DALI, també trifàsica i formada per un interruptor diferencial i un interruptor magnetotèrmic. Veure característiques del sistema de control als apartats 6.2.5 i 7.5.

Tot l'aparellatge serà de la gamma terciari de marca Schneider, o equivalent.

Finalment, al costat de la sala tècnica, s'instal·larà un elèctrode de terra addicional, atès que el valor de terra al quadre és de només 270 Ω .

A les següents imatges es mostra la ubicació del subquadre dins de la sala tècnica i el parterre a la part posterior del mur on s'instal·laran els elèctrodes de terra necessaris per assolir un valor de terra inferior a 30 Ω . En la imatge del parterre es representa en vermell la ubicació aproximada del subquadre a l'altre costat de la paret.



Atesa la proximitat de les línies de sortida del subquadre, i els elèctrodes no seran de tipus pica, sinó que seran de tipus placa, d'acer galvanitzat de 500x500x3 mm, amb recobriment de coure de 300 μ m, soterrades verticalment a l'esmentat parterre, fins a 4 metres de distància del subquadre. El cablejat serà de secció de

35 mm² de coure nu, i/o de 16 mm² de coure aïllat i enfundat groc-verd, en funció de si va entubat o directament en contacte amb el terra. Les unions entre els conductors de presa de terra mitjançant peces de coure especials de pressió o soldadura tipus Caldwell.

6.2.5 Instal·lació de sistema DALI

A l'apartat 7.5 i als seus subapartats s'expliquen els fonaments del sistema DALI, i també es donen altres informacions relacionades a la comunicació del senyal DALI entre el subquadre i les torres del camp.

En aquest cas el sistema DALI a implementar estarà format per un conjunt de blocs que conformen el sistema de control, i que estarà ubicat al subquadre de comandament de l'enllumenat del camp. Cada bloc disposa de diversos elements, descrits en quant a funcionalitat i unitats a l'esmentat apartat.

Des d'aquest sistema de control es controlaran els 16 projectors del camp de futbol, en funció dels escenaris creats —a concretar en la fase d'obra, que poden ser fins a 8 de diferents—.

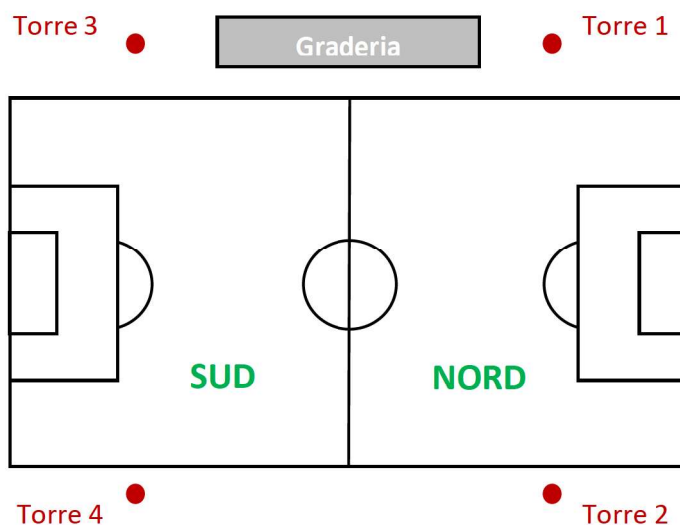
Els escenaris creats seran seleccionables mitjançant una botonera senzilla de fins a 8 posicions, una per cada escenari, un dels quals serà l'escenari de tot apagat. Des d'aquesta botonera —ubicada al subquadre d'il·luminació del camp— no es podrà programar cap esdeveniment ni configurar cap escenari, serà una botonera senzilla.

Els mateixos escenaris es podran seleccionar des de un mòbil o *tablet* a disposició dels Serveis Tècnics Municipals. Aquest dispositiu serà prevalent respecte la botonera, i a més permetrà programar i configurar esdeveniments i escenaris.

A més, hi haurà una maniobra d'emergència que permetrà seleccionar manualment una de les 3 següents posicions:

- **ON:** Tots els projectors del camp de futbol encesos al 100%
- **AUTO:** Projectors segons l'escenari que determini el bloc de control (a través de teclat o a través de mòbil o *tablet*)
- **OFF:** Tots els projectors del camp de futbol apagats

Els projectors de les torres 1 i 2 il·luminen el mig camp del costat nord i els projectors de les torres 3 i 4 il·luminen el mig camp del costat sud. Per poder tenir escenaris que il·luminin ambdós mig camps de forma independent, caldrà que els 8 projectors de les torres 1 i 2 formin una agrupació DALI, i que els 8 projectors de les torres 3 i 4 formin una altra agrupació.



A la base de cada torre hi haurà un decodificador de dades rebudes per PLC, és a dir, que n'hi haurà 4 en total. Cada decodificador transformarà i enviarà a cadascun dels 4 projectors de la seva torre el mateix senyal DALI, que a més serà el mateix que rebin els altres 4 projectors instal·lats a l'altra torre del mateix mig camp.

Tots els elements que conformen aquest sistema, i la quantitat d'unitats a instal·lar, es troben detallats a l'apartat 7.5 i als seus subapartats. Cal tenir en compte que allà es descriu el sistema propi de la marca Signify, però altres marques poden disposar de sistemes equivalents que permetin totes aquestes funcions. Als annexes s'ha inclòs documentació diversa al respecte, així com esquemes de connexionat a la planimetria. Es poden fer servir altres sistemes d'altres fabricants que siguin equivalents a aquest en quant a la tecnologia (PLC) i funcionalitats descrites en aquest apartat i a la resta d'apartats o annexes del projecte.

6.2.6 Legalització de la instal·lació elèctrica, i altres tràmits

Un cop executada la instal·lació, caldrà legalitzar-la com a modificació de la instal·lació elèctrica de BT existent.

Veure apartat 6.1 respecte les inspeccions.

La instal·lació es va legalitzar com a local de pública concurrència, així doncs qualsevol modificació o ampliació de la instal·lació s'ha de legalitzar mitjançant projecte, i cal passar inspecció inicial. Tanmateix, en el moment de la redacció del present projecte no s'ha localitzat la documentació acreditativa de la posta en marxa de la instal·lació.

Per aquesta raó, s'inclou una partida alçada a justificar, en previsió que en el moment de l'inici de les obres no s'hagi localitzat la documentació de posta en marxa i calgui legalitzar novament la instal·lació existent de tot el complex esportiu.

També s'emetrà el corresponent CIEBT. Aquest document és de lliurament obligatori per part de l'instal·lador, per tant al pressupost no es contempla una partida associada a la seva emissió.

Un cop emesa la documentació de legalització, el CIEBT, i hi hagi acta d'inspecció inicial amb resultat favorable i sense defectes, es farà la inscripció de la instal·lació al RITSIC.

L'acompanyament a l'inspector el dia de la inspecció, les gestions amb l'OCA, costos de visats, tràmits amb Canal Empresa, taxes diverses, o altres despeses derivades, es consideren incloses en les partides corresponents.

6.3 INSTAL·LACIÓ DE LINIA DE VIDA

El sistema de línia de vida vertical que s'haurà d'instal·lar haurà de disposar del seu conjunt d'elements homologats segons la UNE EN 353-1:2014+A1:2017, relativa a "Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Dispositius anticaigudes lliscants sobre línia d'ancoratge rígida".

Els treballs per a la instal·lació d'aquestes línies de vida les farà un instal·lador homologat, s'hauran de realitzar mitjançant tècniques d'accés i posicionament per cordes (Tècniques de Treball Verticals) segons normativa vigent ANETVA i respectant en tot moment:

- RD 2177/2004, de 12 de novembre, per el que es modifica el RD 1215/1997, de 18 de juliol, per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals d'alçada.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- UNE-EN 795:2012 (Ratificada) Equips de protecció individual contra caigudes. Dispositius d'ancoratge (Ratificada per AENOR a l'octubre de 2012.)

S'instal·larà una línia de vida vertical a cadascuna de les 4 torres, segons les característiques que es descriuen a l'apartat 7.6.

Un cop instal·lades les línies de vida a cada torre, l'instal·lador d'aquestes emetrà el corresponent certificat.



Resta fora de l'objecte d'aquest projecte, però es recorda que una línia de vida ha de ser revisada per personal especialitzat com a mínim un cop l'any, atès que aquesta perdria la seva garantia i esdevindria en un perill pels treballadors que la facin servir.

7 CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS A INSTAL·LAR

Les característiques dels materials que es defineixen als següents apartats indiquen els mínims de qualitat i servei que hauran de complir els que s'acabin instal·lant.

7.1 CARACTERÍSTIQUES DELS PROJECTORS I ELS *DRIVERS*

Els projectors a instal·lar seran de tipus LED, i hauran de tenir unes característiques que permetin donar compliment a tot el que es descriu en aquesta memòria pel que fa a nivells i característiques lumíniques, però també caldrà que ofereixin tot un seguit d'altres característiques constructives i funcionals mínimes que es detallen a l'Annex 6.

A aquest mateix annex també s'hi inclou un llistat amb tota una documentació corresponent al projector, que cal que aquest tingui i que caldrà aportar.

El binomi projector-*driver* ha de ser compatible amb sistema DALI, per permetre diferents escenaris d'il·luminació del camp de futbol i el control d'aquests escenaris.

Els projectors hauran de tenir una garantia mínima de 5 anys. Aquest termini de garantia haurà d'incloure el conjunt del projector amb tots els seus elements: Grup òptic LED, *driver*, protector contra sobretensions, etc.

Projectors i llurs *drivers* s'instal·laran a la plataforma al capdamunt de cada torre. A cada torre hi ha 4 projectors, llurs *drivers*, i els armaris on aquests darrers s'allotgen. El conjunt de projectors, *drivers* i armaris a instal·lar a cada columna no podrà superar en cap cas els 150 kg de pes.

L'estudi lumínic s'ha realitzat amb 2 models diferents de projector, tot i que de la mateixa família, i d'una marca. En concret són projectors de la marca Signify, i de la família Optivision BVP518 (vegi's documentació del fabricant als Annexes). És perfectament possible satisfer els requeriments establerts en aquest projecte amb projectors d'altres fabricants i/o models ubicats en els mateixos punts sempre que disposin d'òptiques de potència i rendiment similar amb una distribució lumínica equivalent i sempre que satisfacin els criteris mínims establerts.

Així doncs, tenint això darrer en compte, si en el procés de licitació i adjudicació es presenten alternatives als projectors proposats en aquest estudi, caldrà:

- Verificar que els càlculs justificatius de la nova proposta igualen o milloren els valors lumínics de l'estudi de l'Annex 2, així com els valors de consum energètic, i que els supòsits emprats permeten la comparació entre la nova proposta i la continguda en el present projecte.
- Aportar documentació tècnica (catàlegs del fabricant, fitxes de producte o *datasheets*, etc) conforme les característiques dels projectors, *drivers* i LEDs s'ajusten a les indicades a aquest apartat i a la taula de l'Annex 6.
- Aportar la documentació acreditativa dels projectors, *drivers* i LEDs requerits a la llista de l'Annex 6.

7.2 ARMARIS PELS EQUIPS AUXILIARS

Els armaris que hi haurà a les plataformes en alt de les columnes, i que en el cas de que algun dels existents estigui malmès, s'haurà de substituir, contenint l'aparellatge i els *drivers* dels projectors hauran de complir les següents característiques:

- Seran de polièster reforçat amb fibra de vidre.
- Cos d'una sola peça.
- Tancament de triple acció amb maneta.
- Temperatures de servei: -50°C a 150°C.
- Resistents als principals agents químics i atmosfèrics, així com a la corrosió.
- Preparats per quadres de doble aïllament d'acord amb la norma CEI 439-1 (EN 60439-1).
- Resistència a impactes mecànics: IK10.
- Estanqueïtat: IP66.
- Dimensions mínimes (mm): 1000 x 800 x 350
- Haurà d'incloure placa de muntatge aïllant.



Per evitar el sobre escalfament dels equips que s'instal·laran a l'interior, caldrà que els armaris disposin d'un sistema de ventilació forçada que s'activarà a partir d'una temperatura establerta com la màxima de treball i detectada per un sensor situat a l'interior de l'armari per tal funció.

7.3 CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA BT

7.3.1 Conductors

En el cas que fos necessari instal·lar nova línia o un tram d'ella de la xarxa BT, i tal i com es descriu a la ITC-BT-06 del vigent REBT, els conductors de la instal·lació seran de coure, com a mínim de 6 mm² de secció mínima, disposant d'una tensió d'aïllament de 0,6/1 kV i armats amb fleix d'acer, responent a la designació RVFV. Les seves característiques principals seran les següents:

- Fabricat segons UNE 21123-2.
- Aïllament: XLPE (polietilè reticulat).
- Coberta interior : PVC (policlorur de vinil).
- Armadura: Fleix d'acer galvanitzat).
- Coberta exterior: PVC (policlorur de vinil).
- No propagador de la flama segons UNE-EN-60332-1-2.
- No propagador de l'incendi segons UNE-EN-50266-2-4.
- Reduïda emissió d'halògens (<14%) segons UNE-EN-50267-2-1.

- Resistència a:
 - Fred
 - Raigs ultraviolats
 - Agents químics
 - Greixos i olis
 - Rosegadors
 - Cops

Des de les caixes de derivació/fusibles de les línies generals d'alimentació de l'enllumenat, s'alimentaran els projectors amb cable flexible RV-K 0,6/1kV 3G2,5 mm², les seves característiques fonamentals són:

- Fabricat segons UNE 21123-2.
- Aïllament: XLPE (polietilè reticulat).
- Coberta exterior: PVC (policlorur de vinil).
- Conductor: Coure flexible, Classe 5.
- No propagador de la flama segons UNE-EN-60332-1-2.
- No propagador de l'incendi segons UNE-EN-60332-3.
- Intensitat màxima admissibles segons UNE 211435.
- Temperatura màxima del conductor en servei permanent: 90 °C.

7.3.2 Connexions i derivacions

En tots els casos les connexions o empalmaments es realitzaran a l'interior dels armaris dels equips o de les columnes, però mai als pericons. La coberta del conductor ha d'entrar completament a les bornes de connexió, ja sigui d'un porta fusibles, driver o el propi projector, no permetent-se la instal·lació de cables sense coberta en l'entrada. Els porta fusibles seran suficient en mides i característiques de borns per a la connexió de les seccions de les línies principals i les derivacions fins al projector.

Els porta fusibles seran de calibre adequat per cada cas, essent obligatòria la seva col·locació individual tant en la fase com en el neutre de cada projector.

No es preveu però si durant l'execució dels treballs cal realitzar entroncaments entre nous trams de línia i la xarxa existent per arribar a les noves caixes de connexió, aquests es realitzaran mitjançant termoretràtil.

7.4 PROTECTORS CONTRA SOBRETENSIONS

La instal·lació de tecnologia LED en l'enllumenat fa créixer de manera considerable la sensibilitat a les sobretensions, tant les causades per descàrregues properes o llunyanes (llampecs) com per commutacions a

la xarxa elèctrica. Per aquest motiu, és fa obligatòria la instal·lació a capçalera (al quadre de comanament) de sistemes de protecció contra sobretensions.

La protecció contra sobretensions:

- Redueix costos de manteniment
- Assegura la continuïtat del servei
- Allarga la vida útil de les lluminàries
- Les tres anteriors porten a facilitar el retorn de la inversió.

Per aquestes raons, a cada quadre de comanament s'instal·larà un protector contra sobretensions permanents i transitòries que actuï sobre l'Interruptor General Automàtic, de classe II tetrapolar (3+1) que compleixi les següents característiques:

- Protecció contra sobretensions transitòries
 - Intensitat màxima de descàrrega de 40kA
 - Intensitat nominal de descàrrega de 15kA
 - Capacitat de curt circuit de 25kA
- Altres característiques:
 - Tensió nominal 230-400V
 - Rang temperatures -10 - 40°C
 - Grau protecció embolcall: IP20
 - Certificació CE
 - Muntatge en carril DIN

7.5 SISTEMA DALI DE REGULACIÓ I CONTROL

7.5.1 Introducció

El sistema de regulació DALI (Digital Adressable Lighting Interface) és un dels diferents sistemes de regulació i control de la il·luminació existents al mercat, que permet el control digital de cada lluminària DALI o accessori d'il·luminació de manera individual.

Utilitza un protocol de comunicació bidireccional de baixa potència que permet enviar (i rebre) missatges des dels dispositius. Està definit sota l'estàndard europeu IEC 62356 per al control de balasts electrònics, transformadors, mòduls LED, emergències i senyals de sortida. Va ser dissenyat per reemplaçar els sistemes analògics tradicionals de 1-10V i els sistemes altres sistemes digitals com a DSI.

Aquest protocol d'il·luminació assegura la completa compatibilitat entre equip de diferents fabricants i permet dur a terme l'adreçament individual —en una sola línia— de fins a 64 lluminàries DALI, l'assignació d'aquestes en 16 grups i la programació de 16 escenes lluminoses.

Un controlador DALI (o diversos) es comunica amb *drivers* o balasts intel·ligents. Cada controlador DALI funciona com un «mestre» i controla la comunicació a la línia de control. Els *drivers* o balasts reaccionen només com a «esclaus» a petició del «mestre».

Aquest sistema permet regular la instal·lació d'enllumenat a diferents necessitats d'ús, amb l'objectiu de donar en cada moment el nivell lumínic més adient per a l'activitat que s'hi hagi de realitzar.

7.5.2 Capacitats

Mitjançant el sistema DALI com a base, i afegint un petit ordinador, es pot:

- Automatitzar i/o temporitzar el funcionament de l'enllumenat
- Controlar l'encesa, apagat i regulació
- Regular el flux
- Crear escenaris d'enllumenat

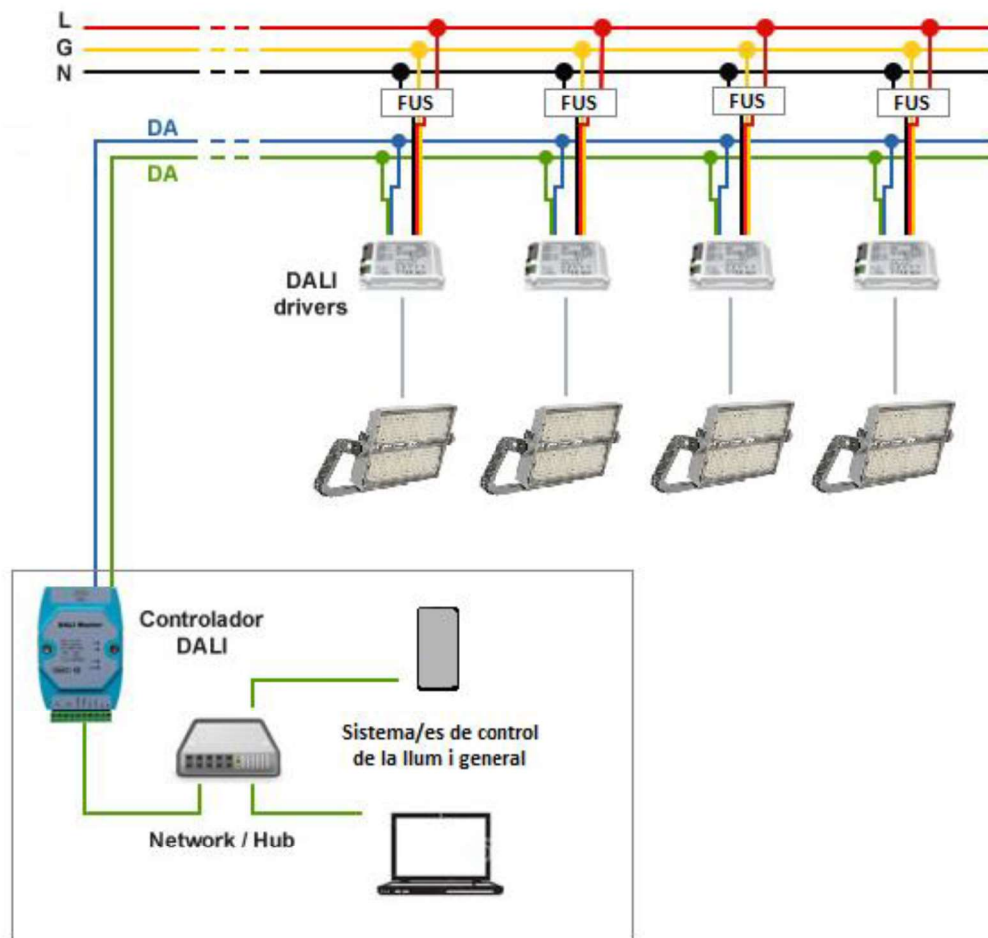
DALI permet crear, de manera molt senzilla, diferents escenes lumíniques definides que podrem ajustar a cadascuna de les necessitats que tenim en l'espai a il·luminar, en aquest cas el camp de futbol d'Argentona, obtenint així importants estalvis energètics, i per tant econòmics.

7.5.3 Connexionat

La senzilla instal·lació i la gran flexibilitat en el disseny de la instal·lació són les gran avantatges de DALI. A la base de la columna arriba la línia de distribució i el senyal DALI. De la línia de distribució s'extreuen els cables que arribaran al caixetí de fusibles de cada lluminària, del qual sortiran 3 conductors que aniran al *driver*. Són els mateixos que per una lluminària sense DALI, és a dir: fase o línia (L), neutre (N) i terra (G). El senyal DALI és format per altres 2 conductors (DA) que treballen a una tensió de 9,5V a 22,5V —tot i que típicament són 16V— i que arribaran directament al *driver*.

Els conductors L+N+G que van des dels fusibles fins al *driver* serà un cable de tipus "mànega" com el descrit a l'apartat 7.3.1, de tipus 3G2,5 mm², mentre que pel senyal DA serà de tipus 2G2,5mm².

El senyal de comunicació (DA) indica al *driver* com ha d'actuar la lluminària, per exemple reduint el flux al 50%. Per fer-ho, del *driver* sortiran diversos cables cap a la lluminària. Aquests cables depenen del fabricant de la lluminària i *driver*.



El senyal DA es genera al subquadre d'il·luminació del camp —al igual que les 3 fases i el neutre—, i ha d'arribar fins a la base de les torres, a gran distància.

Hi ha diverses maneres de fer arribar aquest senyal, la més evident seria afegint 2 conductors que fessin tot aquest recorregut. Tanmateix, i atès que en el cas que ens ocupa seria complicat atès que implicaria la obertura de molts metres de rasa, s'ha decidit emprar el sistema "Comunicació per línia elèctrica", habitualment conegut com PLC ("Power line communication"). Aquest sistema permet enviar dades a través de les instal·lacions elèctriques, superposant un senyal modulat d'alta freqüència sobre el senyal de corrent altern estàndard de 50 Hz.

Es farà servir aquesta tecnologia PLC per transmetre el senyal DALI des del subquadre d'enllumenat del camp fins a la base de cadascuna de les torres d'enllumenat.

Això implica que al subquadre d'enllumenat del camp caldrà posar elements codificadors que transformin el senyal DALI per dur terme aquesta comunicació per línia elèctrica, i a la base de les columnes caldrà posar

elements decodificadors que desfacin aquesta transformació i tornin a convertir aquestes dades en un senyal DALI.

7.5.4 Control del sistema

El control del sistema està compost per 3 grans blocs:

- Bloc de control
- Bloc de codificació
- Maniobra d'emergència

El bloc de control és el que conté la programació dels escenaris, i el que a través del teclat al propi subquadre, o a través d'un mòbil o *tablet*, s'ha de poder engegar, apagar, canviar d'escenari, etc... ja sigui de forma programada o de forma manual. Està conformat per diversos elements, que en conjunt han de tenir els elements necessaris per permetre el següent:

- Protecció de sobretensions del conjunt del bloc de control
- Bateria d'alimentació suplementaria del bloc de control, que permetrà donar l'alarma si el sistema cau
- Unitat de general control, amb targeta SIM connectada al núvol (és a dir, al mòbil i/o *tablet* dels Serveis Tècnics Municipals, a internet, etc...) així com a teclat instal·lat al propi subquadre.
- Teclat de selecció de 8 escenaris diferents. Cal tenir en compte que aquests escenaris contemplin la possibilitat de que els projectors de mig camp i els projectors de l'altre mig camp tinguin programacions diferents.

La sortida del bloc de control és un senyal DALI. Aquest senyal DALI arribarà al bloc de codificació, que és on es transforma i s'imbrica amb el senyal de potència. El senyal resultant és el que sortirà del subquadre i arribarà a la base de cadascuna de les torres.

El bloc de codificació està format per:

- Transformador/s de senyal DALI a senyal de dades modulats mitjançant ona d'alta freqüència
- Element/s sumador/s de senyal de dades i senyal de potència

El senyal obtingut del bloc de codificació és el que s'enviarà a les sortides del subquadre, format per contactors, interruptors diferencials, i interruptors magnetotèrmics (veure detall a l'apartat 6.2.4). Es recorda que cal dimensionar el bloc de codificació per a que el sistema permeti tenir escenaris en què els projectors de mig camp i els projectors de l'altre mig camp tinguin programacions diferents.

Finalment hi haurà un petit bloc, la maniobra d'emergència, que mitjançant un commutador i un contactor, permetrà que el sistema sigui controlat de forma totalment manual. El control manual disposarà de 3 posicions:

- **ON:** Tots els projectors del camp de futbol encesos al 100%
- **AUTO:** Projectors segons l'escenari que determini el bloc de control (a través de teclat o a través de mòbil o *tablet*)
- **OFF:** Tots els projectors del camp de futbol apagats

La marca Signify disposa d'un sistema que permet totes aquestes funcions. Als annexes s'ha inclòs documentació diversa al respecte, així com esquemes de connexionat a la planimetria. Es poden fer servir altres sistemes d'altres fabricants que siguin equivalents a aquest en quant a la tecnologia (PLC) i funcionalitats descrites en aquest apartat i a la resta d'apartats o annexes del projecte.

A continuació es faciliten els noms i codis de producte de Signify que implementen els blocs descrits:

- Pel bloc de control (1 unitat de cada):
 - PADP-Corona (EOC: 88954100)
 - DACM-DyNet (EOC: 89038700, 12NC: 913703072809)
 - LCN7720/00 Segment Control Unit LTE (EOC: 26855500, 12NC: 913701046503)
 - LFC7530 AmPLight Battery (EOC: 94762500, 12NC: 913700341303)
 - LFC7590/01 Surge Guard (EOC: 72357900, 12NC: 913701035303)
 - LCA7588/00 2J6A41BGF GSM_GPS antenna1.5m (12NC: 913701046603)
- Pel bloc de codificació (2 unitats de cada):
 - LFC7710/00 Coded Mains Transmitter (EOC: 72387600, 12NC: 913713611780)
 - LCU7725/00 Coded Mains Transformer LN (EOC: 72391300, 12NC: 913713611980)

7.5.5 Altres elements del sistema

A banda dels elements de potència, que aniran al subquadre d'il·luminació al costat del sistema de control descrit, (i que es pot consultar a l'apartat 6.2.4), cal esmentar altres elements necessaris pel funcionament del sistema.

D'una banda cal tenir en compte que per cadascuna de les sortides del subquadre cal disposar d'un supressor d'arc, que elimini les espurnes que es formen en els relés o contactors quan hi ha un canvi en el seu estat.

D'altra banda, com ja s'ha dit, a la base de cada columna caldrà instal·lar elements que decodifiquin les dades enviades mitjançant PLC en dades en format DALI. Un cop aquestes dades estiguin en aquest format, el *driver* ja les podrà interpretar.

Igual que en l'apartat anterior, es faciliten els noms i codis de producte de Signify que implementen els elements definits, i que es poden substituir per altres d'altres fabricants que siguin equivalents a aquest en quant a la tecnologia i funcionalitats descrites en aquest apartat i a la resta d'apartats o annexes del projecte.

En el cas que ens ocupa, calen 1 i 4 unitats de cada element, respectivament:

- Supressor d'arc per muntatge carril DIN (12NC: 919030005108)
- LLC7730/00 Coded Mains Receiver LN (EOC: 72393700, 12NC: 913713612080)

També cal tenir en compte la posta en marxa de tot el sistema.

Finalment, cal tenir en compte que les llicències per fer servir els sistemes descrits, que inclouen l'ús de l'aplicació Perfectplay per mòbil o *tablet*, així com l'aplicació Scheduling Application, que permet establir els escenaris desitjats, programació anual de cada escenari, o altres. Són llicències anuals.

Els noms i codis del producte de Signify corresponent a la posta en marxa del sistema i a les llicències descrites, i que són substituïbles per altres d'altres fabricants que siguin equivalents a aquest, són:

- Posada en servei sistema (12NC: SRV-2375)
- SERVICIO PERFECTPLAY TABLET (12NC: SW913705010002)
- IAS REC - Scheduling Application License (12NC: SW913705010005)

7.6 LINIA DE VIDA

A les torres d'enllumenat, actualment no hi ha línies de vida instal·lades per tal de realitzar amb seguretat les tasques de manteniment.

Aquestes línies són necessàries per tal de poder realitzar les tasques de manteniment d'una manera segura per al personal que les realitzi. Les línies de vida i els seus punts d'ancoratge a la torre són una mesura de seguretat preventiva que permet la subjecció dels treballadors i el seu moviment més segur durant les feines de reparació i manteniment.

Es per aquesta raó que l'accés a la part més alta de la torre s'ha de realitzar d'una manera segura pels operaris.

Els components d'aquesta línia de vida per cada torre d'enllumenat seran:

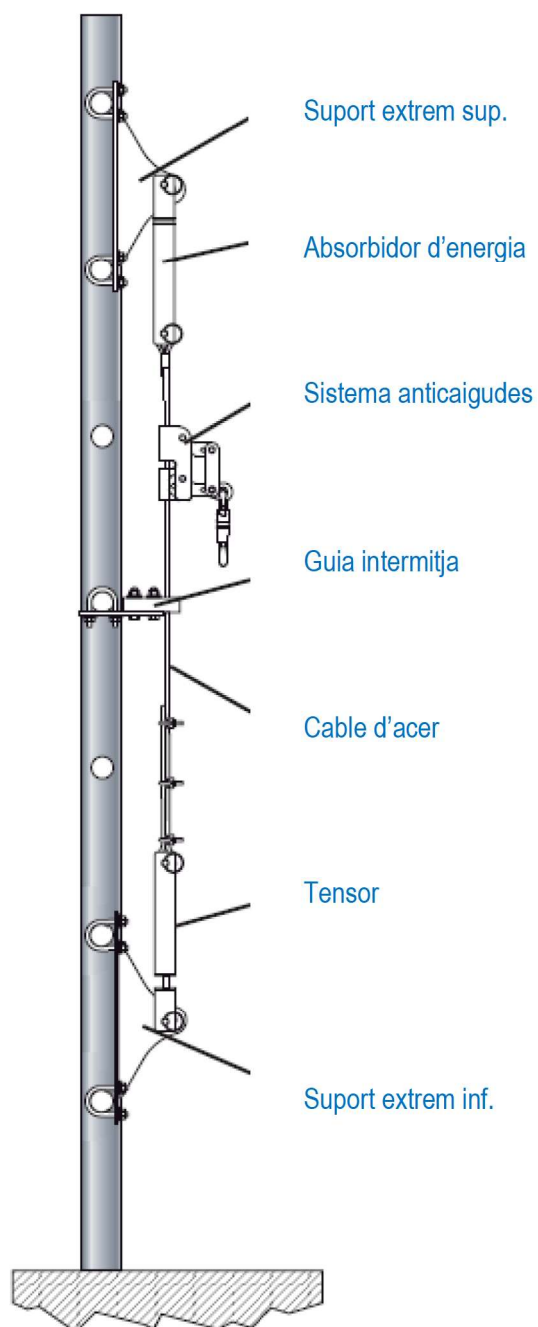
- 1 ut Barra inferior.
- 1 ut Barra superior
- 1 ut Cable metàl·lic
- 1 ut Carro de translació amb bloqueig unidireccional



El sistema incorporarà:

- Dispositiu de control de tensió del cable
- Absorbidor d'energia a cada extrem

I el seu muntatge respondrà a l'esquema següent:





8 GESTIÓ DE RESIDUS

Les actuacions descrites generaran un seguit de residus que caldrà gestionar de manera que el seu impacte ambiental i en l'entorn sigui el mínim possible.

Tal i com estableix l'article 42 de la Llei 22/2011, de 28 de juliol, els RAEE (residus d'aparells elèctrics i electrònics) han de tenir sempre un responsable del compliment de les obligacions que deriven de la seva producció i gestió.

Control i correcte tractament de tots els residus que s'originin per a la prestació del servei, així com la documentació necessària per assegurar la traçabilitat de la correcta gestió dels residus.

9 ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI ASSOLIBLE

El canvi a tecnologia LED suposa una important millora en el consum energètic de la instal·lació d'enllumenat del camp de futbol, i així, una reducció tant econòmica per l'ajuntament com de consum de CO₂.

Instal·lació actual d'enllumenat:

- $4 \text{ torres} \times (2 \times 2.000 \text{ W} + 3 \times 1000 \text{ W}) + (15\% \text{ pèrdues equips}) = 28.000 \text{ W} + 4.200 \text{ W} = 32.200 \text{ W}$
- $2 \text{ torres} \times (2 \times 500 \text{ W}) + (15\% \text{ pèrdues equips}) = 2.000 \text{ W} + 300 \text{ W} = 2.300 \text{ W}$

Instal·lació futura:

- $4 \text{ torres} \times (4 \times 1.000 \text{ W}) + (5\% \text{ pèrdues equips}) = 16.000 \text{ W} + 800 \text{ W} = 16.800 \text{ W}$
- $2 \text{ torres} \times (2 \times 50 \text{ W}) + (5\% \text{ pèrdues equips}) = 200 \text{ W} + 10 \text{ W} = 210 \text{ W}$

El canvi de tecnologia suposa passar d'una potència instal·lada de 34,5 kW a una de 17,01 kW. aproximadament una rebaixa en el la potència elèctrica instal·lada d'un 50,1%. A més, sense tenir en compte cap tipus de regulació, la rebaixa del consum elèctric seria també del 50,1%.

La instal·lació del sistema DALI i un ús racional d'aquest, permetrà una reducció addicional de la potència d'aquests nous projectors, reduint així encara més el consum energètic.

10 PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

A continuació es mostra una previsió aproximada de planificació per l'execució de l'obra.

No obstant, a l'inici de l'obra, el contractista adjudicatari haurà de presentar un pla de treball amb la planificació detallada de les actuacions previstes. Es considera que el subministrament del material constitueix la fase crítica del projecte i que per tant cal que l'adjudicatari i el fabricant es comprometin a l'entrega del mateix en una data.

Nom de la tasca			1a setmana					2a setmana					3a setmana					4a setmana					5a setmana					6a setmana					7a setmana					8a setmana					9a setmana				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	Gestions inicials del projecte (permisos i comandes) i replanteig	2 dies																																													
2	Recepció de materials	28 dies																																													
3	Inspecció periòdica, per OCA	1 dia																																													
3	Instal·lació nous punts de llum i intervenció als quadres	10 dies																																													
4	Proves i posta en marxa	3 dies																																													
5	Redacció i entrega de documentació	10 dies																																													
6	Inspecció per OCA	3 dies																																													

Nota: la inspecció periòdica no té una data fixa, ja que també depèn de l'agenda de l'OCA. S'ha representat un valor aproximat.

11 CAPÍTOL ECONÒMIC

A l'Annex del pressupost s'inclou el pressupost complet, amb amidaments i quadre de preus.

11.1 RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST				Pàg.: 1
NIVELL 2: Capítol			Import	
Capítol	01.01	OBRA CIVIL	145,61	
Capítol	01.02	PUNTS DE LLUM	48.350,09	
Capítol	01.03	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	7.626,87	
Capítol	01.04	SUPORTS	0,00	
Capítol	01.05	XARXA DE TERRES	348,62	
Capítol	01.06	LINIA DE VIDA	9.457,20	
Capítol	01.07	LEGALITZACIONS	6.082,75	
Capítol	01.08	ALTRES	3.500,00	
Obra	01	Pressupost 01	75.511,14	
			75.511,14	
NIVELL 1: Obra			Import	
Obra	01	Pressupost 01	75.511,14	
			75.511,14	

11.2 ÚLTIM FULL DEL PRESSUPOST GLOBAL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE		Pág.	1
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		75.511,14	
13 % Despeses generals SOBRE 75.511,14.....		9.816,45	
6 % Benefici industrial SOBRE 75.511,14.....		4.530,67	
	Subtotal	89.858,26	
21 % IVA SOBRE 89.858,26.....		18.870,23	
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	108.728,49	
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a			
(CENT VUIT MIL SET-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)			

Argentona, a Juliol de 2022

El tècnic redactor del projecte

Gabriel Sánchez i Ruiz
Enginyer de Telecomunicacions
MIATEC INNOVA,S.L