PROYECTO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL

PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ESPORLES

SITUACIÓN: CAMINO DEL CEMENTERIO, S/N PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5 T.M. ESPORLES

ING. TEC. IND.: JOSÉ FCO. VALLCANERAS MARTÍNEZ

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 bjs A • 07005 – Palma • Tel.: 971243695 • entepi@entepi.com

PROYECTO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL

PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ESPORLES

SITUACIÓN: CAMINO DEL CEMENTERIO, S/N, PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5 T.M. ESPORLES

ING. TEC. IND.: JOSÉ FCO. VALLCANERAS MARTÍNEZ

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 bjs A • 07005 – Palma • Tel.: 971243695 • entepi@entepi.com

ref: 160617 CAMPO FUTBOL esporles.doc

MEMORIA

1.- OBJETO

El objeto del presente Proyecto es el de definir y describir las modificaciones de la instalación eléctrica de alumbrado en un campo de fútbol municipal, para obtener los permisos y las autorizaciones de los Organismos competentes. La instalación de alumbrado es existente, modificándose únicamente parte del cuadro de alumbrado, sustitución de tres columnas (total de seis columnas) y sustitución de todas las luminarias.

Se adaptarán al REBT R.D. 842/2002, las instalaciones que se modifiquen o sean de nueva ejecución, conservándose las instalaciones existentes de acuerdo con el REBT R.D. 2413/1973.

2.- NORMATIVA

Se han tenido en cuenta y se dará cumplimiento a las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Decreto 842/2002).
- Normas de la Conselleria de Treball, Comerç i Industria de les Illes Balears.
- Normas de la compañía suministradora ENDESA Distribución Eléctrica, S.L.U.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- PGOU del Ajuntament de Esporles.
- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

3.- INSTALACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO

La instalación eléctrica en el campo de fútbol se suministra de un contador eléctrico existente del recinto y de un cuadro general existente (ubicados en los planos) desde el que se alimenta al s/c futbol también existente, ubicado en un cuarto en el edificio de vestuarios del campo (detallado en los planos).

Desde dicho s/c fútbol se alimenta a seis columnas, tres de ellas existentes y con varios proyectores que se sustituirán por los proyectores nuevos marca SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF (la orientación y el número de ellos que se utilizan en cada columna queda reflejado en los planos adjuntos). Al otro lado de la pista (enfrentados a las columnas existentes) se procederá a instalar 3 columnas nuevas, de 12m de altura cada una y la nueva iluminación de los proyectores marca SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF.

Todos los cuadros de balastros a instalar en pie de columna, tanto existentes como de nueva construcción, serán nuevos.

Se alimentará a todas las columnas mediante canalizaciones existentes.

El sistema de encendido y apagado será independiente.

La disposición de los puntos de luz aparecen grafiados en los planos correspondientes, según un estudio de iluminación.

Las lámparas utilizadas serán de halogenuros metálicos de 2000W.

Las dimensiones del campo de fútbol a iluminar son de 99,40 x 65,40m.

3.1.- Luminarias

Se utilizarán luminarias herméticas, de características de distribución asimétrica, preferentemente en la dirección, aptas para lámpara de halogenuros metálicos de 2000W con su correspondiente equipo. Marca SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF.

Tendrán las siguientes características:

PR4 de SIMON LIGHTING, proyector adecuado para iluminación de grandes .. áreas.
N° de artículo: PR04MB S.INT
Flujo luminoso (Luminaria): 131146 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 202667 lm
Potencia de las luminarias: 2000.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 100 100 65
Lámpara: 1 x Vmh-2000W/T E-40 (Factor de corrección 1.000).
IP65; IK09
Materiales
• Cuerpo: aluminio embutido.
• Reflector: aluminio anodizado.
• Difusor: vidrio de cierre templado.
• Lira: acero zincado.

Acabado
Cuerpo: GY7032
Reflector
Simétrico Extensivo
Simétrico Intensivo

Lámparas

• Vmh tubular (2000W).
Portalámparas: -40.

Equipos
• No admite equipo.
• Utilizar caja portaequipos externa (BOX M de Simon Lighting)

Instalación
• Fijación por lira.
• Prensaestopas Pg 13,5.

Certificaciones
Conforme normas EN-60598-1 & 2-3.

Observaciones
Acceso frontal de la lámpara

3.2.- Lámparas

Las lámparas a instalar son de halogenuros metálicos de 2.000W, cumplirán las siguientes características:

- Potencia .....2.000 W
- Flujo luminoso (Luminaria):..... 131146 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): ..... 202667 lm
- Potencia de las luminarias: .....2000.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 69 94 100 100 65
- Lámpara: .....1 x Vmh-2000W/T E-40 (Factor de corrección 1.000)

3.3. Equipo de encendido

Constará de reactancia, condensador y arrancador.

La reactancia tendrá el núcleo troquelado, al aire, electrosoldada. Las bobinas se arrollarán sobre carretes con cabezas de material aislante moldeadas de una sola pieza.

El condensador estará encerrado en caja de aluminio sellada de forma cilíndrica o plano ovalada, impregnado con Piranol y con terminales de presión.

El arrancador será de tipo simétrico. El conexionado de los componentes del arrancador se hará sobre placa aislante al aire con circuito impreso y las conexiones se harán mediante mediante terminales de presión.

El factor de potencia del equipo será como máximo de 0,95.

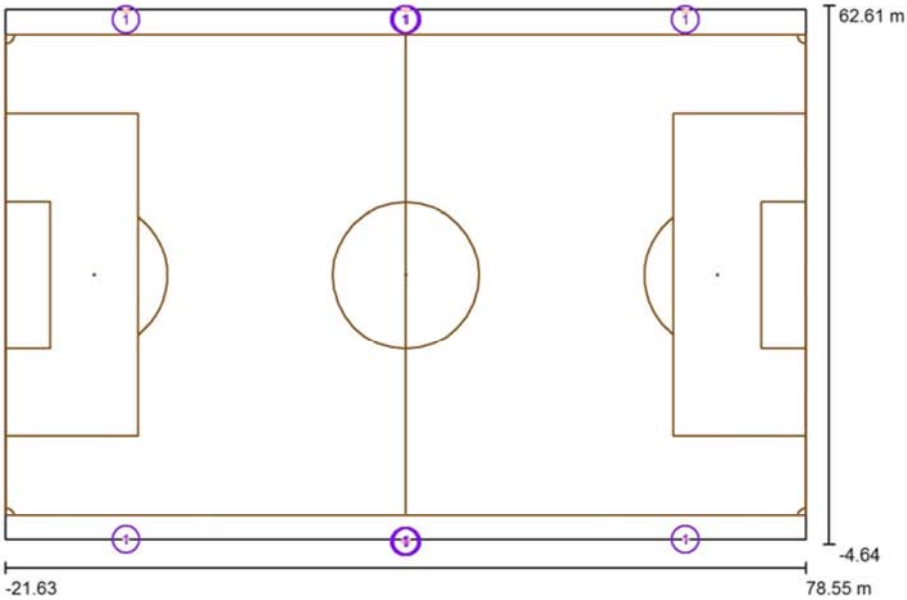
3.4.- Cálculos luminotécnicos.

Se adjuntan cálculos lumínicos:

09.12.2015

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 13.5%

Escala 1:717

Lista de piezas - Luminarias

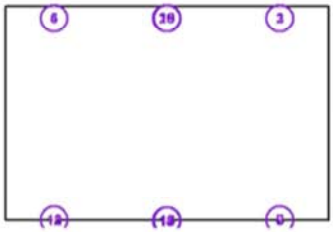
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF (1.000)	131146	202667	2000.0
			Total: 2622927	Total: 4053340	40000.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF

131146 lm, 2000.0 W, 1 x 1 x Vmh-2000W/T E-40 (Factor de corrección 1.000).

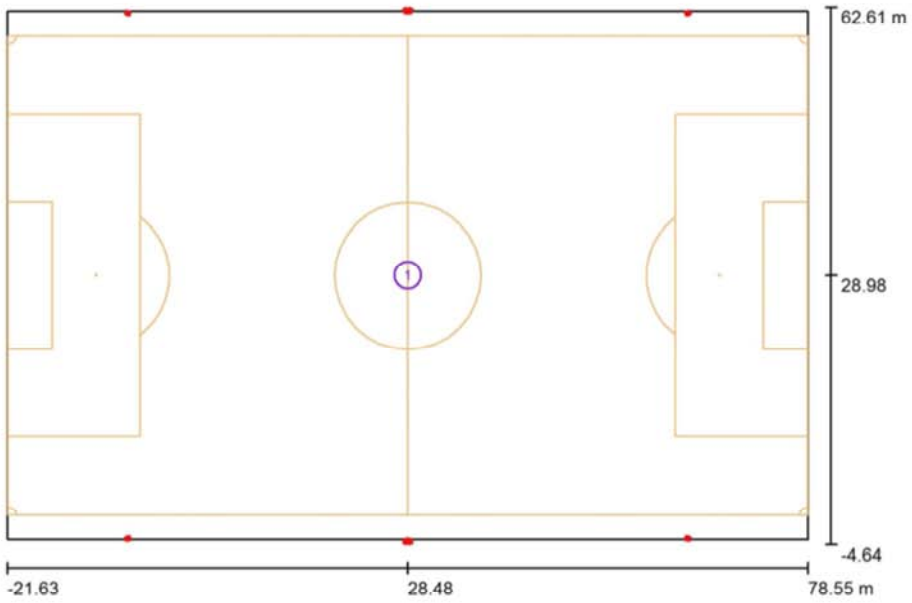


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	63.487	62.021	12.000	65.2	0.0	-167.6
2	63.487	62.021	12.000	56.2	0.0	-152.0
3	63.487	62.021	12.000	65.7	0.0	-159.3
4	-6.517	62.021	12.000	65.2	0.0	167.6
5	-6.517	62.021	12.000	56.2	0.0	152.0
6	-6.517	62.021	12.000	65.7	0.0	159.3
7	63.487	-4.021	12.000	65.2	0.0	-12.4
8	63.487	-4.021	12.000	56.2	0.0	-28.0
9	63.487	-4.021	12.000	65.7	0.0	-20.7
10	-6.517	-4.021	12.000	65.2	0.0	12.4
11	-6.517	-4.021	12.000	56.2	0.0	28.0
12	-6.517	-4.021	12.000	65.7	0.0	20.7
13	28.585	-4.227	12.000	64.5	0.0	-14.1
14	28.385	-4.227	12.000	64.5	0.0	14.1
15	28.585	62.193	12.000	64.5	0.0	-165.9
16	28.385	62.193	12.000	64.5	0.0	165.9
17	28.630	-4.334	12.000	57.4	0.0	-65.8
18	28.340	-4.334	12.000	57.4	0.0	65.8
19	28.630	62.300	12.000	57.4	0.0	-114.2
20	28.340	62.300	12.000	57.4	0.0	114.2

09.12.2015

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Centros deportivos (plano de situación)



Escala 1 : 717

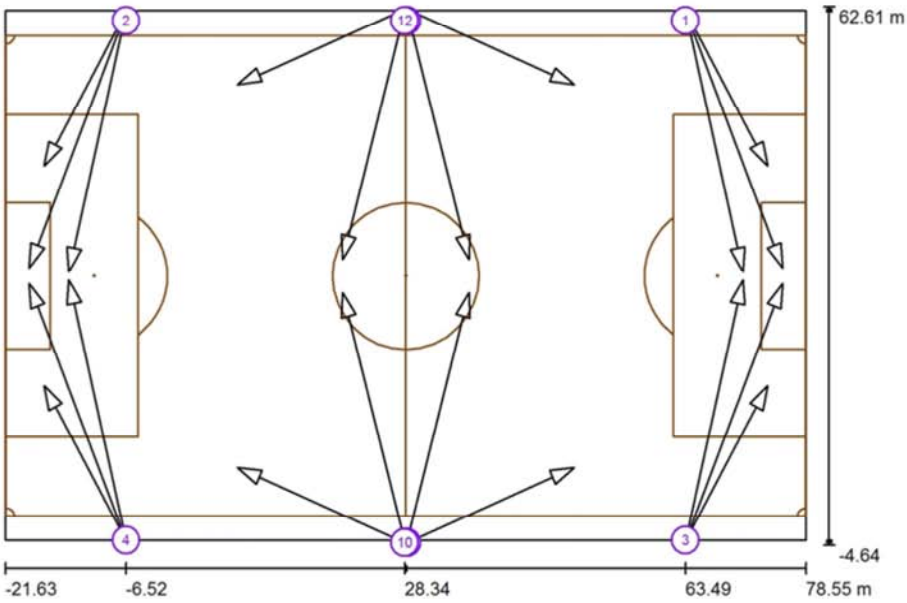
Centros deportivos-lista de unidades

N°	Pieza	Designación
1	1	Campo de fútbol

09.12.2015

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 717

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	1	63.487	62.021	12.000	70.642	29.524	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	1	63.487	62.021	12.000	73.740	42.717	0.000	28.8	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	1	63.487	62.021	12.000	75.624	29.977	0.000	19.3	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	2	-6.517	62.021	12.000	-13.672	29.524	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

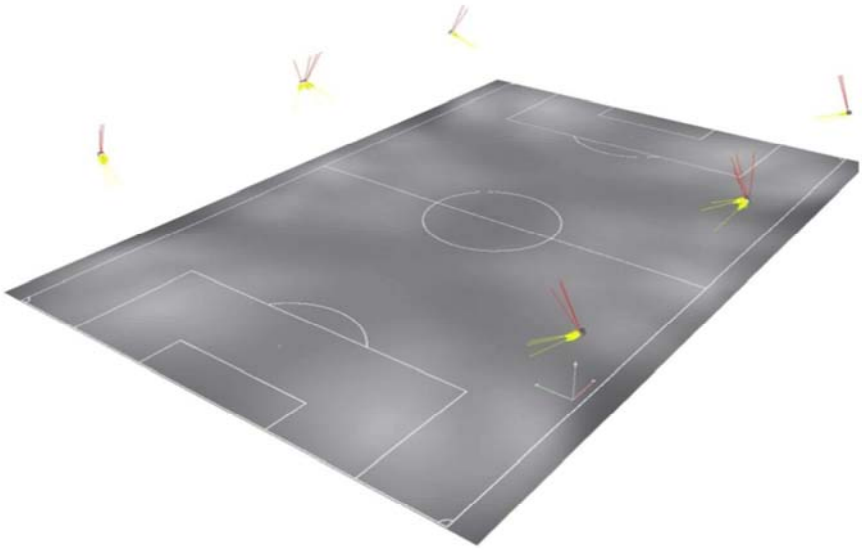
Escena exterior 1 / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	2	-6.517	62.021	12.000	-16.770	42.717	0.000	28.8	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	2	-6.517	62.021	12.000	-18.654	29.977	0.000	19.3	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	3	63.487	-4.021	12.000	70.642	28.476	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	3	63.487	-4.021	12.000	73.740	15.283	0.000	28.8	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	3	63.487	-4.021	12.000	75.624	28.023	0.000	19.3	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	4	-6.517	-4.021	12.000	-13.672	28.476	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	4	-6.517	-4.021	12.000	-16.770	15.283	0.000	28.8	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	4	-6.517	-4.021	12.000	-18.654	28.023	0.000	19.3	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	5	28.585	-4.227	12.000	36.372	26.881	0.000	20.5	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	6	28.385	-4.227	12.000	20.598	26.881	0.000	20.5	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	7	28.585	62.193	12.000	36.372	31.085	0.000	20.5	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	8	28.385	62.193	12.000	20.598	31.085	0.000	20.5	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	9	28.630	-4.334	12.000	49.579	5.065	0.000	27.6	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	10	28.340	-4.334	12.000	7.391	5.065	0.000	27.6	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	11	28.630	62.300	12.000	49.579	52.901	0.000	27.6	(C 90, G IMax)	/
SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF	12	28.340	62.300	12.000	7.391	52.901	0.000	27.6	(C 90, G IMax)	/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

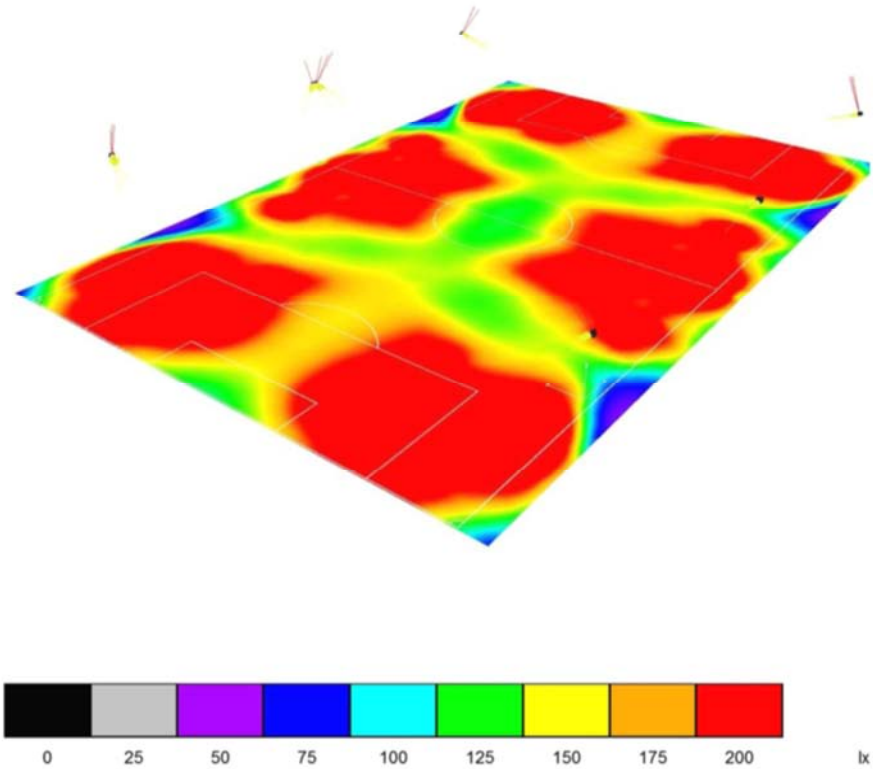
Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D



09.12.2015

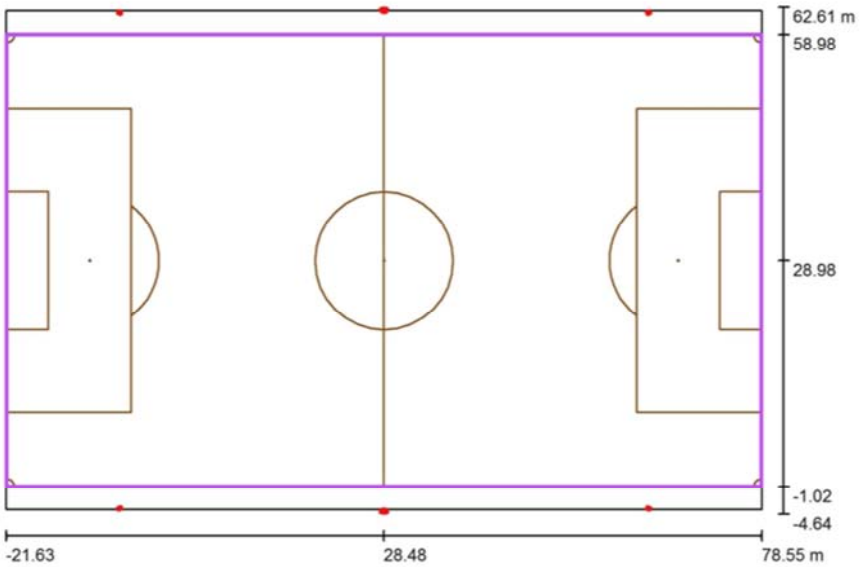
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Resumen



Escala 1 : 717

Posición: (28.485 m, 28.983 m, 0.000 m)
Tamaño: (100.000 m, 60.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 19 x 11 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol 1

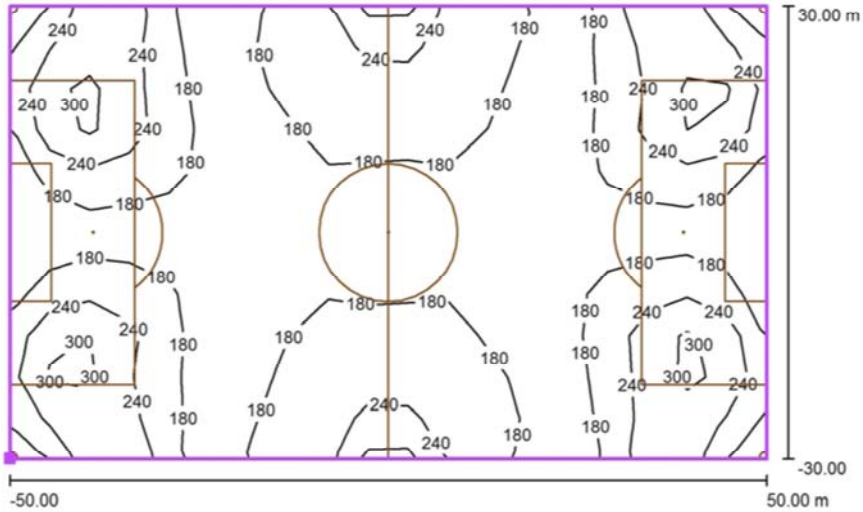
Sumario de los resultados

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	201	121	377	0.60	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 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)

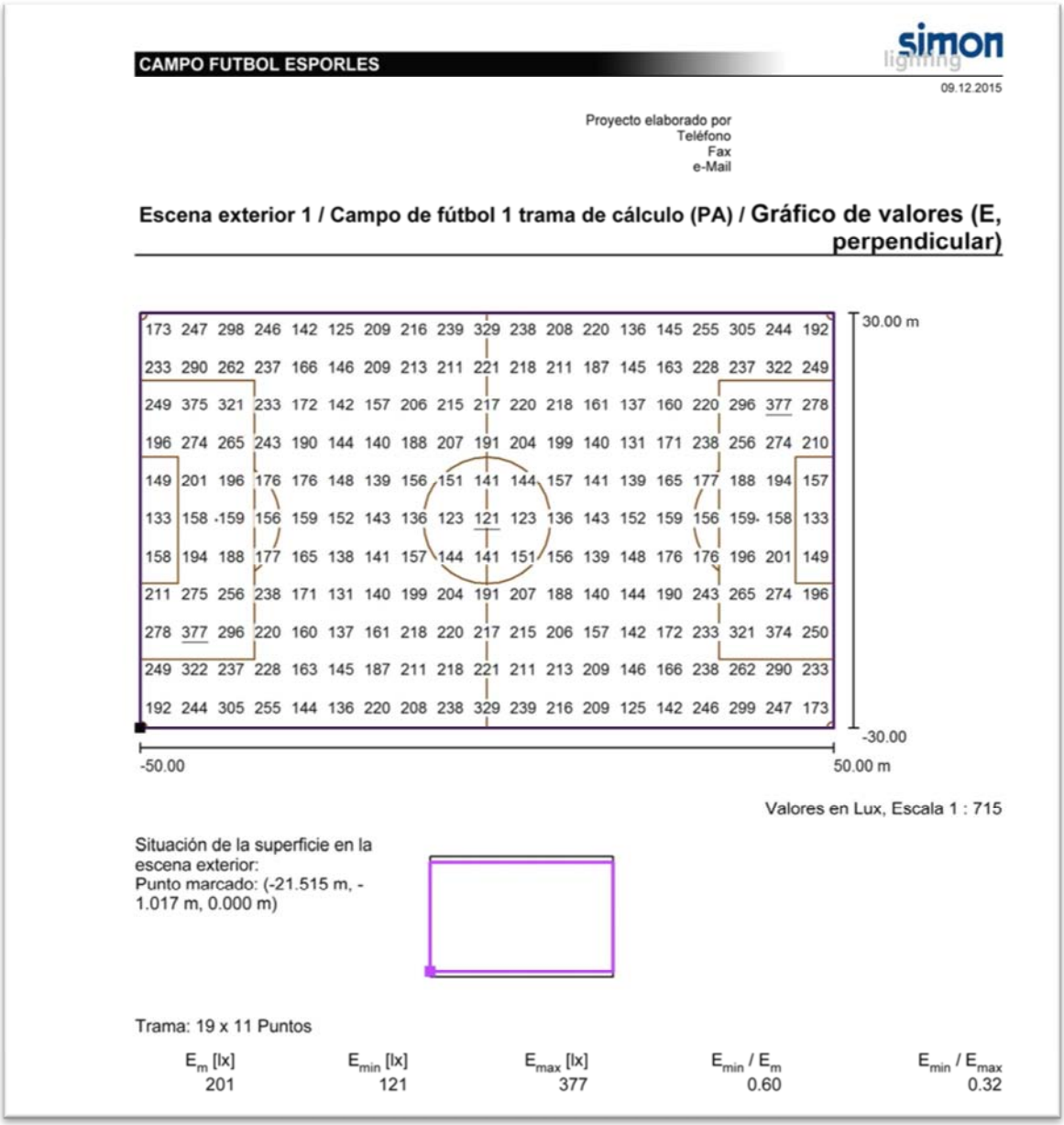


Valores en Lux, Escala 1 : 715

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-21.515 m, -1.017 m, 0.000 m)

Trama: 19 x 11 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
201	121	377	0.60	0.32



CAMPO FUTBOL ESPORLES

simon lighting

09.12.2015

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)

173	247	298	246	142	125	209	216	239	329	238	208	220	136	145	255	305	244	192
233	290	262	237	166	146	209	213	211	221	218	211	187	145	163	228	237	322	249
249	375	321	233	172	142	157	206	215	217	220	218	161	137	160	220	296	377	278
196	274	265	243	190	144	140	188	207	191	204	199	140	131	171	238	256	274	210
149	201	196	176	176	148	139	156	151	141	144	157	141	139	165	177	188	194	157
133	158	159	156	159	152	143	136	123	121	123	136	143	152	159	156	159	158	133
158	194	188	177	165	138	141	157	144	141	151	156	139	148	176	176	196	201	149
211	275	256	238	171	131	140	199	204	191	207	188	140	144	190	243	265	274	196
278	377	296	220	160	137	161	218	220	217	215	206	157	142	172	233	321	374	250
249	322	237	228	163	145	187	211	218	221	211	213	209	146	166	238	262	290	233
192	244	305	255	144	136	220	208	238	329	239	216	209	125	142	246	299	247	173

30.00 m
-30.00
-50.00
50.00 m

Valores en Lux, Escala 1 : 715

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-21.515 m, -1.017 m, 0.000 m)

Trama: 19 x 11 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
201	121	377	0.60	0.32

3.5.- Soportes

Los soportes estarán construidos con columnas troncocónicas en acero al carbono, según norma EN 40-5 y galvanizados por inmersión en caliente según normas ISO 1461. Dispone de marcado CE de acuerdo a la directiva de la Construcción 89/106/CEE. Los fustes son de sección circular. Cada unidad se suministra con cuatro pernos, ocho tuercas y ocho arandelas. Dispondrá de un sistema de acceso formado por pates y cable fijador a partir del metro 3.

Tendrán las siguientes características:

Altura: 12 m
Diámetro de fuste: 268 mm
Diámetro superior: 124 mm
Espesor de plancha: 4 mm

Placa base: Espesor plancha: 10 mm
Medidas placa: 500 mm
Distancia entre taladros: 380 mm
Distancia en diagonal: 707 mm

Cartelas: Número: 8
Espesor plancha: 5 mm
Altura: 50 mm
Base: 50 mm

Portezuela registro: Alto hueco: 300 mm
Ancho hueco: 120 mm
Distancia a base: 600 mm

Pernos de anclaje: Número: 4
Longitud: 1500 mm
Diámetro: 33 mm

Fundaciones de las columnas: las mazacotas estarán construidas de hormigón tipo HA-25 y sus dimensiones serán de 1800x1800x2000mm.

4.- MEMORIA ELECTRICIDAD

4.1.- SUMINISTRO

La energía eléctrica será suministrada por la empresa distribuidora ENDESA Distribución Eléctrica, S.L.U., o a través de una empresa comercializadora determinada por el promotor, será trifásica a 230/400V y 50 Hz.

4.2.- POTENCIAS

Las potencias eléctricas del alumbrado del campo de fútbol será de 40.000W. Suministrado desde el contador existente.

4.3.- CONTADOR ELÉCTRICO

El contador está situado en el interior de un módulo normalizado por la Compañía, en el lugar detallado en los planos adjuntos.

4.4.- INSTALACIÓN INTERIOR

La instalación eléctrica se iniciará en el cuadro general, desde donde partirán las líneas que alimentan a los diferentes receptores.

4.5.1.- Sistemas de instalación

La instalación interior se realizará mediante los siguientes sistemas de instalación:

- Conductores aislados bajo tubos protectores ref. 3-3A método de ref. B-B2

En superficie serán bajo tubo rígido o flexible según UNE 50086 2.1/3 código 4321, con conductores de cobre electrolítico con aislamiento de PVC con un mínimo de 750 V, teniendo en cuenta los factores de reducción por agrupamiento de la tabla 52-E1 de la UNE 20-460-94/5-523 para circuitos con una carga superior al 30% admisible por el conductor.

Empotrados serán bajo tubo flexible según UNE 50086 2.3 código 2221, con conductores de cobre electrolítico de tensión asignada no inferior a 450/750V teniendo en cuenta los factores de reducción por agrupamiento de la tabla 52-E1 de la UNE 20-460-94/5-523 para circuitos con una carga superior al 30% admisible por el conductor.

- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

  Se realizarán con cable de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV de acuerdo con UNE 20460-5-52, teniendo en cuenta los factores de reducción por agrupamiento de la tabla 52-E1 de la UNE 20-460-94/5-523 para circuitos con una carga superior al 30% admisible por el conductor.
- Conductores aislados bajo canales protectoras

  Se realizarán con cable de tensión asignada no inferior a 450/750V de acuerdo con UNE 20460-5-52, teniendo en cuenta los factores de reducción por agrupamiento de la tabla 52-E1 de la UNE 20-460-94/5-523 para circuitos con una carga superior al 30% admisible por el conductor.

- Conductores aislados en bandejas o soportes de bandejas ref. 12, 13, 14 método de ref. C, E, F

  Se realizarán con cable de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV de acuerdo con UNE 20460-5-52, teniendo en cuenta los factores de reducción por agrupamiento de la tabla 52-E1 de la UNE 20-460-94/5-523 para circuitos con una carga superior al 30% admisible por el conductor.

Las secciones serán las reseñadas en el esquema eléctrico. Se adaptarán a UNE 211002 para conductores de tensión asignada no inferior a 450/750V y a UNE 21123 para conductores de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV. Los cables eléctricos destinados a servicios de seguridad no autónomos deben mantener el servicio durante y después del incendio, adaptándose a UNE 50200.

CANALIZACION EN SUPERFICIE:

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Con las siguientes características:

CANALIZACIÓN EMPOTRADA:

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Con las siguientes características para canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica, huecos de la construcción y canales protectoras de obra:

Con las siguientes características para canalizaciones empotradas ordinarias en hormigón y para canalizaciones pre cableadas:

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, así como las establecidas en las instrucciones ITC-19 e ITC-20:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales, horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvable en caliente podrán ser ensamblados entre si en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50086-2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de los cables no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60998.

Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de estos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:

Pantallas de protección calorífuga.

Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.

Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.

Modificación del material aislante a emplear.

El montaje superficial de los tubos cumplirá con las siguientes condiciones:
Los tubos se fijarán en las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será de cómo máximo 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte den los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer de tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Instalación en canales protectoras:

Las canales protectoras están constituidas por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinados a alojar conductores o cables y cerrados por una tapa desmontable.

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasificarán según lo establecido en la misma. Las características de protección deben mantenerse en todo el sistema. Para garantizar estas, la instalación debe realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

En las canales protectoras de grado IPX4 o superior y clasificadas como “canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas” según la norma UNE-EN 50.085-1 se podrá:

Utilizar conductor aislado, de tensión asignada 450/750V.

Colocar mecanismos como interruptores, tomas de corriente, etc, en su interior siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

En las canales protectoras de grado de protección inferior a IP4X o clasificadas como "canales con tapa de acceso que puede abrirse sin herramientas", según la norma UNE-EN 50.085-1, solo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta estanca, de tensión asignada mínima 300/500V.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALES:

En las canales para instalaciones superficiales ordinarias, las características mínimas de las canales serán las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15ºC	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60ºC	+60ºC
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El número máximo de conductores que pueden ser alojados en el interior de una canal será el compatible con un tendido fácilmente realizable y considerando la incorporación de accesorios en la misma canal.

Para la instalación y puesta en obra de las canales protectoras se deberá cumplir con lo indicado en la norma UNE 20460-5-52 y en las instrucciones ITC-BT 19 e ITC-BT 20, y además:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la instrucción ITC-BT 18 para canalizaciones prefabricadas.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

- Líneas interiores. Cableado eléctrico.

Las líneas interiores serán de cobre y cumplirán con lo indicado en la ITC-BT 19 y 28. La sección de dichas líneas se ha calculado de forma que la caída de tensión cumpla con las siguientes condiciones:

Se ha previsto que las intensidades máximas admisibles, sean inferiores a las indicadas en la UNE 20.460-5-523.

Los conductores serán fácilmente identificables, en especial el conductor neutro y protección. Los colores a utilizar serán:

COLORES DE CABLEADO SEGÚN ITC-BT-19

Protección de las instalaciones.

- Contra sobre intensidades.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobre intensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobre intensidades previsibles. Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

Sobrecargas debidas a aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran potencia.

Cortocircuitos.

- Protección contra sobrecargas.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de corte utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte unipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

- Protección contra cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de conexión.

La norma UNE 20460-4-43 recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección en sus aparatos:

432-Naturaleza de los dispositivos de protección.
433-Protección contra las corrientes de sobrecarga.
434-Protección contra las corrientes de cortocircuito.
435-Coordinación entre la protección contra las sobrecargas y la protección contra los cortocircuitos.
436- .. Limitación de las sobre intensidades por las características de alimentación.
- Protección contra contactos directos.

Tal como se especifica en la ITC-BT 24, se dispondrá de protecciones contra contactos directos. Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

En la instalación proyectada la protección contra contactos directos se ha previsto la instalación de elementos de corriente diferencial residual (diferenciales), además se utilizará cableado recubierto con aislamiento que no puede ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección contra contactos indirectos.

Tal como se especifica en la ITC-BT 24, se dispondrá de protecciones contra contactos indirectos. El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

De existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación, utilizando de entre los descritos en la ITC-BT 08 y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20572-1.

La tensión límite convencional es igual a 50V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales.

Resistencia a tierra y resistencia de aislamiento de la instalación.

- Resistencia a tierra.

Todos los circuitos de este proyecto, irán protegidos contra contactos indirectos mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (Is) 30 y 300 mA. En función de este valor se obtiene el valor máximo de la intensidad que se puede tener, para no sobrepasar el valor permitido de tensión de defecto. El valor de la resistencia debe ser inferior a 800 ohm.

- Resistencia de aislamiento.

La instalación proyectada deberá presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores expresados en la tabla 3 de la ITC-BT 19. Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud de los conductores que la componen es inferior a 100 metros.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante un generador de corriente continua capaz de suministrar las tensiones de ensayo indicadas en la tabla 3 de la TC-BT 19 con una corriente de 1 mA para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento especificada para cada tensión.

Durante la medida, los conductores, incluido neutro o compensador, estarán aislados a tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual estén unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medición, restableciéndose después de esta.

En el caso concreto que nos ocupa, al tener una tensión de red de 400V, la resistencia de aislamiento mínima que deberá presentar la instalación bajo una tensión continua

de ensayo de 500V es de 0,5 Ohm.

- Receptores eléctricos. Condiciones a cumplir.

Los receptores se instalarán de acuerdo con si destino (clase de local, emplazamiento, utilización, etc.), teniendo en cuenta los esfuerzos mecánicos previsibles y las condiciones de ventilación, necesarias para que en funcionamiento no pueda producirse ninguna temperatura peligrosa, tanto para la propia instalación como para objetos próximos.

Soportarán la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos en servicio, por ejemplo polvo, humedad, gases y vapores.

Los circuitos que formen parte de los receptores, salvo las excepciones que para cada caso puedan señalar las prescripciones de carácter particular, deberán estar protegidos contra sobre intensidades, siendo de aplicación, para ello, lo dispuesto en la instrucción ITC-BT 22.

Se adoptarán las características intensidad-tiempo de los dispositivos de acuerdo con las características y condiciones de utilización de los receptores a proteger.

- Condiciones de utilización.

Las condiciones de utilización de los receptores dependerán de su clase y de las características de los locales donde sean instalados. A este respecto se tendrá en cuenta lo dispuesto en la ITC-BT-24. Los receptores de la Clase II y los de la Clase III se podrán utilizar sin tomar medida de protección adicional contra los contactos indirectos.

- Tensiones de alimentación.

Los receptores no deberán, en general, conectarse a instalaciones cuya tensión asignada sea diferente a la indicada en el mismo. Sobre estos podrá señalarse una única tensión asignada o una gama de tensiones que señalice con sus límites inferior o superior las tensiones para su funcionamiento asignadas por el fabricante.

Los receptores de tensión asignada única, podrán funcionar en relación con ésta, dentro de los límites de variación de tensión admitidos por el Reglamento por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de energía eléctrica.

Los receptores podrán estar previstos para el cambio de su tensión asignada de alimentación, y cuando este cambio se realice por medio de dispositivos conmutadores, estarán dispuestos de manera que no pueda producirse una modificación accidental de los mismos.

- Conexión de receptores

Todo receptor será accionado por un dispositivo que puede ir incorporado al mismo o a la instalación alimentadora. Para este accionamiento se utilizará alguno de los dispositivos indicados en la ITC-BT 19. Se admitirá, cuando las prescripciones particulares no señalen lo contrario, que el accionamiento afecte a un conjunto de receptores.

Los receptores podrán conectarse a las canalizaciones directamente o por intermedio

de un cable apto para usos móviles, que podrá incorporar una clavija de toma de corriente. Cuando esta conexión se efectúe directamente a una canalización fija, los receptores se situarán de manera que se pueda verificar su funcionamiento, proceder a su mantenimiento y controlar esta conexión. Si la conexión se efectúa por intermedio de un cable movible, éste incluirá el número de conductores necesarios y, si procede, el conductor de protección.

En cualquier caso, los cables en la entrada al aparato estarán protegidos contra los riesgos de tracción, torsión, cizallamiento, abrasión, plegados excesivos, etc., por medio de dispositivos apropiados constituidos por materiales aislantes. No se permitirá anudar los cables o atarlos al receptor. Los conductores de protección tendrán una longitud tal que, en caso de fallar el dispositivo impeditivo de tracción, queden únicamente sometidos a ésta después de que la hayan soportado los conductores de alimentación.

En los receptores que produzcan calor, si las partes del mismo que puedan tocar a su cable de alimentación alcanzan más de 85ºC de temperatura, los aislamientos y cubierta del cable no serán de material termoplástico.

La conexión de los cables aptos para usos móviles a la instalación alimentadora se realizará utilizando:

- Clavija y toma de corriente.
- Cajas de conexión.

La conexión de cables aptos para usos móviles a los aparatos destinados a usos domésticos o análogos se realizará utilizando:

Cable flexible, con cubierta de protección, fijado permanentemente al aparato.
Cable flexible, con cubierta de protección, fijado al aparato por medio de un conector, de manera que las partes activas del mismo no sean accesibles cuando estén bajo tensión.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/500V. Sus secciones no serán inferiores a 0,5mm2. Las características del cable a emplear serán coherentes con su utilización prevista.
Las clavijas utilizadas para la conexión de los receptores a las bases de toma de corriente de la instalación de alimentación serán de los tipos indicados en las figuras ESC 10-1 b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b, de la norma UNE 20315 o clavija conforme a la norma UNE-EN 50075. Adicionalmente los receptores no destinados a uso en viviendas podrán incorporar clavijas conforme a la serie de normas UNE-EN60309.

Paso de las canalizaciones a través de los elementos de la construcción.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en la longitud del paso.

Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elementos constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.

En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, este se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas características de instalación sean más severas.

Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la instrucción ITC-BT 21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que este último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.

Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.

Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.

En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estando y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

Empalmes y cambios de sección.

Solo se efectuarán empalmes de conductores en la base de los báculos e interruptores magnetotérmicos de protección de las luminarias, mediante bornes adecuados. Si existieran cambios de sección se deberán proteger las líneas adecuadamente.

4.5.2.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Tubos protectores.

Los tubos rígidos serán sintéticos, estancos, estables hasta 60º centígrados, no propagador de llama, con grado de protección 3 ó 5 contra daños mecánicos, diámetros interiores en mm 11, 13, 16, 21, 29 y 36.

Los tubos aislantes flexibles, serán sintéticos, estancos, estables hasta 60º centígrados, no propagador de la llama, con grado de protección 3 ó 5 contra daños mecánicos, diámetros en mm 11, 13, 16, 21, 29 y 36.

Conductores.

En interiores conductor aislado para tensión nominal de 500/750 voltios. Conductor rígido de cobre recocido, aislamiento sintético de color azul claro para conductores de neutro; negro, marrón y gris para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde para conductores de protección.

Cajas de derivación.

Empotrables, de material aislante, con tapa del mismo material, ajustable a presión, rosca o con tornillos; con huellas de rotura para paso de tubos y conductores que se derivan de ella.

Cajas para mecanismos.

De superficie, de material aislante, con huellas de rotura para el paso de los tubos.

Mecanismos. ITC-BT 19, 20 y 21

Interruptor de corte unipolar o bipolar, empotrables, constituido por base aislante, con bornes para conexión de interruptores y mecanismos de interrupción, soporte metálico con mecanismo de sujeción a la caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante.
Conmutador y cruzamientos, empotrables, intensidad nominal de 6 A, constituido por base aislante, con bornes para conexión de conductores y mecanismos de interrupción conmutada ó cruzada, soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante.

Base de enchufe 10/16 amperios, empotrable, constituida por base aislante, con bornes para conexión de conductores de fase y neutro, con dos alvéolos para enchufe de clavija. Soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja y placa de cierre aislante.

Canalizaciones subterráneas ITC-BT 07
Los cables utilizados serán de Cobre o Aluminio.
La instalación de cables aislados podrán ser directamente enterrados, en canalizaciones entubadas (de acuerdo a ITC-BT 21) y/o en galerías. Las condiciones de cruzamiento, proximidades y paralelismo con el resto de instalaciones serán las prescritas en dicha instrucción.

Tubos y canales protectoras en instalaciones receptoras interiores ITC-BT 21
Las características de los tubos protectores serán las especificadas en dicha instrucción en función del tipo de instalación: tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire, tubos en canalizaciones enterradas.

Arquetas de registro.

Las tapas y marcos estarán construidas en fundición de hierro y se dotarán de cadenas antirrobo.

Podrán resistir una carga puntual de 5000 kg tanto las instaladas en zonas de tráfico rodado como las instaladas en las aceras.

El marco llevará pestañas para anclaje en el hormigón, dispuestas de manera que no impidan una perfecta línea de unión entre el embaldosado o la capa de rodadura y la parte exterior del marco.

Sobre la tapa se grabarán líneas formando cuadrillos que la hagan antideslizante y un letrero con el texto "Ayuntamiento de Palma-Alumbrado Público"

Las dimensiones de las arquetas y su construcción vienen reflejadas en los planos adjuntos.

4.5.3.- INSTALACIÓN DE RED DE TIERRA

Para reforzar la red de tierra existente se instalará una piqueta de toma de tierra de 2 m de longitud en cada columna.

En todo caso, una vez realizada la instalación se comprobará el valor de la resistencia a tierra de la batería de contadores, el cual debe ser inferior a 50 Ohm. Si fuera mayor, se tomarán las medidas oportunas para rebajarlo hasta un valor admisible.

4.5.4.- FÓRMULAS UTILIZADAS

Monofásico	Trifásico
P = U x I x cos phi	P = 1,73x U x I x cos phi
$e = \frac{(2 \times P \times L)}{\& \times S \times U}$	$e = \frac{(P \times L)}{\& \times S \times U}$

Siendo:

P = Potencia (W)
e = Caída de tensión (V)
S = Sección (mm)
& = Conductividad (Cu = 56)
I = Intensidad (A)
U = Tensión (V)
L = Longitud (m)
Cos phi = Factor de potencia

5.-EFICIÈNCIA ENERGÈTICA. REAL DECRETO 1890/2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de la instalación deportiva en cuestión, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la ITC-EA 02, sabiendo que los niveles de iluminación no superaran el límite permitido; además se ajustaran a los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01, cumpliendo los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes, así como también dispondrán de un sistema de

accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA-04.

5.1.-FACTORES DE UTILIZACIÓN I MANTENIMIENT I FHS_{inst}

El factor de utilización se corresponde con la medida del rendimiento del conjunto lámpara-luminaria y se define como el cociente entre el flujo que llegará sobre el terreno de juego (131146lum) y el emitido por la lámpara (202667lum):

$$\eta = \frac{\Phi_{luminaria}}{\Phi_{lámpara}} = 0{,}65$$

El factor de mantenimiento obtenido para todas las lámparas instaladas a lo largo del campo se obtendrá a partir de la siguiente fórmula:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU = 0{,}93$$

Siendo:

FDFL= factor de depreciación del flujo luminoso la lámpara (0,98)
FSL= factor de supervivencia de la lámpara (0,98)
FDLU= factor de depreciación de la luminaria (0,97)

Este factor de mantenimiento es el equivalente a un período de uso del alumbrado de 4000h, teniendo en cuenta que la protección de las lámparas es de cristal i que el grado de contaminación de la zona es de nivel bajo.

El Flujo Hemisférico Superior queda definido como el flujo de la luminaria que se emite sobre el plano horizontal del terreno i que en nuestro caso será del valor porcentual comprendido en el intervalo entre 15%≤FHS≤25%.

5.2.- ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA I CONSUMO ENERGÉTICO

La eficiencia energética de la instalación del alumbrado viene definida como la relación entre el producto de la superficie iluminada (6000m^2) por la iluminancia media en servicio de la instalación (201lux) entre la potencia activa total instalada (40kW).

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} = 30{,}15 \left[\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right]$$

El índice de eficiencia energética ($I\varepsilon$) viene definido como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de la eficiencia energética de referencia (ε_r) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la siguiente tabla:

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

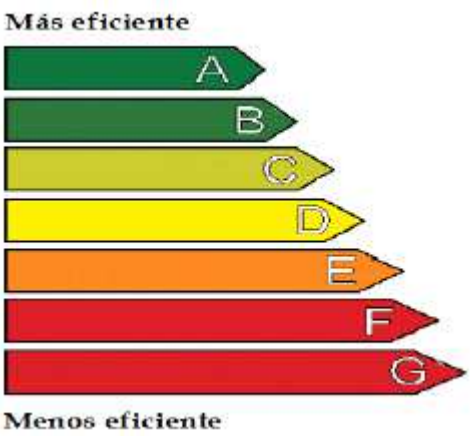
Por lo tanto el índice de referencia del alumbrado (ε_r) instalado será de 32, obteniendo de esta forma el siguiente índice de eficiencia energética en la instalación:

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_r} = 0{,}942$$

Con el índice de eficiencia energética que se ha obtenido se deduce el índice de consumo energético a partir la siguiente expresión y se relaciona el valor obtenido a continuación con la tabla de calificación energética de alumbrado estandarizada.

$$ICE = \frac{1}{I_\varepsilon} = 1{,}06$$

La calificación energetica de la instalacion **será del grado B**.



5.3.- SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO I REGULACIÓN

La finalidad de los sistema de accionamiento será garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan i apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Esta instalación se ha decantado por un sistema de encendido centralizado manual con las características explicadas anteriormente.

Se abstendrá de la implantación de sistemas de regulación, al considerar que no es necesaria su instalación, regulando su uso y limitándolo hasta las 22 horas de la noche en las que no puedan causar ninguna molestia al vecindario. Y considerando que su uso va a ser únicamente en las ocasiones en las que sea estrictamente necesario el encendido de las lámparas a su potencia normal.

Valores finales del estudio de eficiencia energética	
Factor de utilización	0,65
Factor de mantenimiento	0,93
Flujo Hemisférico Superior instalado (FHS_{inst})	15%≤FHS≤25%
Eficiencia energética de la instalación ($m^2 \cdot lux/W$)	30,15
Índice de eficiencia energética(Iε)	0,942
Índice de consumo energético(ICE)	1,06
Cualificación energética	B
Sistema de accionamiento	Sistema de encendido centralizado
Sistema de regulació	No implantado

6.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones a efectuar serán realizadas por personal competente bajo la dirección de un instalador autorizado por la Direcció General de Política Industrial de les Illes Balears.

Los materiales serán de marca, homologados y de las características indicadas.

En todo lo referente a cuestiones de tipo técnico que se hubieran omitido en la Memoria o Planos se entenderá que se adaptan por completo a la reglamentación vigente.

Palma, a 29 de Junio de 2016

El Promotor

El Ingeniero Técnico Industrial

Conforme

José Francisco Vallcaneras Martínez

PROYECTO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL

PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ESPORLES

SITUACIÓN: CAMINO DEL CEMENTERIO, S/N, PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5 T.M. ESPORLES

ING. TEC. IND.: JOSÉ FCO. VALLCANERAS MARTÍNEZ

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 bjs A • 07005 – Palma • Tel.: 971243695 • entepi@entepi.com

PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS								
01.01	**m3 exc. manual terreno duro**								
	Excavacion manual a cielo abierto en terreno duro con extraccion de tierras a borde. Incluido carga en camión y transporte a vertedero								
		3	1,80	1,80	2,20	21,38			
		-3	1,50	1,50	1,50	-10,13			
							11,25	98,81	1.111,61
01.02	**m3 dem. compresor cimentac. h.armado**								
	Demolicion con compresor de cimentacion de hormigon en armado, incluido acopio de escombros a pie de obra y reconstrucción de arquetas existentes								
		3	1,50	1,50	1,50	10,13			
							10,13	171,80	1.740,33
01.03	**ml demolición de grada**								
	Demolición de grada existente con recuperación de elementos aprovechables y reconstrucción de la misma al finalizar la cimentación								
		3	1,80			5,40			
							5,40	50,14	270,76
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....								**3.122,70**
	CAPÍTULO 02 HORMIGONES								
02.01	**m3 columna HA-25 zapatas arm. horm. centr**								
	Hormigon HA-25-P-20-IIa elaborado en central, consistencia plástica, arido 25, ambiente IIa, vertido y, vibrado, con 30 Kg/m3 de acero en zapatas. Incluye 10cm de hormigón de limpieza y colocación tubos de PVC corrugado de 75 mm de diámetro, formando paso de arqueta a centro de la zapata, colocación base y pernos de anclaje de la columna, dejándolas completamente terminadas y dispuestas para recibir las columnas								
		3	1,80	1,80	2,00	19,44			
							19,44	223,95	4.353,59
02.02	**m3 armario HA-25 zapatas arm. horm. centr**								
	Hormigon HA-25-P-20-IIa elaborado en central, consistencia plástica, arido 25, ambiente IIa, vertido y, vibrado, con 30 Kg/m3 de acero en zapatas. Incluye 10cm de hormigón de limpieza y colocación tubos de PVC corrugado de 75 mm de diámetro, en formación de base para armario								
		6	0,80	0,40	0,40	0,77			
							0,77	223,95	172,44
	TOTAL CAPÍTULO 02 HORMIGONES								**4.526,03**
	CAPÍTULO 03 ELECTRICIDAD								
03.01	**ud desmontaje de luminarias existentes**								
	Desmonatje y retirada de luminarias existentes a una altura de 12m incluidos medios de elevación. Totalidad de mano de obra y empleo de grúa, maquinaria y medios auxiliares, etc. incluido								
		16				16,00			
							16,00	94,32	1.509,12
03.02	**Modificación del cuadro general**								
	Modificación del cuadro general incorporando: - 6 Interruptores magnetotérmicos IV 25A - 18 interruptor I 20A								
		1				1,00			
							1,00	613,30	613,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03	**Armarios para ubicación de equipos**								
	Armarios de acero inoxidable ANSI 314 para incorporación de balastros de alumbrado y elementos de protección eléctrica en base columna, de 800x300x1000 mm construidas en material autoextinguible IP 557, incluye equipo de ventilación, provistos de elemento de fijación y conexión de cable de alimentación lámparas, incluso transporte y colocación, dejándolos en condiciones de prestar servicio								
		6				6,00			
							6,00	1.072,89	6.437,34
03.04	**m ALIMENTACIÓN 3x2,5mm2**								
	Alimentación realizada con conductor flexible de 3x2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 1000 V. (afumex) cumpliento la norma UNE 21.123 parte 4 y 5 para cables de 1000V o la UNE 21.1002 para cables de 750V según sea de aplicación, y las UNE-EN 500.85-1 y UNE-EN 50.86-1, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo pequeño material y accesorios, transportes, totalmente montado e instalado.								
	línea lámpara	20	14,00			280,00			
							280,00	4,78	1.338,40
03.05	**ud Columna de 12m con cruceta**								
	Columna de 12m de altura con cruceta, homologados por AENOR, construidas con chapa de acero de 4mm de espesor (AE 235 GRADO 8, troncocónicos, de una sola pieza, 60 mm de diámetro en el extremo del brazo, con portezuela con dispositivo de cierre, pletina para fijación de caja o cofret de aparatos de protección y conexiones en base del báculo, tornillo para toma de tierra, todo galvanizado por inmersión en baño caliente de zinc incluso pintado de imprimación. Dispondrá de un sistema de acceso formado por pates y cable fijador a partir del metro 3; portes, seguros y colocación incluida.								
		3				3,00			
							3,00	2.056,37	6.169,11
03.06	**ud Luminarias SIMON**								
	Luminarias SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF.pequeño material auxiliar, portes, seguros. Totalidad de mano de obra y empleo de grúa, maquinaria y medios auxiliares, pequeño material, etc. incluido								
		20				20,00			
							20,00	782,20	15.644,00
03.07	**ML TOMA DE TIERRA DE Cu 25 mm²**								
	Electrodo de tierra con conductor desnudo de Cu de 35 mm² de sección uniendo las armaduras de los pilares de la construcción con soldadura aluminotermica, incluye parte proporcional de picas 2m, totalmente montado, instalado y funcionando.								
		3				3,00			
							3,00	35,59	106,77
03.08	**u Tramitación expediente alumbrado**								
	Tramitación expediente eléctrico ante DG Energía.								
		1				1,00			
							1,00	250,00	250,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 ELECTRICIDAD								**32.068,04**
	CAPÍTULO 04 OBRA PUBLICA E INGENIERIA CIVIL								
04.01	**m2 capa rodadura s-12 10 cm exp**								
	Capa de rodadura de aglomerado asfaltico en caliente tipo S-12 de 10 cm de espesor, colocada								
		3	1,80	1,80		9,72			
							9,72	5,29	51,42
	TOTAL CAPÍTULO 04 OBRA PUBLICA E INGENIERIA CIVIL								**51,42**
	TOTAL								**39.768,19**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAMPOESPORLES

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	3.122,70
02	HORMIGONES	4.526,03
03	ELECTRICIDAD	32.068,04
04	OBRA PUBLICA E INGENIERIA CIVIL	51,42
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**39.768,19**
	13,00% Gastos generales 5.169,86	
	6,00% Beneficio industrial 2.386,09	
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.555,95
	21,00% I.V.A.	9.938,07
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**57.262,21**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**57.262,21**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

Palma, a 29 de junio de 2016.

El promotor **El Ingeniero Técnico Industrial**

José Fco. Vallcaneras Martínez

PROYECTO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL

PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ESPORLES

SITUACIÓN: CAMINO DEL CEMENTERIO, S/N, PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5 T.M. ESPORLES

ING. TEC. IND.: JOSÉ FCO. VALLCANERAS MARTÍNEZ

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 bjs A • 07005 – Palma • Tel.: 971243695 • entepi@entepi.com

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CAMPOESPORLES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS						
D0201.0		**m3**	**exc. manual terreno duro**			
			Excavacion manual a cielo abierto en terreno duro con extraccion de tierras a borde. Incluido carga en camión y transporte a vertedero			
B0001.0030	1,500	h	oficial 1ª	22,15	33,23	
B0001.0070	1,500	h	Peon suelto	20,10	30,15	
B1904.0130	1,500	h	compresor 25 hp con un martillo	5,23	7,85	
B1902.0009	1,400	m³	camion volquete 4 m3 carga util	17,98	25,17	
%0250	2,500	%	Medios auxiliares	96,40	2,41	
			TOTAL PARTIDA			**98,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D0104.0		**m3**	**dem. compresor cimentac. h.armado**			
			Demolicion con compresor de cimentacion de hormigon en armado, incluido acopio de escombros a pie de obra y reconstrucción de arquetas existentes			
B0001.0030	3,000	h	oficial 1ª	22,15	66,45	
B0001.0070	3,000	h	Peon suelto	20,10	60,30	
B1904.0130	3,000	h	compresor 25 hp con un martillo	5,23	15,69	
B1902.0009	1,400	m³	camion volquete 4 m3 carga util	17,98	25,17	
%0250	2,500	%	Medios auxiliares	167,60	4,19	
			TOTAL PARTIDA			**171,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CE.160628		**ml**	**demolición de grada**			
			Demolición de grada existente con recuperación de elementos aprovechables y reconstrucción de la misma al finalizar la cimentación			
B0001.0030	0,500	h	oficial 1ª	22,15	11,08	
B0001.0070	0,500	h	Peon suelto	20,10	10,05	
B1904.0130	0,500	h	compresor 25 hp con un martillo	5,23	2,62	
B1902.0009	1,400	m³	camion volquete 4 m3 carga util	17,98	25,17	
%0250	2,500	%	Medios auxiliares	48,90	1,22	
			TOTAL PARTIDA			**50,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 HORMIGONES						
D0308.0010		**m3**	**columna HA-25 zapatas arm. horm. centr**			
			Hormigon HA-25-P-20-IIa elaborado en central, consistencia plástica, arido 25, ambiente IIa, vertido y, vibrado, con 30 Kg/m3 de acero en zapatas. Incluye 10cm de hormigón de limpieza y colocación tubos de PVC corrugado de 75 mm de diámetro, formando paso de arqueta a centro de la zapata, colocación base y pernos de anclaje de la columna, dejándolas completamente terminadas y dispuestas para recibir las columnas			
B0001.0030	0,750	h	oficial 1ª	22,15	16,61	
B0001.0060	1,200	h	Peon especializado	20,10	24,12	
A0202.0110	1,050	m3	hormigon HA-25/P/20/IIa	115,00	120,75	
A0401.0050	30,000	kg	acero B-400-S taller c/ganchos	1,64	49,20	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	210,70	13,27	
			TOTAL PARTIDA			**223,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D0308.00101		**m3**	**armario HA-25 zapatas arm. horm. centr**			
			Hormigon HA-25-P-20-IIa elaborado en central, consistencia plástica, arido 25, ambiente IIa, vertido y, vibrado, con 30 Kg/m3 de acero en zapatas. Incluye 10cm de hormigón de limpieza y colocación tubos de PVC corrugado de 75 mm de diámetro, en formación de base para armario			
B0001.0030	0,750	h	oficial 1ª	22,15	16,61	
B0001.0060	1,200	h	Peon especializado	20,10	24,12	
A0202.0110	1,050	m3	hormigon HA-25/P/20/IIa	115,00	120,75	
A0401.0050	30,000	kg	acero B-400-S taller c/ganchos	1,64	49,20	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	210,70	13,27	
			TOTAL PARTIDA			**223,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ELECTRICIDAD						
1122.3344Q		**ud**	**desmontaje de luminarias existentes**			
			Desmonatje y retirada de luminarias existentes a una altura de 12m incluidos medios de elevación. Totalidad de mano de obra y empleo de grúa, maquinaria y medios auxiliares, etc. incluido			
B0001.0030	0,750	h	oficial 1ª	22,15	16,61	
B0001.0060	1,200	h	Peon especializado	20,10	24,12	
P51	1,200		medios de elevación	40,00	48,00	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	88,70	5,59	
			TOTAL PARTIDA			**94,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

E234			**Modificación del cuadro general**			
			Modificación del cuadro general incorporando: - 6 Interruptores magnetotérmicos IV 25A - 18 interruptor I 20A			
B0001.0030	3,000	h	oficial 1ª	22,15	66,45	
B0001.0060	3,000	h	Peon especializado	20,10	60,30	
P52	1,000		materiales	450,20	450,20	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	577,00	36,35	
			TOTAL PARTIDA			**613,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E233			**Armarios para ubicación de equipos**			
			Armarios de acero inoxidable ANSI 314 para incorporación de balastros de alumbrado y elementos de protección eléctrica en base columna, de 800x300x1000 mm construidas en material autoextinguible IP 557, incluye equipo de ventilación, provistos de elemento de fijación y conexión de cable de alimentación lámparas, incluso transporte y colocación, dejándolos en condiciones de prestar servicio			
B0001.0030	2,000	h	oficial 1ª	22,15	44,30	
B0001.0060	2,000	h	Peon especializado	20,10	40,20	
P53	1,000		armario y complementos	924,80	924,80	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	1.009,30	63,59	
			TOTAL PARTIDA			**1.072,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

S100603232		**m**	**ALIMENTACIÓN 3x2,5mm2**			
			Alimentación realizada con conductor flexible de 3x2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 1000 V. (afumex) cumpliento la norma UNE 21.123 parte 4 y 5 para cables de 1000V o la UNE 21.1002 para cables de 750V según sea de aplicación, y las UNE-EN 500.85-1 y UNE-EN 50.86-1, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo pequeño material y accesorios, transportes, totalmente montado e instalado.			
B0001.0030	0,080	h	oficial 1ª	22,15	1,77	
B0001.0060	0,080	h	Peon especializado	20,10	1,61	
P54	1,000	m	cable 3x2,5mm2	1,12	1,12	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	4,50	0,28	
			TOTAL PARTIDA			**4,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ECF6.22		**ud**	**Columna de 12m con cruceta**			
			Columna de 12m de altura con cruceta, homologados por AENOR, construidas con chapa de acero de 4mm de espesor (AE 235 GRADO 8, troncocónicos, de una sola pieza, 60 mm de diámetro en el extremo del brazo, con portezuela con dispositivo de cierre, pletina para fijación de caja o cofret de aparatos de protección y conexiones en base del báculo, tornillo para toma de tierra, todo galvanizado por inmersión en baño caliente de zinc incluso pintado de imprimación. Dispondrá de un sistema de acceso formado por pates y cable fijador a partir del metro 3; portes, seguros y colocación incluida.			
B0001.0030	2,000	h	oficial 1ª	22,15	44,30	
B0001.0060	2,000	h	Peon especializado	20,10	40,20	
P51	2,000		medios de elevación	40,00	80,00	
P55	1,000	ud	columna 12m	1.770,00	1.770,00	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	1.934,50	121,87	
			TOTAL PARTIDA			**2.056,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EFCB 232		**ud**	**Luminarias SIMON**			
			Luminarias SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF.pequeño material auxiliar, portes, seguros. Totalidad de mano de obra y empleo de grúa, maquinaria y medios auxiliares, pequeño material, etc. incluido			
B0001.0030	2,000	h	oficial 1ª	22,15	44,30	
B0001.0060	2,000	h	Peon especializado	20,10	40,20	
P51	2,000		medios de elevación	40,00	80,00	
P56	1,000	ud	luminaria simon	571,34	571,34	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	735,80	46,36	
			TOTAL PARTIDA			**782,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

S100601.01-1		**ML**	**TOMA DE TIERRA DE Cu 25 mm²**			
			Electrodo de tierra con conductor desnudo de Cu de 35 mm² de sección uniendo las armaduras de los pilares de la construcción con soldadura aluminotermica, incluye parte proporcional de picas 2m, totalmente montado, instalado y funcionando.			
B0001.0030	0,500	h	oficial 1ª	22,15	11,08	
B0001.0060	0,500	h	Peon especializado	20,10	10,05	
P57	1,000	ud	pica 2m	12,35	12,35	
%0630	6,300	%	Medios auxiliares	33,50	2,11	
			TOTAL PARTIDA			**35,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

TRAMELEC		**u**	**Tramitación expediente alumbrado**			
			Tramitación expediente eléctrico ante DG Energía.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			**250,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 OBRA PUBLICA E INGENIERIA CIVIL						
D2503.0		**m2**	**capa rodadura s-12 10 cm exp**			
			Capa de rodadura de aglomerado asfaltico en caliente tipo S-12 de 10 cm de espesor, colocada			
B0001.0030	0,010	h	oficial 1ª	22,15	0,22	
B0001.0060	0,010	h	Peon especializado	20,10	0,20	
B3003.0080	0,100	Tm	aglomerado asfaltico en caliente	44,40	4,44	
B3008.0020	0,005	h	apisonadora tandem 10/12 tm	22,82	0,11	
B3008.0060	0,005	h	compactador neumatico 8/23 tm	29,17	0,15	
%0330	3,300	%	Medios auxiliares	5,10	0,17	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

PROYECTO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL

PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ESPORLES

SITUACIÓN: CAMINO DEL CEMENTERIO, S/N, PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5 T.M. ESPORLES

ING. TEC. IND.: JOSÉ FCO. VALLCANERAS MARTÍNEZ

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 bjs A • 07005 – Palma • Tel.: 971243695 • entepi@entepi.com

PLIEGO DE CONDICIONES

1. El presente pliego tiene como fin establecer las condiciones a las que deberá atenerse el contratista que realice las obras incluidas en el presente Proyecto.

2. Para cuanto se refiere a las obras a que alcanza el Proyecto, deberán ser considerados por el contratista como fijo y preceptivo los documentos que lo integran, pudiendo los concursantes proponer cualquier tipo de materiales que cumplan las condiciones exigidas en los mencionados documentos. También podrán admitirse, previa aprobación de la Dirección de Obra, materiales que integran el Proyecto y que no cumplan estrictamente con lo estipulado en los documentos del mismo.

3. Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad. Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el contratista presentará al técnico encargado los catálogos, cartas, muestras, certificados de garantía, etc. de los materiales que vaya a emplear en la obra. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de Obra.

4. La circunstancia de que por el adjudicatario sean instalados en la obra los materiales que comprende este Proyecto, no significa su aceptación definitiva, si durante la realización de las obras o durante el plazo de garantía se comprobase que dichos materiales no cumplen con lo estipulado en el articulado del presente Pliego o con lo reseñado en los restantes documentos del Proyecto.

   El adjudicatario queda obligado, en tal caso, incluso a realizar las obras auxiliares que sea necesario llevar a efecto a juicio de la Dirección de Obra, sin que por tal motivo tenga derecho el contratista a compensación económica alguna.

   De no cumplir esta condición, la Dirección de Obra podrá mandar retirar los mencionados materiales por el medio que estime oportuno, por cuenta del contratista.

   Todos los materiales y elementos estarán en perfecto estado de conservación y uso, desechándose los que estén averiados, con defectos o deterioros.

5. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos. En caso de contradicción entre Memoria, Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo descrito en este último.

   Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a buen término la intención expuesta en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. En caso de duda, el contratista deberá consultar a la Dirección de Obra.

6. La contrata tendrá en todo momento un encargado capacitado al frente de la obra, mientras se realicen los trabajos, el cual recibirá, cumplirá y transmitirá las órdenes del Director de Obra. También habrá siempre en la obra el número y clase de operarios que sea necesario para el volumen y naturaleza de los trabajos que se deban realizar, los cuales serán de reconocida aptitud y

experimentados en el oficio.

Durante la ejecución de la obra, el contratista no podrá abandonar la misma sin haber dejado un representante capaz de reemplazarlo, tanto técnica como económicamente, de forma que ninguna operación pueda retardarse o suspenderse por su ausencia.

7. El montaje de los elementos y la ejecución de la obra se efectuará conforme al presente Proyecto, Normas y Disposiciones Oficiales que le sean de aplicación, y a las órdenes que dé el Director de Obra.

   Se efectuarán con los medios auxiliares necesarios y mano de obra especializada de modo que, además del buen funcionamiento, presenten buen aspecto y queden perfectamente terminados y en perfectas condiciones de duración.

   El material y trabajos necesarios para el cumplimiento de las anteriores disposiciones, como son: tablones, vigas, cables, cuerdas, montantes, etc, serán de cuenta del contratista quien cuidará de ellos y será responsable de cualquier daño o perjuicio que se ocasione a terceros o de los que ante las Autoridades resultase por la no observancia de estas medidas de seguridad.

8. En la ejecución de los trabajos, el contratista deberá atenerse en todo a las instrucciones que reciba de la Dirección de las Obras, pero sujetándose en todo momento a lo que prescriben los vigentes Reglamentos y Normas, siendo responsable de cualquiera de los perjuicios que la no observancia de esta condición pueda ocasionar, y que podrán derivarse de inspecciones realizadas por Organismos Competentes.

9.- A la solicitud de la Dirección de Obra, el contratista deberá poner en sus trabajos el número de operarios que a juicio de aquélla sean necesarios para llevarlos a cabo con la rapidez conveniente, así como organizar el número de brigadas que se le indique para trabajar en varios puntos de la obra.

10.- Será de cuenta del contratista la aplicación de las Leyes en vigor sobre los accidentes de trabajo y subsidios que ordene la Ley, así como la aplicación de la Normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

11.- El contratista queda obligado a retirar de las obras a cualquier persona que en ellas trabaje, si a juicio de la Dirección de Obra ello fuese conveniente.

12.- La contrata comprenderá la adquisición de todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares y todos los trabajos, elementos y operaciones necesarias para la pronta ejecución de las obras, montaje e instalaciones que son objeto del presente Proyecto, trámites administrativos para la obtención de permisos, etc, hasta dejarlas completamente acabadas, en perfecto estado de ejecución, funcionamiento, utilización y aspecto.

13.- La dirección e inspección de las obras e instalaciones corresponden al técnico autor del Proyecto.

    El Director de la Obra interpretará el Proyecto y dará las órdenes para su desarrollo, marcha y disposición de las obras, así como las modificaciones que estime oportunas. La Dirección de la Obra podrá, en todo caso, aumentar o reducir la cantidad de unidades de obra en cada partida a realizar.

    El contratista no podrá introducir modificación alguna sin la autorización de la Dirección de Obra.

14.- Las medidas que figuran en la Memoria y Planos, así como las mediciones que figuran en el Presupuesto relativas a las obras de albañilería, equipos eléctricos, luminotécnicos, mecánicos, o cualesquiera otros, se entenderán como aproximadas, debiendo cumplir el adjudicatario lo que en este aspecto le ordene la Dirección de la Obra.

Palma, a 29 de junio de 2016

El Promotor	El Ingeniero Técnico Industrial
Conforme	José Francisco Vallcaneras Martínez

PROYECTO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL

PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ESPORLES

SITUACIÓN: CAMINO DEL CEMENTERIO, S/N, PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5 T.M. ESPORLES

ING. TEC. IND.: JOSÉ FCO. VALLCANERAS MARTÍNEZ

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 bjs A • 07005 – Palma • Tel.: 971243695 • entepi@entepi.com

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- FINALIDAD DEL PROYECTO

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de indicar las medidas a adoptar, conducentes a la prevención de riesgos y enfermedades originadas por el desarrollo de todo proyecto de construcción / instalaciones.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

Trata de la instalación eléctrica de alumbrado en un campo de fútbol.

El presupuesto de ejecución material por contrata la obra, excluido IVA, es de 39.768,19 €.

3.- RIESGOS

Identificación de riesgos:

Los riesgos son mínimos, siempre y cuando se observen una serie de principios de sentido común y que a continuación se detallan.

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra:

1.- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
2.- Elección del emplazamiento y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
3.- Cuidado en la manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares para su protección.
4.- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio, comprobando la existencia del correspondiente certificado de puesta en obra y seguridad de la casa suministradora y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
5.- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
6.- Recogida de los materiales peligrosos utilizados.
7.- Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
8.- El personal se encontrará en perfecto estado físico y psíquico, no permitiéndose en ningún caso la permanencia de personas bajo el efecto de sustancias estupefacientes.
9.- Si algún operario se encontrase bajo tratamiento médico o farmacológico con posibles efectos secundarios que pudiesen influir en su labor, deberá comunicarlo al contratista.
10.- Empleo de personal adecuado a la tarea que se realiza y con los elementos de seguridad necesarios.
11.- En obra se dispondrá de un botiquín con la dotación para pequeñas curas y primeros auxilios. El material gastado se repondrá de forma inmediata.
12.- Uso de casco homologado y mono de trabajo, además de protección individual acorde con la actividad que se está realizando.

13.- Realización de revisiones periódicas de la instalación eléctrica.
14.- En caso de hacer fuego, se realizará de forma controlada, y siempre en el interior de un recipiente metálico en el que se mantendrán las brasas.

Asimismo se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud que se especifican en el Anexo IV del presente Decreto.

Análisis de riesgos laborales y su prevención

1. Caída de personas en altura y al mismo nivel.
   Para prevenirlo se debe mantener la obra limpia y en orden. Para evitar las caídas en altura se colocará una barandilla una vez terminado el encofrado del forjado.
   Recordar aquí el uso necesario del casco.

2. Desprendimientos de tierras y rocas en la excavación.
   Se señalizarán las excavaciones.

3. Desprendimientos de madera y materiales mal apilados.
   Planificar la zona de acopio de los distintos materiales, tanto escombros como elementos utilizados en la obra (ferralla, puntales, tableros...).

4. Caída de objetos en altura.
   Por ello se evitará la circulación por debajo del lugar de trabajo.
   Evitar concentrar cargas en un solo punto o en los bordes del forjado.

5. Golpes con objetos o útiles de trabajo.
   Se mantendrá la zona de trabajo en orden.
   Buena conservación de las herramientas.
   Uso de las herramientas con los elementos de protección necesarios en cada caso.

6. Pisadas sobre objetos punzantes.
   Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán.
   Los clavos sueltos se eliminarán mediante barrido y apilado a un lugar conocido para su posterior retirada.

7. Salpicaduras durante el hormigonado. Dermatosis por contacto con mortero, pinturas, disolventes, colas.
   Uso de guantes de cuero para la ferralla y de goma para el hormigón.
   Mono de trabajo.

8. Intoxicación por emanaciones producidas por los vapores de pinturas, disolventes y colas.
   Uso de mascarilla con filtro adecuado.
   Gafas de seguridad.
   Mantener el lugar de trabajo ventilado y bien iluminado.
   Advertir al personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

9. Problemas creados en ambientes pulverulentos (al cortar ladrillos).
   Gafas de seguridad.
   Uso de mascarilla con filtro.

10. Problemas creados por el uso de máquinas.
    Se prohíbe la permanencia de personas junto a máquinas en movimiento.
    Normativa dirigida y entregada al operario de las máquinas, para que con su cumplimiento se eliminen los riesgos que afectan al resto del personal.
    Revisión periódica del estado de las máquinas.

11. Electrocuciones.
    Uso de material eléctrico normalizado y adecuado para las instalaciones provisionales de obra.

12. Trabajo sobre andamios.
    Se prohibirá trabajar en andamios a personas no preparadas para ello.
    No se realizarán movimientos bruscos sobre éstos.
    Se suspenderán los trabajos en días de mucho viento.
    La plataforma deberá permanecer horizontal durante los trabajos.
    Evitar la acumulación de cargas en el andamio.
    Mantener los andamios libres de materiales, herramientas y escombros.

Utilizar el cinturón de seguridad anclado en un punto independiente del andamio.
El andamio de borriquetas tendrá una superficie de trabajo de anchura no inferior a 60cm, y presentará suficiente resistencia y estabilidad.

4.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

Normas de seguridad:

- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/95 de 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97).
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (R.D. 485/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D. 664/97 de 12/5/97).
- Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/97 de 12/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/97 de 30/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la Utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 de 18/7/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97 de 24/10/97)
- Ordenanza general de higiene y seguridad en el trabajo (O.M. de 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (O.M. de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842 de 2002).

Palma, a 29 de Junio de 2016

El Promotor	El Ingeniero Técnico Industrial
Conforme	José Francisco Vallcaneras Martínez

PROYECTO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL

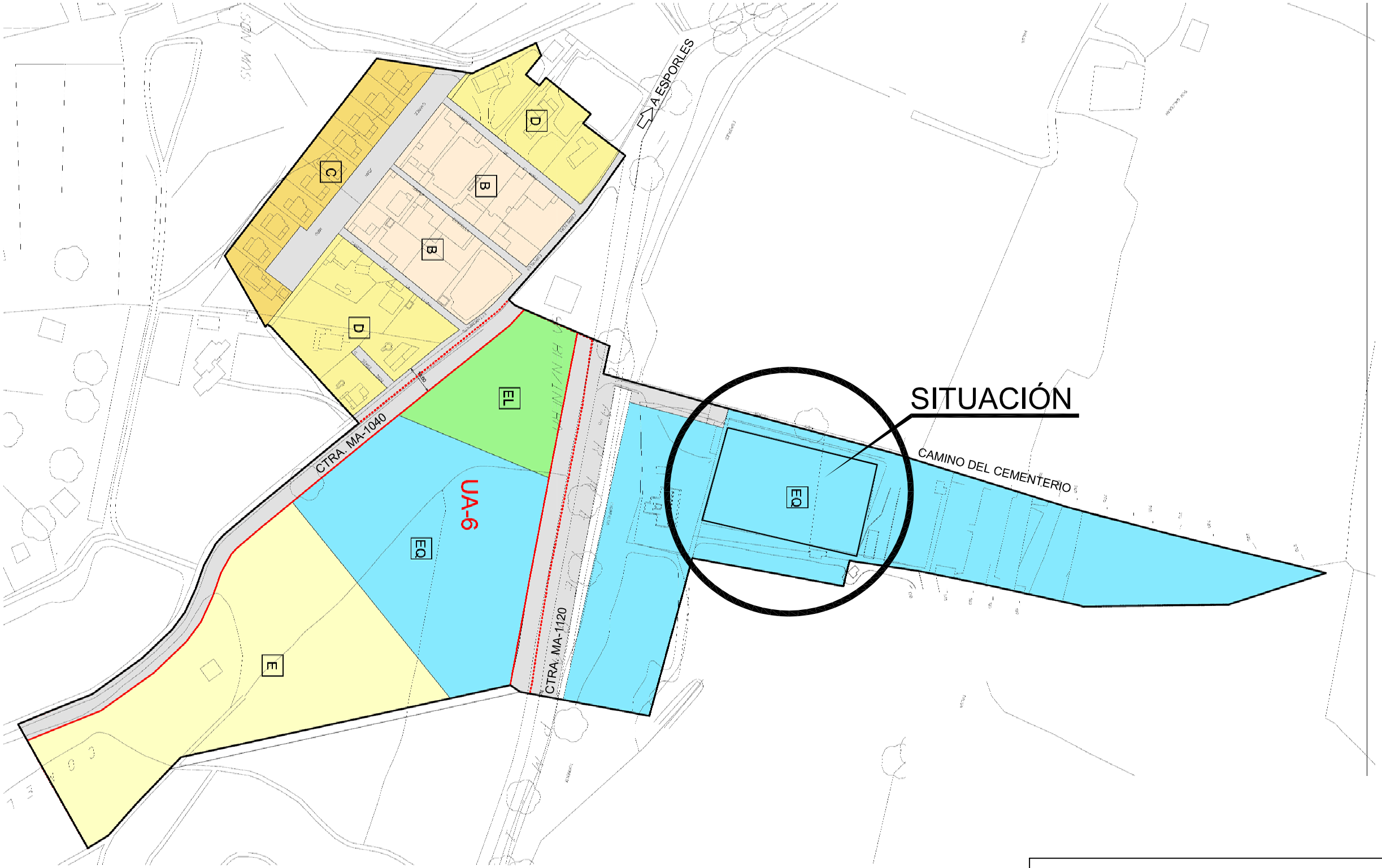
PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ESPORLES

SITUACIÓN: CAMINO DEL CEMENTERIO, S/N, PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5 T.M. ESPORLES

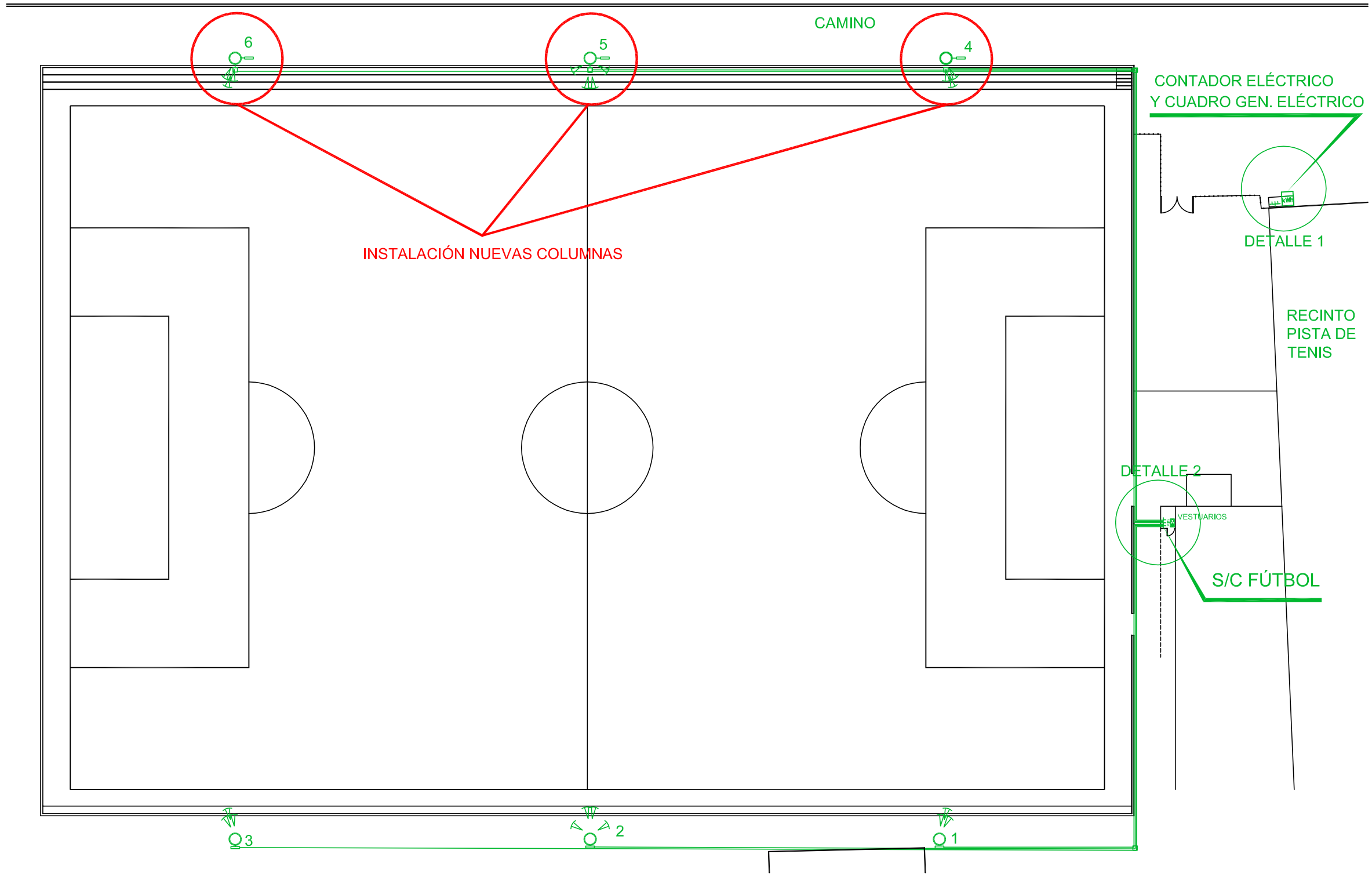
ING. TEC. IND.: JOSÉ FCO. VALLCANERAS MARTÍNEZ

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 bjs A • 07005 – Palma • Tel.: 971243695 • entepi@entepi.com

PLANOS

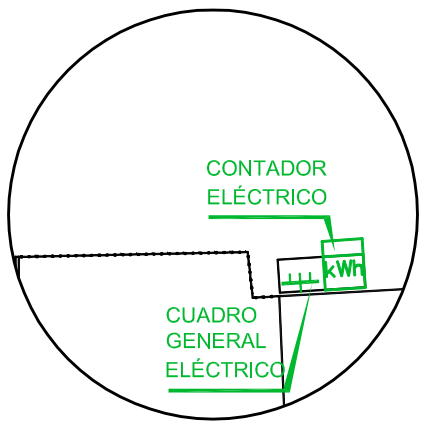


Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L. *C/ Bisbe Massanet, 26 Bjs. A 07005-Palma Tel.: 971 24 36 95 entepi@entepi.com*				**entepi**
PLANO	SITUACIÓN		**FECHA**	JUN-16
			REF.	160616 AJTO ESPORLES CAMPO FUTBOL
PROMOTOR	AJUNTAMENT D 'ESPORLES			
PROYECTO	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL			
SITUACIÓN	CAMINO DEL CEMENTERIO , S/N PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5			
COM. AUTÓNOMA	ILLES BALEARS	**T.M.**	ESPORLES	
ESCALA	**DIBUJADO**	**EL PROMOTOR**	**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**	**PLANO**
1:400	A.ALTÉS		José Fco. Vallcaneras Martínez	1

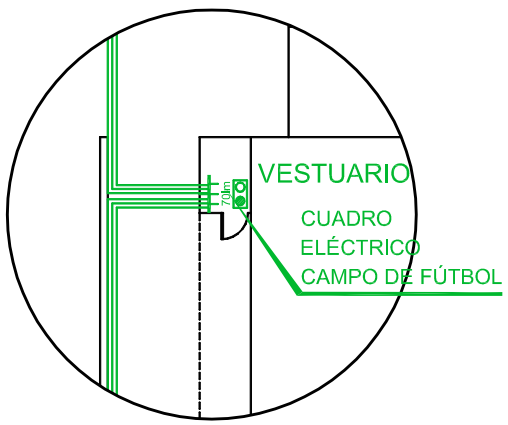


LEYENDA SÍMBOLOS UTILIZADOS

- COLUMNA
- ARQUETA 30x30 (existente)
- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE
- BLOQUE AUTÓNOMO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- NUEVA LUMINARIA SIMON LIGHTING PR04MB S.INT 1xMT2000 E40 GTF.



DETALLE 1
ESC: 1:200



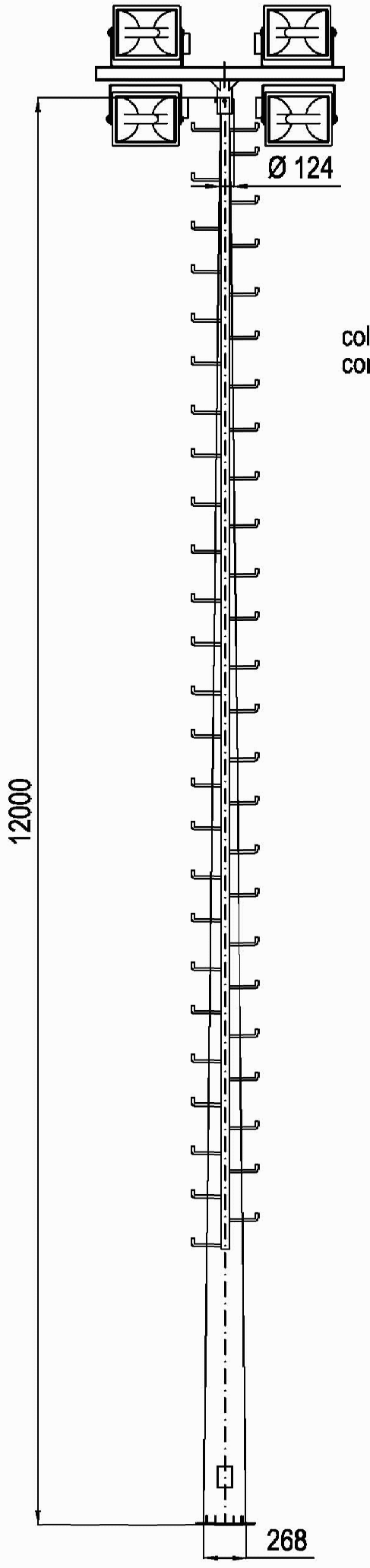
DETALLE 2
ESC: 1:200

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L.
C/ Bisbe Massanet, 26 Bjs. A 07005-Palma Tel.: 971 24 36 95 entepi@entepi.com

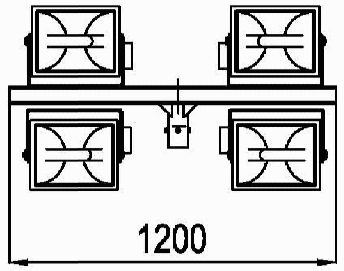
entepi

PLANO	PLANTA INSTALACIÓN ALUMBRADO	**FECHA**	JUN-16
		REF.	160616 AJTO ESPORLES CAMPO FUTBOL
PROMOTOR	AJUNTAMENT D 'ESPORLES		
PROYECTO	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL		
SITUACIÓN	CAMINO DEL CEMENTERIO , S/N PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5		
COM. AUTÓNOMA	ILLES BALEARS	**T.M.**	ESPORLES

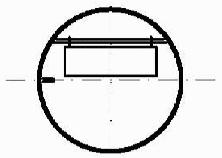
ESCALA	**DIBUJADO**	**EL PROMOTOR**	**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**	**PLANO**
1:400	A.ALTÉS		José Fco. Vallcaneras Martínez	2



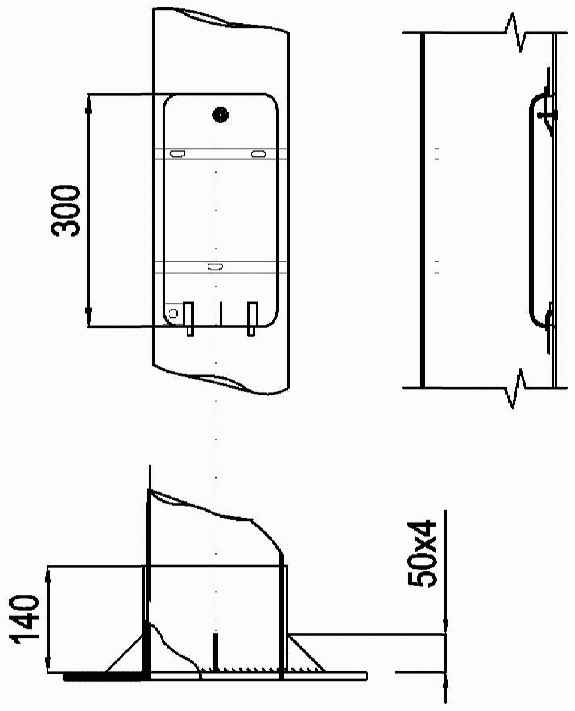
Cruceta fabricada en perfil U80

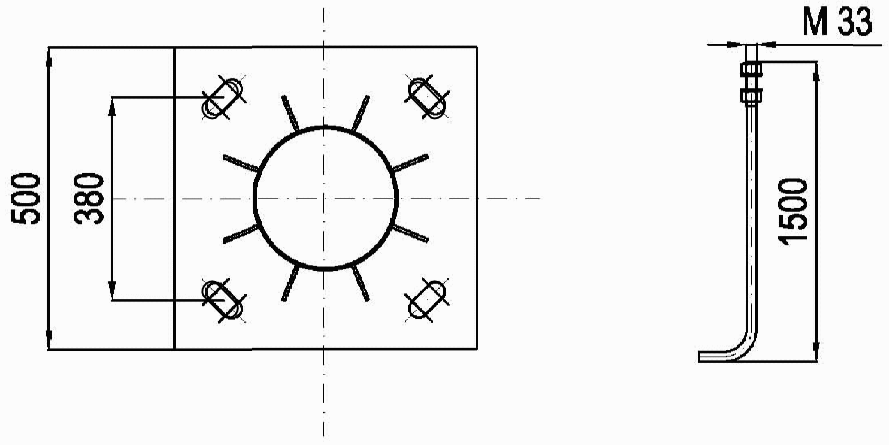


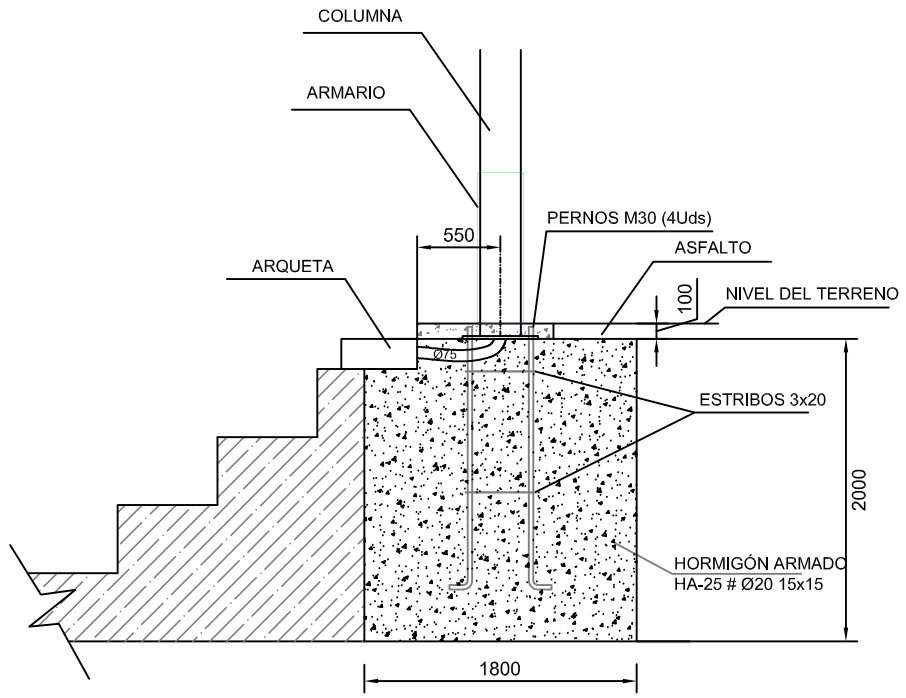
columnas troncoconica fabricada en calidad S-355-JR
conicidad 12 por mil

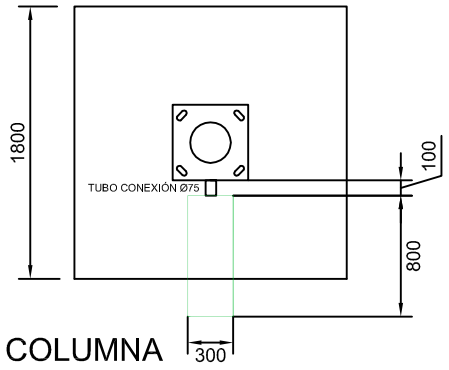


REGISTRO





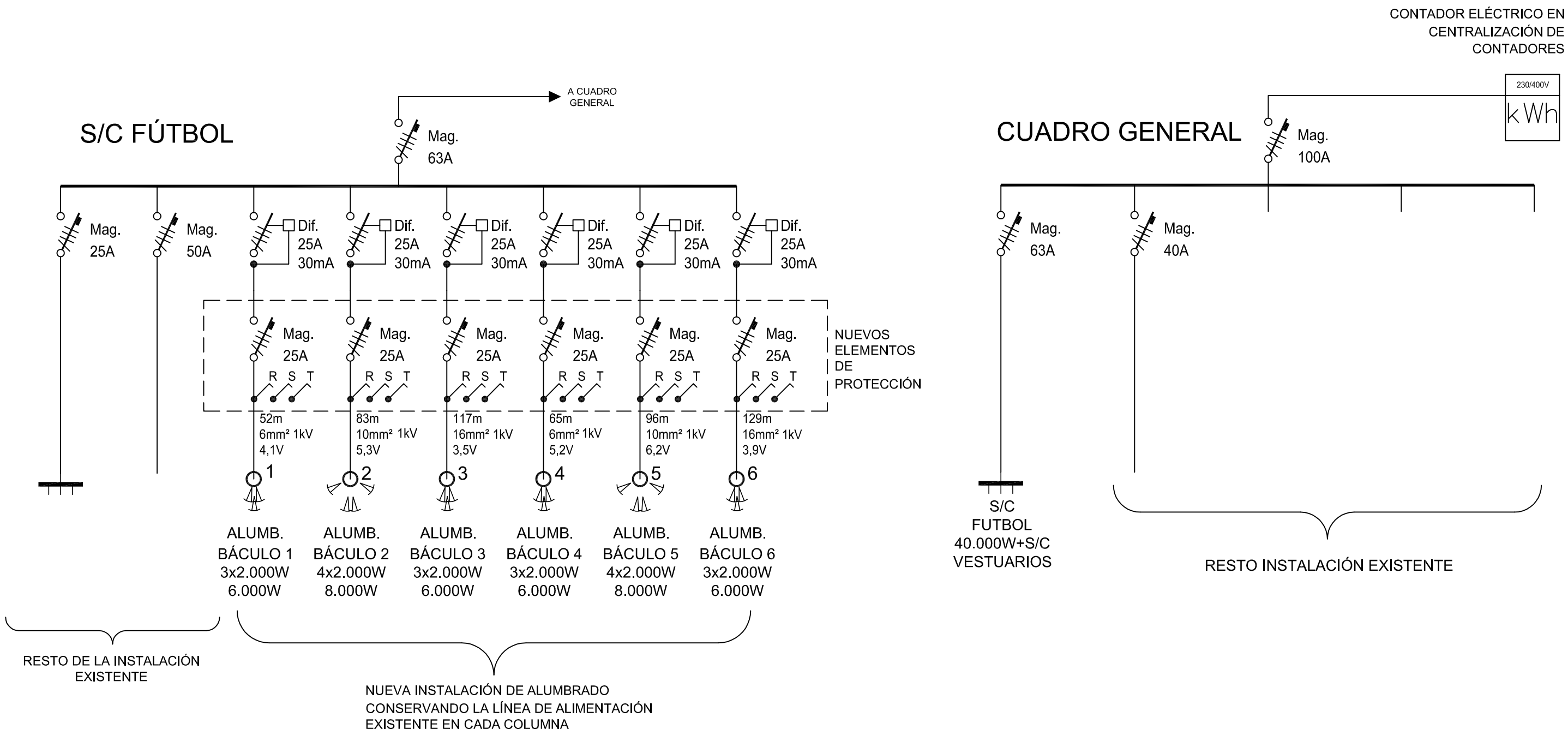




DETALLE ANCLAJE COLUMNA
ESCALA 1:50

Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L. *C/ Bisbe Massanet, 26 Bjs. A 07005-Palma Tel.: 971 24 36 95 entepi@entepi.com*			**entepi**
PLANO	DETALLES COLUMNA ALUMBRADO	**FECHA**	JUN-16
		REF.	160616 AJTO ESPORLES CAMPO FUTBOL
PROMOTOR	AJUNTAMENT D 'ESPORLES		
PROYECTO	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL		
SITUACIÓN	CAMINO DEL CEMENTERIO , S/N PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5		
COM. AUTÓNOMA	ILLES BALEARS	**T.M.**	ESPORLES

ESCALA	**DIBUJADO**	**EL PROMOTOR**	**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**	**PLANO**
S/E	A.ALTÉS		José Fco. Vallcaneras Martínez	3



Enginyeria Tècnica de Projectes i Instal·lacions, S.L. *C/ Bisbe Massanet, 26 Bjs. A 07005-Palma Tel.: 971 24 36 95 entepi@entepi.com*		**entepi**	
PLANO	ESQUEMAS ELÉCTRICOS	**FECHA**	JUN-16
		REF.	160616 AJTO ESPORLES CAMPO FUTBOL
PROMOTOR	AJUNTAMENT D 'ESPORLES		
PROYECTO	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN CAMPO DE FÚTBOL		
SITUACIÓN	CAMINO DEL CEMENTERIO , S/N PREDIO DE SON QUINT, POLIGONO 5		
COM. AUTÓNOMA	ILLES BALEARS	**T.M.**	ESPORLES

ESCALA	**DIBUJADO**	**EL PROMOTOR**	**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**	**PLANO**
-	A.ALTÉS		José Fco. Vallcaneras Martínez	4