PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO DEPORTIVO MEDIANTE TECNOLOGÍA LED EN EL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA (GERNIKA-LUMO)

OBSERVACIONES: El día y la hora de la visita obligatoria se detalla en el DOCUMENTO ANEXO a este pliego de condiciones técnicas.

1. OBJETO DEL CONTRATO

El Ayuntamiento de Gernika-Lumo ha venido desarrollando diversas actuaciones orientadas a la mejora de la eficiencia energética y a la reducción del consumo eléctrico en sus instalaciones municipales. En este contexto, se ha identificado la necesidad de actuar sobre la instalación de alumbrado deportivo del campo de fútbol Ipar Zelaia, perteneciente al complejo deportivo de Urbieta, con el objetivo de mejorar sus prestaciones, optimizar su funcionamiento y reducir los consumos energéticos asociados.

La instalación actual está formada por cuatro torres de iluminación de aproximadamente 20 m de altura, equipadas con un total de 60 proyectores con lámparas de halogenuros metálicos de 2.000 W. Estos equipos presentan un elevado consumo energético y no disponen de un sistema específico que permita regular progresivamente el nivel de iluminación en función de las diferentes necesidades de utilización del campo.

De acuerdo con las valoraciones técnicas realizadas, se plantea la renovación del sistema de alumbrado mediante la sustitución de los proyectores existentes por nuevos equipos basados en tecnología LED. Esta solución permitirá reducir significativamente la potencia instalada y el consumo energético, al mismo tiempo que posibilitará adaptar los niveles de iluminación a las diferentes condiciones de uso del terreno de juego mediante un sistema de regulación y control DALI.

En el presente Pliego de Condiciones Técnicas se definen los equipos, materiales y trabajos necesarios para llevar a cabo la renovación del alumbrado deportivo del campo de fútbol Ipar Zelaia, siendo las principales actuaciones previstas las siguientes:

- **Instalación de 26 proyectores LED nuevos**, retirando los actuales.
- **Adaptación de los cuatro armarios de alimentación** existentes para la instalación de las nuevas placas de alimentación, drivers y equipos de control.
- **Instalación de 8 nodos de control**, dos por cada torre, para la gestión y regulación de los proyectores.
- **Adaptación de las conexiones eléctricas y elementos de protección** existentes para adecuarlas a las características de los nuevos equipos.

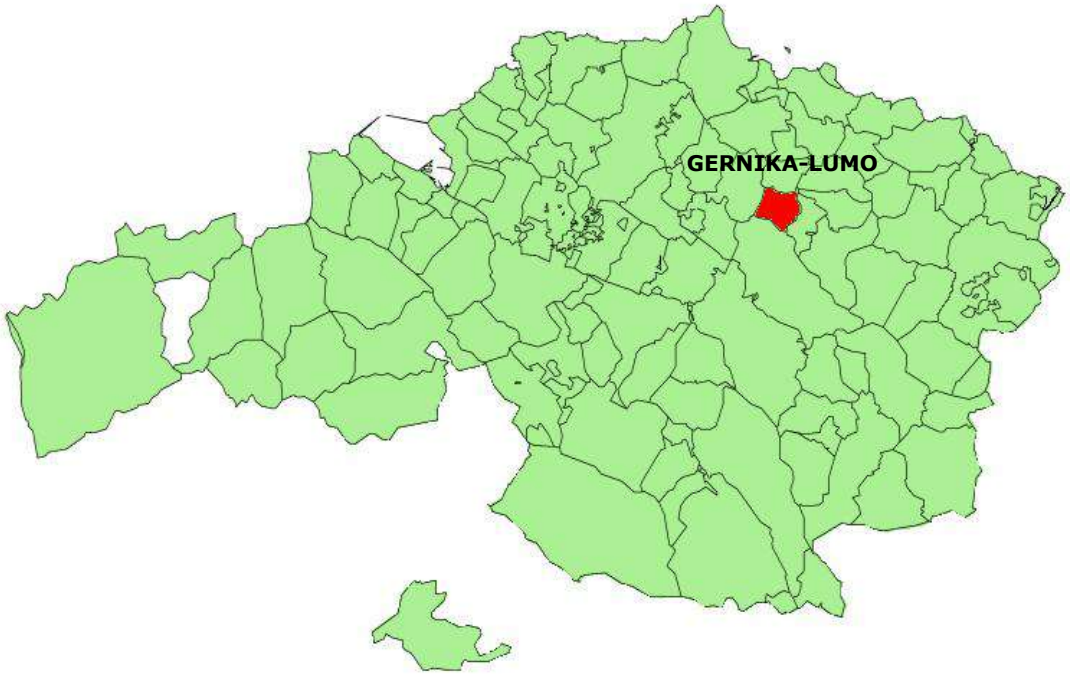
La actuación tiene como objetivo principal la mejora de la eficiencia energética de la instalación, reduciendo la potencia nominal del alumbrado. Asimismo, la incorporación del sistema de regulación DALI permitirá adaptar el nivel de iluminación a las necesidades reales de utilización del campo (entre 150-600 lux), evitando el funcionamiento de la instalación a máxima potencia cuando no resulte necesario.

La implantación de esta actuación permitirá al Ayuntamiento de Gernika-Lumo avanzar en la mejora de la eficiencia energética de sus instalaciones deportivas, reduciendo los consumos asociados al alumbrado y mejorando al mismo tiempo las posibilidades de regulación, control, supervisión y mantenimiento de la instalación.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento donde se pretende realizar la renovación del alumbrado deportivo pertenece al complejo deportivo de Urbieta, ubicado en Gernika-Lumo, Bizkaia:





Este complejo está compuesto por tres campos deportivos: dos destinados a la práctica del fútbol y un tercero destinado a la práctica del rugby. La presente actuación afectará únicamente al alumbrado de uno de los campos de fútbol, concretamente al campo de Ipar Zelaia:





En la siguiente página se detallan las características de los elementos de alumbrado actualmente utilizados para la práctica de entrenamientos y partidos de fútbol.

IPAR ZELAIA









De este modo, para el campo de fútbol Ipar Zelaia, la situación actual es la siguiente:

CAMPO DEPORTIVO	Nº TORRES	ALTURA (m)	Nº FOCOS POR TORRE	Nº TORRES TOTAL	POTENCIA (kW)
IPAR FUTBOL ZELAIA	4	20	15	60	120

En cuanto a su utilización:

- Días laborables: por la mañana, un 10 % de utilización, y por la tarde, un 100 %.
- Fines de semana: por la mañana, un 90 % de utilización, y por la tarde, un 90 %.

2.2. CARACTERISTICAS DEL ALUMBRADO DEPORTIVO A RENOVAR

En la siguiente tabla se han resumido los tipos de luminaria instaladas en Ipar Zelaia:

CAMPO DEPORTIVO	TECNOLOGIA	POTENCIA (W)	CANTIDAD
IPAR FUTBOL ZELAIA	**HALOG. METÁLICO**	2.000	60

De esta manera, la potencia instalada total para este campo de fútbol es de 120 kW hoy en día. Las características de estas bombillas de alta potencia son las siguientes:



Datos del producto

Información general	
Base del casquillo	E40
Posición de funcionamiento	P20 [Paralelo +/-20D u Horizontal (HOR)]
Fallos vida útil hasta 50 % (nom.)	12.000 hora(s)

Datos técnicos de la luz	
Código de color	542 [CCT of 4200K]
Designación de color	Blanco frío (CW)
Coordenada X de cromacidad (Nom)	387
Coordenada Y de cromacidad (Nom)	403
Temperatura de color correlacionada (Nom)	3800 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	101 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	59
Longitud de arco O (nom.)	120 mm

Operativos y eléctricos	
Consumo de energía	1.980 W
Voltaje (nom.)	232 V
Voltaje (nom.)	232 V

Controles y regulación	
Regulable	No

Mecánicos y de carcasa	
Acabado de la bombilla	Transparente
Forma de la bombilla	T100 [T 100 mm]

Aprobación y aplicación	
Contenido de mercurio (Hg) (nom.)	256 mg
Consumo energético kWh/1000 h	2178 kWh

2.3. CARACTERISTICAS DE CUADROS DE MANDO A RENOVAR

Cada torreta de alumbrado dispone, en su base, de un armario de mando en el que se concentran todos los equipos auxiliares asociados a las lámparas de halogenuro metálico, como balastos electromagnéticos, arrancadores y condensadores. Estos equipos están conectados en bifásico, por lo que habrá que redistribuir las conexiones en el armario al realizar el cambio a las placas de control y drivers nuevos.

A continuación, se muestran dos ejemplos de estos armarios, cuyos elementos interiores presentan una distribución diferente:





2.4. CARACTERISTICAS DEL CUADRO ELÉCTRICO GENERAL

El cuadro eléctrico general que alimenta las cuatro torres de alumbrado se encuentra ubicado en un cuarto situado junto a los vestuarios del campo de fútbol Ipar Zelaia.

Del cuadro eléctrico parten tres líneas hacia cada torre de alumbrado, distribuidas de forma equilibrada con el objetivo de repartir las cargas y optimizar la distribución del consumo eléctrico.

Se muestran dos ejemplos que sirven como referencia para identificar los elementos de fuerza y protección actualmente instalados. Las líneas de cada torre disponen de un interruptor diferencial, un contactor y tres circuitos de encendido, que permiten regular manualmente el nivel de iluminación.





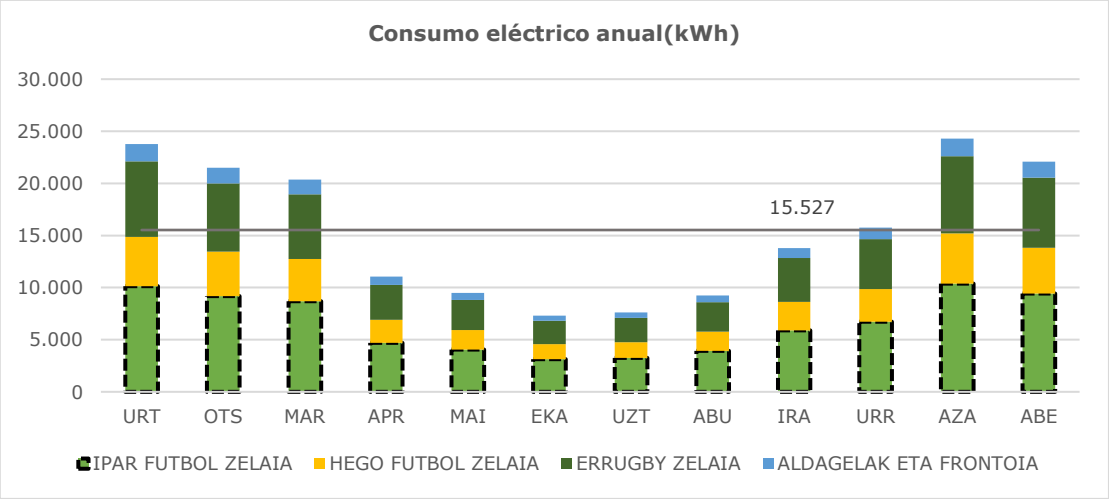
2.4. CONSUMOS DEL ALUMBRADO

En cuanto al consumo eléctrico de estas lámparas, todo el complejo deportivo de Urbieta se abastece mediante un único contrato de suministro eléctrico, cuyas características son las siguientes:

- **CUPS:** ES 0021 0000 1061 8175 MS
- **Tarifa:** 6.1TD
- **Potencia contratada:** PC1-PC6: 300 kW

En cuanto al consumo del campo de fútbol Ipar Zelaia, tomando como referencia el consumo eléctrico registrado en el contrato de suministro del complejo deportivo de Urbieta durante el periodo 2024-2025, se ha realizado una estimación en función de las diferentes potencias y horarios de utilización:

COMPLEHO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
IPAR FUTBOL ZELAIA	10.145	9.173	8.691	4.711	4.044	3.121	3.248	3.942	5.885	6.717	10.369	9.423	**79.469**
HEGO FUTBOL ZELAIA	4.734	4.281	4.056	2.198	1.887	1.457	1.516	1.840	2.746	3.135	4.839	4.397	**37.085**
ERRUGBI ZELAIA	7.246	6.552	6.208	3.365	2.888	2.229	2.320	2.816	4.204	4.798	7.406	6.730	**56.763**
ALDAGELAK ETA FRONTOIA	1.661	1.502	1.423	771	662	511	532	645	964	1.100	1.698	1.543	**13.012**
TOTAL (kWh)	23.787	21.509	20.377	11.045	9.481	7.318	7.616	9.243	13.799	15.750	24.311	22.093	**186.329**



En cuanto a las luminarias que serán sustituidas mediante la presente propuesta, y excluyendo del análisis los consumos correspondientes a los otros dos campos deportivos, los vestuarios y al frontón, el consumo estimado de estas luminarias es el siguiente:

<u>CONSUMO ANUAL DE LOS PROYECTORES A SUSTITUIR:</u> 79.469 kWh

Considerando un precio medio del término de energía de 0,13 €/kWh (impuestos incluidos), el coste anual que supone este consumo para el Ayuntamiento, exclusivamente en concepto de energía, es el siguiente:

<u>COSTE ANUAL DE LOS PROYECTORES A SUSTITUIR:</u> 10.331 €

Cabe señalar que la sustitución por tecnología LED permitirá reducir también el término de potencia. No obstante, para el cálculo del ahorro económico se tomará únicamente como referencia el coste correspondiente al término de energía.

3. SOLUCIÓN TÉCNICA

En cuanto a la sustitución de las luminarias anteriormente descritas por tecnología LED, se procederá a desmontar los proyectores existentes y a instalar, en su lugar, nuevos proyectores equipados con tecnología LED integrada.

Los proyectores LED propuestos deberán incorporar las ópticas definidas en los estudios luminotécnicos previamente realizados cuando se correspondan con los modelos incluidos en el presente Pliego. En caso de que el licitador proponga proyectores diferentes a los contemplados en el presente Pliego, deberá justificar la idoneidad de las ópticas propuestas mediante un nuevo estudio luminotécnico, en el que se acreditará el cumplimiento de los niveles de iluminación establecidos. Dicho estudio deberá ser presentado por el licitador junto con su propuesta.

Asimismo, los proyectores estarán equipados con drivers que permitirán regular su potencia y, para hacer posible dicha regulación, se instalará un sistema específico de control y regulación. Todos los elementos asociados al sistema de control y regulación deberán instalarse en el interior de los armarios situados en la base de las torres de alumbrado, de forma que queden centralizados y sean fácilmente accesibles para el personal de mantenimiento, tanto para las labores de inspección como para futuras actuaciones de mantenimiento o sustitución.

Asimismo, los armarios deberán disponer de un sistema de ventilación adecuado que permita garantizar una correcta disipación del calor y evitar el sobrecalentamiento de los drivers y demás equipos electrónicos instalados en su interior. Finalmente, se aprovechará la actuación para adaptar y renovar los cuadros eléctricos de mando asociados a la instalación, adecuándolos a los nuevos equipos y al sistema de regulación y control previsto.

Para el desarrollo de la propuesta se han tenido en cuenta los siguientes criterios de diseño:

- En el campo de fútbol, se deberá alcanzar una iluminancia media horizontal de 600 lux, con el objetivo de garantizar el nivel mínimo de iluminación requerido para la retransmisión televisiva de los partidos de la Copa del Rey.

- Durante los entrenamientos, el sistema de regulación permitirá reducir el nivel de iluminación hasta valores comprendidos entre 100 y 200 lux, adaptando el nivel de iluminación a las necesidades reales de uso y optimizando el consumo energético.

De acuerdo con estos criterios, la solución propuesta para la renovación mediante luminarias LED y el correspondiente sistema de regulación y control, es la que se describe en las siguientes hojas.

3.1. INSTALACIÓN DE NUEVOS PROYECTORES LED Y REGULACIÓN DE POTENCIA

Mediante la presente propuesta se plantea la instalación de nuevos proyectores LED en las torres de alumbrado del campo de fútbol Ipar Zelaia de Urbieta, en Gernika-Lumo, sustituyendo los proyectores existentes.

Los actuales proyectores de halogenuro metálico distribuyen la luz con una apertura amplia. Con la instalación de los nuevos proyectores LED se conseguirá una distribución de la luz más focalizada y controlada, permitiendo mejorar el aprovechamiento de la iluminación y reducir la dispersión de luz y, por tanto, la contaminación lumínica.

Asimismo, se proponen el tipo de driver y el sistema de control necesarios para permitir la regulación de la potencia de los proyectores. De esta forma, durante los entrenamientos y los partidos ordinarios será posible reducir la potencia de las luminarias en función de las necesidades de cada uso, incrementando el ahorro energético de la instalación.

Los nuevos proyectores LED que se pretenden instalar son los siguientes:

CARACTERISTICAS DEL PROYECTOR	TIPO DE PROYECTOR
Fabricante: FAEL LUCE Modelo: LEDMASTER ONE AIR Potencia: 1.500 W Óptica: simétrica Temperatura de color: 4.000 K Flujo luminoso nominal: 325.000 lm Flujo útil salida: 247.700 lm	

Como se ha indicado anteriormente, en una instalación en la que se requieren diferentes niveles de iluminación en función del uso, no resulta adecuado instalar nuevas luminarias sin capacidad de regulación de potencia. De lo contrario, durante los entrenamientos se estaría consumiendo una potencia superior a la necesaria, generando un consumo energético innecesario que repercutiría directamente en los costes asumidos por el Ayuntamiento.

En este sentido, una de las principales ventajas de las luminarias LED regulables es la posibilidad de adaptar su potencia en función de las necesidades de cada momento. Para ello, es necesario controlar la corriente eléctrica suministrada por el driver que alimenta los diodos LED. De este modo, a medida que aumenta la corriente suministrada, aumenta el nivel de iluminación, incrementándose también el consumo eléctrico.

En este sentido, el sistema de control propuesto para la regulación de potencia es el siguiente:

CARACTERISTICAS SISTEMA DE REGULACIÓN	TIPO DE SISTEMA DE CONTROL
Fabricante: FAEL LUCE Modelo: P5 STAND ALONE WSN DUAL BAND Cantidad: dos nodos por torre de luminarias Comunicación driver: DALI Comunicación App: Bluetooth Tipo de control: control remoto	

De este modo, en el funcionamiento habitual de la instalación se aplicarían los niveles de regulación indicados en la siguiente tabla. En caso de celebrarse partidos o eventos de especial relevancia que requieran un mayor nivel de iluminación, el sistema permitirá incrementar la potencia de las luminarias hasta alcanzar el nivel de iluminación necesario:

COMPLEJO	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIE.	SAB.	DOM.	PROM.
IPAR FUTBOL ZELAIA	% 25	% 25	% 25	% 25	% 25	% 42	% 42	**% 30**

De este modo, teniendo en cuenta la potencia instalada, las luminarias funcionarán habitualmente con un nivel medio de regulación del 30 %, lo que permitirá obtener un ahorro adicional sobre el consumo eléctrico total, manteniendo al mismo tiempo la posibilidad de incrementar el nivel de iluminación cuando las necesidades de uso así lo requieran.

Para determinar los diferentes niveles de regulación de potencia, se han establecido como referencia los siguientes niveles mínimos de iluminancia media:

- Entrenamientos: iluminancia media mínima de 150 lux.
- Partidos sin exigencia lumínica: iluminancia media mínima de 250 lux.
- Partidos copa del rey: iluminancia media mínima de 600 lux.



4. NORMATIVA A CUMPLIR

En este proyecto se busca mejorar la iluminancia del campo de futbol, de acuerdo a la normativa del Consejo Superior de Deportes, donde en su apartado 6 ILUMINACIÓN, indica que "La iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento de los jugadores, del equipo arbitral ni de los espectadores. Contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación horizontal, rendimiento de color y máximos de deslumbramiento (GR) en el área de juego, de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN-12193 "Iluminación de instalaciones deportivas".

Que a su ved dicha normativa establece los siguiente:

Tabla 1
Selección de la clase de alumbrado

Nivel de competición	Clase de alumbrado		
	I	II	III
Internacional y nacional	*		
Regional	*	*	
Local	*	*	*
Entrenamiento		*	*
Recreativo/deportes escolares (Educación física)			*

Tabla A.21

Exterior			Área de referencia		Números de puntos de cuadricula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Fútbol		PA:	100 a 110	64 a 75	19 a 21	13 a 15
		TA:	108 a 118	72 a 83	21	13 a 15
Clase	Iluminación horizontal				GR	Índice de rendimiento de color
	E_{med} Lux	E_{min}/E_{med}				
I	500	0,7			50	
II	200	0,6			50	
III	75	0,5			55	

Asimismo, teniendo en cuenta la posibilidad de que el campo pueda acoger partidos correspondientes al Campeonato de España / Copa de S.M. el Rey, se consideran adicionalmente los requisitos establecidos por la Real Federación Española de Fútbol (RFEF) para este tipo de encuentros. La normativa vigente de la RFEF establece la necesidad de disponer de una iluminación suficiente, **con un nivel mínimo de 600 lux y un nivel de uniformidad de la iluminancia (Emin/Emed) de 0,70 campos de fútbol.**

De este modo, la instalación dispondrá de diferentes niveles de funcionamiento, permitiendo reducir la potencia de los proyectores cuando las condiciones de uso lo permitan y alcanzar el nivel máximo requerido para la celebración de competiciones oficiales. El sistema de regulación y control permitirá seleccionar y programar estos diferentes niveles de iluminación en función del uso previsto del campo.

5. REQUISITOS MÍNIMOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS

En este apartado se recogen las **condiciones específicas mínimas** que deberán reunir los equipos propuestos por los licitadores. En el caso de que las propuestas de las empresas licitadoras no cumplan alguno de los siguientes requisitos, la propuesta podrá ser rechazada si la modificación no está bien justificada.

5.1. PROYECTORES LED

Modelo propuesto	FAEL LUCE LEDMASTER ONE AIR o parecido
Cantidad	26
Potencia eléctrica unitaria	1.500 W
Potencia eléc. total conjunto	≤ 39.000 W
Peso máximo por proyector	≤ 28 kg
Temperatura de color	3.600 - 4.400 K
Índice reproducción cromática	≥ 70
Rango T (ºC) funcionamiento	mínimo -40 a +40 ºC
Óptica	A definir mediante estudio lumínico
Sistema de alimentación	Ubicado en armario, en la base de cada torre
Distorsión armónica total (THD)	< 20% a plena carga
Factor de potencia	> 0,9 a plena carga
Eficiencia	≥ 165 lm/W L80 B10
Vida útil	> 100.000 h
Comunicación driver	DALI
Protección hermética	IP66
Nivel de seguridad mecánica	> IK09
Clase de aislamiento eléctrico	Clase I
Protección sobretensiones	10 kV / 10 kA
Aislamiento eléctrico	Clase I
Certificados producto	Aportar CE, ISO 9227, C5HD ISO 12944-6, VDE 0710-13, DIN 18032-3, ENEC+, EN 60598-1, EN 60598-2-5
Certificados fabricante	Aportar ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, 45001
Garantía del producto	> 5 años

Como se indica en la tabla, el tipo de óptica de los proyectores, en caso de que se proponga un modelo diferente al contemplado en el presente Pliego, deberá definirse y justificarse mediante el correspondiente estudio luminotécnico.

5.2. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

Modelo propuesto	P5 STAND ALONE WSN DUAL BAND o parecido
Comunicación driver-proyector	DALI
Comunicación nodo-driver	DALI
Comunicación nodo-app	Radiofrecuencia - Bluetooth
Niveles de regulación	0 – 100 %
Opción programación	Programaciones horarias automáticas Programas tipo para entrenamiento/partido Programaciones por días semana / periodos año ncendido/apagado automático Diagnostico estado nodos / puntos de luz
Plataforma de gestión	Aplicación móvil o interfaz equivalente
Protección hermética nodos	IP66

6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de entrega será de 3 meses a partir del día acordado a la firma del contrato.

Se podrá ofrecer una **ampliación del plazo de garantía** para todos los trabajos ejecutados y el equipamiento instalado, ampliable hasta ocho años.

Los principales aspectos a cumplir con esta garantía son:

- Atención ante fallos en los equipos de la instalación y en cualquier elemento auxiliar (protecciones, cableado...).
- Reparación de deficiencias en el funcionamiento de la instalación por puesta en marcha deficiente o cualquier otro trabajo en obra.
- Deberán incluirse como garantía otros fallos como defectos del material, ejecución o fabricación.
- En caso de fallo grave del sistema de alumbrado o si alguna luz deja de alumbrar repentinamente, dentro de esta garantía mínima, en un plazo máximo de 72 horas un técnico de la empresa instaladora deberá visitar la instalación para buscarle solución al problema.
- Esta garantía incluirá mano de obra, desplazamientos y cambio de piezas con defecto, sin necesidad de sobrecoste para el Ayuntamiento.
- Todos los equipos deberán estar homologados según la directiva vigente y cumplir los estándares normativos necesarios.

7. MEMORIA TÉCNICA A PRESENTAR

Tomando como referencia este mismo documento de condiciones técnicas, cada licitador deberá presentar una memoria técnica en la que se describan los equipos que se proponen instalar y su planificación de obra. Por otro lado, también se deberá describir una propuesta de apuntamiento, medición lumínica y emisión de informes de resultados.

Se limita la extensión máxima de los dos apartados anteriores a **20 hojas** A4 tamaño de letra mínimo 11 tipo de letra Arial e interlineado sencillo. La documentación que exceda de esta limitación no será tenida en cuenta en la valoración técnica.

Esta memoria técnica deberá contener al menos los siguientes apartados, que se valorarán en función de las puntuaciones definidas en los pliegos administrativos:

- Calidad de los elementos a suministrar e instalar. Estos elementos deben cumplir las condiciones mínimas descritas en el pliego de prescripciones técnicas.
- Mejoras respecto a la propuesta técnica original, sin incremento presupuestario. El desarrollo de lo especificado en el pliego de prescripciones técnicas no se considerará mejora, ni la presentación como tal de los requisitos mínimos exigidos por el Reglamento.
- Cronograma de la obra con el orden y planificación con la que se van a instalar los elementos, teniendo en cuenta lo expuesto en la visita realizada.
- Medios materiales y humanos para la ejecución del contrato, así como la cualificación y experiencia de estos últimos en instalaciones similares
- Servicio post venta durante el periodo de garantía ofertado, con explicación del proceso de atención de incidencias, tiempos de respuesta, informes, revisiones, etc.

Por último, se valorarán la metodología y procedimiento de control de calidad propuesto para el apuntamiento preciso de los proyectores; protocolo para la realización de las mediciones lumínicas posteriores; y la emisión de informes de resultados.

ANEXO I: PROYECTO LUMINOTÉCNICO

PROYECTO ALUMBRADO LED

AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO

PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO DEPORTIVO MEDIANTE TECNOLOGÍA LED EN EL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA (GERNIKA-LUMO)

Proyectista	*E.Z.E. Barrizar Koop. Elk. Txikia*
Departamento	*Ingeniería*
Autor	*Oier Begiristain Txapartegi*
Firma del autor	

Markina-Xemein, 28 de septiembre de 2026

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. GENERALIDADES DEL PROYECTO 3
3.1. OBJETO 3
3.2. PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN 3
3.3. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN 3
3.4. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 4
4. MARCO LEGAL Y NORMATIVO 5
4.1. NORMATIVA EUROPEA 5
4.2. NORMATIVA ESTATAL 5
4.3. NORMAS UNE APLICABLES 6
4.4. NORMATIVA AUTONÓMICA Y LOCAL 6
4.5. NORMATIVA Y REQUISITOS DEPORTIVOS 6
5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 7
5.1. TABLA RESUMEN DE LA ACTUACIÓN 7
5.2. ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN 8
5.2.1. Descripción general 8
5.2.2. Torres de iluminación existentes 9
5.2.3. Proyectores y lámparas existentes 11
5.2.4. Armarios de alimentación existentes 12
5.2.5. Regulación y control actual 13
5.2.6. Instalación eléctrica y canalizaciones existentes 13
5.2.7. Cuadro eléctrico general 13
5.2.8. Potencia instalada y consumo energético actual 14
5.3. NUEVA INSTALACIÓN PROPUESTA 16
5.3.1. Descripción general de la solución 16
5.3.2. Distribución de los nuevos proyectores 16
5.3.3. Proyectores LED 17
5.3.4. Armarios de alimentación 18

5.3.5. Placas y drivers de alimentación 19
5.3.6. Nodos de control 20
5.3.7. Sistema de regulación y control 21
5.3.8. Instalación eléctrica y canalizaciones existentes 21
5.3.9. Cuadro eléctrico general 22
5.3.10. Puesta a tierra 22
5.3.11. Potencia instalada y consumo energético tras actuación 23
6. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN 24
7. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO 25
7.1. MANTENIMIENTO REALIZADO POR EL USUARIO 25
7.2. MANTENIMIENTO REALIZADO POR EL SERVICIO TÉCNICO 25

ANEXO I. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS I
I.1. POTENCIA INSTALADA II
I.2. INTENSIDAD DE CÁLCULO DE LOS PROYECTORES II
I.3. CABLEADO ENTRE PROYECTORES Y PLACAS DE ALIMENTACIÓN III
I.4. CABLEADO Y ALIMENTACIÓN ENTRE PLACAS DE ALIMENTACIÓN Y CUADRO GENERAL III
I.5. CARACTERÍSTICAS Y PROTECCIONES DE LOS ARMARIOS DE ALIMENTACIÓN IV
I.5.1. Protección de las líneas de alimentación de las placas IV
I.5.2. Alimentación de los nodos de control IV
I.5.3. Sistema de regulación y control DALI V
I.6. COMPROBACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CUADRO GENERAL V
I.6.1. Comprobación de los interruptores magnetotérmicos V
I.6.2. Comprobación de los interruptores diferenciales V
I.6.3. Comprobación de los contactores VI
I.7. PUESTA A TIERRA VI
ANEXO II. PRESUPUESTO VIII
ANEXO III. PLIEGO DE CONDICIONES XI
III.1. OBJETO Y ALCANCE XI
III.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN XI
III.3. MATERIALES Y EQUIPOS XII
III.3.1. Proyectores LED XII
III.3.2. Placas y drivers de alimentación XII
III.3.3. Nodos de control XII
III.3.4. Cableado y canalizaciones XIII

III.3.5. Cuadros eléctricos y aparamenta XIII
III.3.6. Sistema de regulación y control DALI XIII
III.3.7. Puesta a tierra y protecciones XIV
III.4. CONDICIONES DE MONTAJE E INSTALACIÓN XIV
III.5. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS EQUIPOS EXISTENTES XV
III.6. COMPROBACIONES Y PRUEBAS XV
III.7. PUESTA EN SERVICIO XVI
III.8. DOCUMENTACIÓN FINAL XVI
ANEXO IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD XVII
IV.1. OBJETO Y ALCANCE XVII
IV.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS XVII
IV.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS XVIII
IV.3.1. Riesgos generales XVIII
IV.3.2. Riesgos eléctricos XVIII
IV.3.3. Riesgos derivados de trabajos en altura XIX
IV.3.4. Riesgos durante el desmontaje y montaje de equipos XIX
IV.3.5. Riesgos asociados al uso de plataformas elevadoras XIX
IV.4. MEDIDAS PREVENTIVAS XIX
IV.4.1. Medidas generales XIX
IV.4.2. Trabajos eléctricos XX
IV.4.3. Trabajos en altura XX
IV.4.4. Desmontaje y montaje de equipos XXI
IV.4.5. Uso de plataformas elevadoras XXI
IV.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL XXI
IV.6. PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN XXII
IV.7. ORGANIZACIÓN Y CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA OBRA XXII
IV.8. ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ACCIDENTE XXIII
IV.9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES XXIII
IV.10. ORDEN, LIMPIEZA Y GESTIÓN DE RESIDUOS XXIII
ANEXO V. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS XXIV
V.1. OBJETO DEL ESTUDIO XXIV
V.2. RESIDUOS PREVISTOS DURANTE LA EJECUCIÓN XXIV
V.3. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS XXV
V.4. SEPARACIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS XXV
V.5. TRANSPORTE Y ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO XXVI
V.6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS XXVI
V.7. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS XXVII

ANEXO VI. PLANOS XXVIII
ANEXO VII. ESTUDIO LUMINOTÉCNICO XXXVII
ANEXO VIII. FICHAS TÉCNICAS LXX

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Imagen satélite del emplazamiento 4
Figura 2 - Numeración de las torres de iluminación existentes 10
Figura 3 - Estado actual de las Torres 1 y 4 10
Figura 4 – Proyector y lámpara de halogenuros metálicos existente 11
Figura 5 - Interior de uno de los armarios de alimentación existentes 12
Figura 6 - Protecciones y elementos de maniobra correspondientes a una torre de iluminación 14
Figura 7 - Proyector FAEL LUCE LEDMASTER ONE AIR 1500 18
Figura 8 - Esquema de alimentación del proyector LED 20
Figura 9 - Esquema básico de comunicación y control 20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Resumen comparativo de la instalación existente y de la solución propuesta ... 8
Tabla 2 - Características de las torres de iluminación existentes 9
Tabla 3 - Características de las lámparas existentes.....11
Tabla 4 - Consumo energético anual del campo de fútbol Ipar Zelaia 15
Tabla 5 - Distribución de los nuevos proyectores por torre de iluminación.....17
Tabla 6 - Características principales de los proyectores LED 18
Tabla 7 - Distribución de placas y drivers de alimentación por torre 19
Tabla 8 - Comparación de potencia y consumo antes y después de la actuación 23
Tabla 9 - Cronograma general de la instalación 24
Tabla 10 - Datos de partida para los cálculos justificativos de la instalación I
Tabla 11 - Longitudes estimadas de las líneas de alimentación existentes.....II
Tabla 12 - Distribución de la potencia instalada.....II
Tabla 13 – Presupuesto desglosado X
Tabla 14 - Principales riesgos generales durante la ejecución de los trabajos XVIII
Tabla 15 - Residuos previsiblemente generados durante la ejecución XXV
Tabla 16 - Identificación y clasificación de los residuos previstos XXV
Tabla 17 - Estimación económica de la gestión de residuos.....XXVII

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de transición energética y mejora de la eficiencia de las instalaciones, la reducción del consumo energético y el uso racional de la energía se han convertido en objetivos prioritarios tanto para las administraciones públicas como para el conjunto de la sociedad. En este marco, la mejora de las instalaciones de alumbrado constituye una actuación de especial interés para optimizar el consumo energético y mejorar las condiciones de funcionamiento de las instalaciones.

La evolución de las tecnologías de iluminación ha permitido el desarrollo de soluciones cada vez más eficientes, destacando especialmente la tecnología LED. Frente a los sistemas de iluminación convencionales, las luminarias LED ofrecen una mayor eficiencia energética, una elevada vida útil y mayores posibilidades de regulación y control.

La renovación de las instalaciones de alumbrado mediante tecnología LED permite reducir el consumo de energía eléctrica y los costes asociados a su funcionamiento, manteniendo o mejorando los niveles de iluminación necesarios para cada aplicación. Además, la incorporación de sistemas de regulación y control permite adaptar el funcionamiento de las instalaciones a las necesidades reales de uso, evitando consumos innecesarios.

Además, la modernización de las instalaciones de alumbrado contribuye a mejorar su fiabilidad, facilitar las labores de mantenimiento y aprovechar las prestaciones que ofrecen las actuales tecnologías de iluminación y control.

En este sentido, la renovación de las instalaciones de alumbrado existentes constituye una medida orientada a conseguir un uso más eficiente de la energía, optimizar su funcionamiento y favorecer la reducción de los consumos energéticos asociados a la iluminación.

2. ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Gernika-Lumo ha venido desarrollando diversas actuaciones orientadas a la mejora de la eficiencia energética y a la reducción del consumo eléctrico en sus instalaciones municipales, con el objetivo de optimizar los recursos disponibles y fomentar el uso de tecnologías más eficientes y sostenibles.

En este contexto, se ha identificado la necesidad de actuar sobre determinadas instalaciones de alumbrado deportivo, teniendo en cuenta las características de los equipos existentes y los consumos energéticos asociados a su funcionamiento. La modernización de estas instalaciones permite plantear soluciones adaptadas a las necesidades actuales de uso y a las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de iluminación.

Como consecuencia de ello, se ha realizado un estudio técnico de las instalaciones de alumbrado del complejo deportivo de Urbieta, en el que se ha analizado la situación existente, la distribución de los proyectores, las características de las instalaciones y sus consumos energéticos, planteándose diferentes actuaciones de renovación mediante tecnología LED.

En el caso del campo de fútbol Ipar Zelaia, el estudio identifica cuatro torres de iluminación de 20 m de altura, con un total de 60 proyectores existentes, distribuidos a razón de 15 proyectores por torre.

A partir de este estudio y de las necesidades detectadas, se plantea la actuación objeto del presente proyecto, correspondiente a la renovación del alumbrado deportivo del campo de fútbol Ipar Zelaia mediante la sustitución de los proyectores existentes por nuevos equipos de tecnología LED, junto con la adecuación de los sistemas de alimentación, regulación y control necesarios para su funcionamiento.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

3.1. OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto la definición técnica, diseño y justificación de la renovación de la instalación de alumbrado deportivo del campo de fútbol Ipar Zelaia, mediante la sustitución de los proyectores existentes por nuevos equipos de tecnología LED.

La actuación contempla la renovación del sistema de alumbrado de las cuatro torres existentes, mediante la instalación de un total de 26 nuevos proyectores LED, distribuidos entre las cuatro torres de iluminación del campo.

Además, el proyecto contempla la definición de los equipos asociados a la alimentación, regulación y control de los nuevos proyectores, incluyendo los sistemas de alimentación y los dispositivos de control necesarios para adaptar el funcionamiento del alumbrado a las diferentes necesidades de uso de la instalación.

El proyecto incluye la definición de las características técnicas de la nueva instalación, la justificación del cumplimiento de la normativa vigente aplicable y la definición de las condiciones necesarias para la correcta ejecución, puesta en servicio y mantenimiento de la instalación.

3.2. PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN

El proyectista de la instalación es:

- **Nombre jurídico:** E.Z.E. BARRIZAR KOOP. ELK. TXIKIA
- **CIF:** F95730172
- **Domicilio social:** Barrio Barainka 15, 48288, Ispaster, Bizkaia
- **Autor del proyecto:** Oier Begiristain Txapartegi

3.3. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN

El proyecto se ha realizado a petición de:

- **Administración Pública:** AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO
- **CIF:** P4805500H
- **Domicilio social:** Foru Plaza 3, 48300 Gernika-Lumo, Bizkaia

3.4. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto del presente proyecto se ubica en el campo de fútbol Ipar Zelaia, perteneciente al complejo deportivo de Urbieta, en el término municipal de Gernika-Lumo.

- **Coordenadas geográficas**: 43.323338, -2.675150
- **Dirección:** Calle Errekaegala 4G
- **Código postal**: 48300
- **Municipio:** Gernika-Lumo
- **Territorio histórico:** Bizkaia



Figura 1 - Imagen satélite del emplazamiento

4. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

La instalación objeto del presente proyecto se diseñará y se ejecutará conforme a:

4.1. NORMATIVA EUROPEA

- Directiva 2014/35/UE, sobre la comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión
- Directiva 2014/30/UE, sobre compatibilidad electromagnética
- Directiva 2014/53/UE, sobre equipos radioeléctricos
- Directiva 2011/65/UE, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS)
- Reglamento (UE) 2019/2020, sobre requisitos de diseño ecológico aplicables a las fuentes luminosas y los mecanismos de control independientes
- Reglamento (UE) 2019/2015, relativo al etiquetado energético de las fuentes luminosas

4.2. NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, en particular:
    - ITC-BT-04: Documentación y puesta en servicio
    - ITC-BT-05: Verificaciones e inspecciones
    - ITC-BT-09: Instalaciones de alumbrado exterior
    - ITC-BT-18: Instalaciones de puesta a tierra
    - ITC-BT-19: Prescripciones generales de las instalaciones interiores o receptoras
    - ITC-BT-20: Sistemas de instalación
    - ITC-BT-21: Tubos y canales protectoras
    - ITC-BT-22: Protección contra sobreintensidades
    - ITC-BT-23: Protección contra sobretensiones
    - ITC-BT-24: Protección contra contactos directos e indirectos
- 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:
    - ITC-EA-01: Eficiencia energética
    - ITC-EA-02: Niveles de iluminación
    - ITC-EA-03: Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta

  - ITC-EA-04: Componentes de las instalaciones
  - ITC-EA-05: Documentación
  - ITC-EA-06: Mantenimiento
  - ITC-EA-07: Mediciones y verificaciones
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre producción y gestión de residuos de construcción y demolición

4.3. NORMAS UNE APLICABLES

- UNE-EN 12193. Iluminación de instalaciones deportivas
- UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos
- UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores
- UNE-EN 61347. Dispositivos de control de lámpara
- UNE-EN 62386. Interfaz de iluminación digital direccionable (DALI)
- Normas UNE aplicables a cuadros eléctricos y aparamenta de baja tensión

4.4. NORMATIVA AUTONÓMICA Y LOCAL

- Normativa del Gobierno Vasco aplicable a las instalaciones deportivas
- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Gernika-Lumo aplicables a la actuación

4.5. NORMATIVA Y REQUISITOS DEPORTIVOS

- Reglamento de Competiciones de la Real Federación Española de Fútbol
- Normas Reguladoras y Bases de Competición del Campeonato de España / Copa de S.M. el Rey
- Requisitos de iluminación del terreno de juego
- Requisitos de iluminación para retransmisión televisiva
- Justificación del cumplimiento de los requisitos de iluminación

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La presente actuación contempla la renovación de la instalación de alumbrado deportivo del campo de fútbol Ipar Zelaia, mediante la sustitución de los equipos de iluminación existentes por una nueva solución basada en tecnología LED.

La actuación tiene como objetivo mejorar las prestaciones de la instalación de alumbrado, adaptar los niveles de iluminación a las diferentes necesidades de uso del recinto y reducir el consumo energético asociado a la instalación existente.

Para ello, se procederá al desmontaje de los proyectores y equipos de iluminación actuales y a la instalación de los nuevos equipos LED sobre las torres de iluminación existentes, manteniendo dichas estructuras como elementos de soporte de la instalación.

La renovación comprende además la adecuación de los sistemas de alimentación eléctrica, adaptando las conexiones y los elementos necesarios a las características de los nuevos equipos. Se mantendrán y aprovecharán, siempre que resulte técnicamente adecuado, los recorridos, canalizaciones y demás infraestructura eléctrica existente.

La nueva instalación incorporará un sistema de regulación y control que permitirá adaptar el nivel de iluminación a las diferentes necesidades de uso del campo, estableciendo distintos niveles de funcionamiento y optimizando el consumo energético.

Los equipos de alimentación, regulación y control se integrarán en los armarios situados en la base de las torres, facilitando asimismo las labores de mantenimiento.

5.1. TABLA RESUMEN DE LA ACTUACIÓN

A continuación, se incluye una tabla resumen de la actuación prevista, cuyos diferentes elementos serán descritos con mayor detalle en sus respectivos apartados.

CONCEPTO	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROPUESTA
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Tipo de instalación	Alumbrado deportivo	
Torres de iluminación	4 torres existentes, que se mantienen	
Altura aproximada	20 m	
Proyectores	60 unidades	26 unidades
Distribución por torre	15 unidades/torre	T1: 7 - T2: 7 - T3: 6 - T4: 6

EQUIPOS DE ILUMINACIÓN		
Tecnología	Halogenuro metálico	LED
Fabricante / modelo	PHILIPS HPI-T PRO 2000W/542 E40 380V 1SL/4	FAEL LUCE LEDMASTER ONE AIR 1500
Potencia unitaria	2.000 W	1.500 W
Óptica	-	Según estudio luminotécnico
Temperatura de color	3.800 K	4.000 K
Equipos de alimentación	Balastos, arrancadores y condensadores	Placas de alimentación y drivers
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA		
Alimentación proyector - placa	Bifásica	Corriente continua
Alimentación placa – cuadro general	Trifásica	Monofásica adaptando el cableado existente
REGULACIÓN Y CONTROL		
Sistema de regulación	No dispone	DALI
Comunicación	Sin sistema específico	Inalámbrica Dual Band
Regulación del nivel de iluminación	No	Sí
Supervisión y diagnóstico	No	Sí
INFRAESTRUCTURA		
Armarios de alimentación	Se mantiene las 4 existentes con adaptaciones	
Cuadro eléctrico general	Se mantiene la existente con adaptaciones	
Canalizaciones	Se mantiene la existente	
Puesta a tierra	Se mantiene la existente con adaptaciones	
POTENCIA Y CONSUMO ENERGÉTICO		
Potencia nominal	120 kW	39 kW
Consumo anual	79.469 kWh/año	7.712 kWh/año
Ahorro energético	-	71.757 kWh/año (90 %)

Tabla 1 - Resumen comparativo de la instalación existente y de la solución propuesta

5.2. ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN

A continuación, se describen las principales características de la instalación de alumbrado deportivo existente, incluyendo las torres de iluminación, los proyectores instalados, su distribución y los elementos que conforman actualmente la instalación eléctrica y los cuadros de alimentación asociados.

5.2.1. Descripción general

La instalación de alumbrado deportivo existente está formada por cuatro torres de iluminación, equipadas actualmente con proyectores con lámparas de halogenuros metálicos.

Cada torre dispone de un armario eléctrico situado en su base, en cuyo interior se encuentran los equipos auxiliares asociados a los proyectores, incluyendo balastos, arrancadores, condensadores y los correspondientes elementos de conexión y protección.

Los armarios de las torres se encuentran conectados mediante canalizaciones enterradas con el cuadro eléctrico general, situado en un cuarto ubicado junto a los vestuarios. Desde este cuadro se realiza la alimentación y el control de los circuitos correspondientes a las diferentes torres de iluminación.

La alimentación de los proyectores hasta los armarios de cada torre se realiza actualmente mediante circuitos bifásicos, mientras que la alimentación entre los armarios y el cuadro eléctrico general se realiza mediante líneas trifásicas.

5.2.2. Torres de iluminación existentes

La instalación, como se ha añadido anteriormente, dispone de cuatro torres de iluminación distribuidas alrededor del terreno de juego, destinadas al soporte de los proyectores utilizados para el alumbrado deportivo.

Las torres presentan una altura aproximada de 20 m y cuentan actualmente con los proyectores de halogenuros metálicos descritos en el apartado correspondiente.

Cada torre dispone actualmente de 15 proyectores, con un total de 60 proyectores instalados en el conjunto de la instalación.

Las torres se encuentran en servicio y se mantienen como elementos estructurales de soporte, sin contemplarse su sustitución. Las actuaciones previstas se centrarán en los equipos de iluminación y en sus instalaciones eléctricas asociadas.

Como resumen, las principales características de las torres existentes son las siguientes:

Característica	Valor
Número de torres	4
Altura aproximada	20 m
Proyectores actuales por torre	15
Proyectores actuales totales	60
Sustitución de las torres	No
Función	Soporte de los proyectores de alumbrado

Tabla 2 - Características de las torres de iluminación existentes

Debido a la existencia de cuatro torres de iluminación, se establece una numeración específica para su identificación, que se utilizará a lo largo del presente proyecto para facilitar la identificación y referencia de cada una de ellas.

La denominación y ubicación de las torres se muestran en la siguiente figura:



Figura 2 - Numeración de las torres de iluminación existentes

A continuación, se adjuntan fotografías correspondientes a las Torres 1 y 4, mostradas de izquierda a derecha, como referencia del estado actual de las torres existentes:



Figura 3 - Estado actual de las Torres 1 y 4

5.2.3. Proyectores y lámparas existentes

Actualmente, el recinto dispone de proyectores equipados con lámparas de halogenuros metálicos Philips HPI-T Pro 2000W/542 E40 380V 1SL/4.

Como resumen de sus principales características, se incluye a continuación una tabla:

Característica	Valor
Fabricante	Philips
Modelo	HPI-T Pro 2000W/542 E40 380V 1SL/4
Tecnología	Halogenuros metálicos
Potencia nominal	2.000 W
Casquillo	E40
Tensión nominal	232 V
Temperatura de color	3.800 K
Índice de reproducción cromática (IRC)	59
Eficacia luminosa nominal	101 lm/W
Vida útil nominal	12.000 h
Regulación	No

Tabla 3 - Características de las lámparas existentes

En las siguientes imágenes se muestran los proyectores existentes, pudiéndose observar que las 15 unidades instaladas en cada torre están equipadas con este tipo de lámparas.

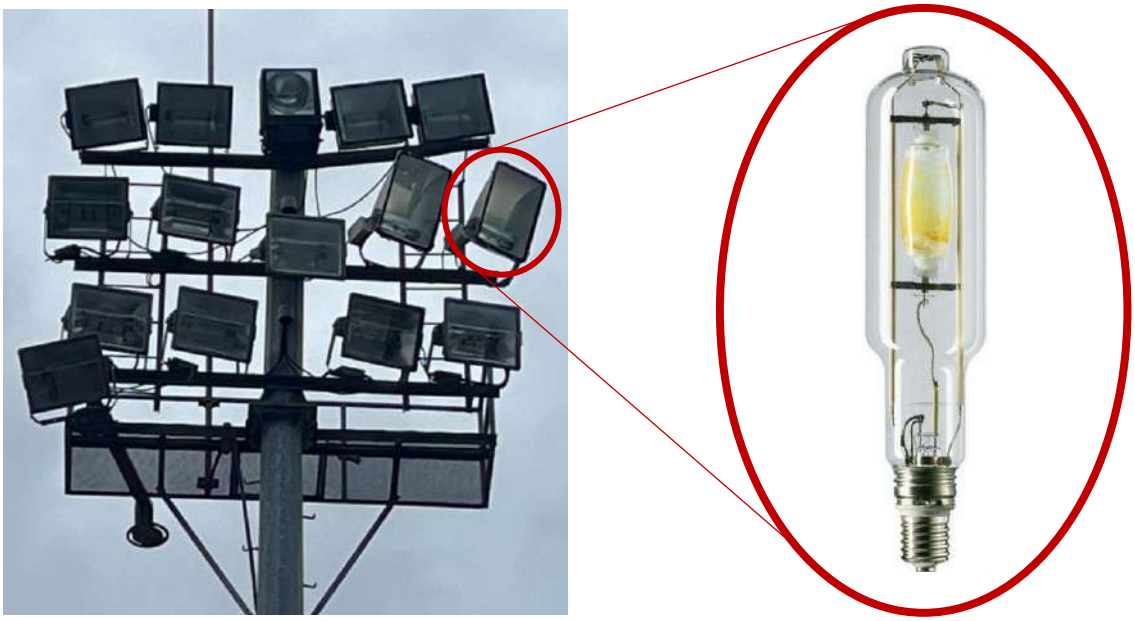


Figura 4 – Proyector y lámpara de halogenuros metálicos existente

5.2.4. Armarios de alimentación existentes

En la base de cada una de las torres de iluminación se dispone de un armario de alimentación, destinado a alojar los equipos auxiliares necesarios para el funcionamiento de los proyectores instalados en la torre correspondiente. Los armarios presentan unas dimensiones aproximadas de 1.120 mm de altura × 1.340 mm de anchura × 400 mm de profundidad.

La ubicación de estos equipos en la base de las torres permite realizar las labores de mantenimiento, comprobación y sustitución de los elementos auxiliares sin necesidad de acceder a la parte superior de la torre, facilitando de este modo las operaciones de mantenimiento de la instalación.

En el interior de los armarios se encuentran instalados los equipos auxiliares asociados a las lámparas de halogenuros metálicos, principalmente balastos electromagnéticos, arrancadores y condensadores, además de los correspondientes elementos de protección, conexión y cableado.

Los cuatro armarios presentan una configuración y composición similares, encontrándose cada uno de ellos asociado a los proyectores de su correspondiente torre.

A continuación, se muestra una imagen representativa del interior de uno de los armarios existentes, cuya configuración es similar a la del resto de armarios de la instalación.



Figura 5 - Interior de uno de los armarios de alimentación existentes

5.2.5. Regulación y control actual

La instalación existente no dispone de un sistema específico de regulación y control del nivel de iluminación.

Actualmente, el encendido de los proyectores se realiza mediante los elementos de maniobra instalados en el cuadro eléctrico general. De este modo, el número de proyectores en funcionamiento depende de los circuitos que se activen mediante los correspondientes elementos de mando, permitiendo seleccionar diferentes configuraciones de encendido en función de las necesidades de la instalación.

Sin embargo, esta configuración no permite regular de forma individual ni progresiva el nivel de iluminación de los proyectores, limitando la posibilidad de adaptar el alumbrado a las diferentes condiciones de uso del terreno de juego.

La ausencia de un sistema de regulación limita, además, la posibilidad de optimizar el funcionamiento de la instalación y reducir el consumo energético cuando no resulta necesario utilizar toda la capacidad de alumbrado disponible.

5.2.6. Instalación eléctrica y canalizaciones existentes

La instalación eléctrica existente dispone de tres líneas de alimentación hacia cada torre de iluminación, identificadas en los planos como Línea 1, Línea 2 y Línea 3. Estas líneas parten del cuadro eléctrico general y llegan hasta los armarios situados en la base de cada torre, desde donde se alimentan los distintos circuitos de la instalación.

Actualmente, la alimentación desde el cuadro eléctrico general hasta los armarios se realiza mediante líneas trifásicas, mientras que desde cada armario hasta los proyectores la alimentación se encuentra configurada mediante circuitos bifásicos, asociados a los equipos auxiliares de las lámparas existentes.

Las líneas de alimentación entre el cuadro eléctrico general y los armarios de las torres discurren mediante canalizaciones enterradas.

Con la renovación prevista, no se contempla la sustitución de las líneas de alimentación ni de las canalizaciones existentes entre el cuadro general y los armarios. La adaptación a los nuevos equipos se realizará mediante las correspondientes reconexiones en los armarios, modificando la distribución de los circuitos según las necesidades de la nueva instalación.

De esta forma, se aprovechará la infraestructura eléctrica existente, manteniendo los recorridos y canalizaciones actuales y realizando únicamente las modificaciones necesarias para su adaptación al nuevo sistema de alumbrado LED.

5.2.7. Cuadro eléctrico general

El cuadro eléctrico general de la instalación se encuentra ubicado en un cuarto situado junto a los vestuarios del campo de fútbol Ipar Zelaia.

Desde este cuadro se realiza la alimentación y control de las cuatro torres de iluminación, disponiendo de circuitos independientes para cada una de ellas.

Cada uno de los circuitos correspondientes a las torres dispone de sus propios elementos de protección y maniobra, incluyendo interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y contactor, así como los elementos necesarios para el encendido de la correspondiente torre. La configuración de estos circuitos es similar para las cuatro torres.

La identificación de los circuitos correspondientes a cada torre se encuentra diferenciada en el propio cuadro, facilitando las operaciones de maniobra, comprobación y mantenimiento de la instalación.

Con la renovación del alumbrado se mantendrá el cuadro eléctrico general existente, realizando únicamente las modificaciones y reconexiones que resulten necesarias para adaptar las salidas a la nueva configuración de la instalación.

A continuación, se muestra, a modo representativo, el conjunto de protecciones y elementos de maniobra correspondiente a una de las torres, siendo la configuración similar para las restantes.



Figura 6 - Protecciones y elementos de maniobra correspondientes a una torre de iluminación

5.2.8. Potencia instalada y consumo energético actual

Teniendo en cuenta las características de los equipos existentes descritas en los apartados anteriores, se ha calculado la potencia instalada correspondiente al sistema de alumbrado deportivo actual.

La instalación dispone de un total de 60 proyectores, distribuidos entre las cuatro torres de iluminación, con 15 proyectores por torre. Cada proyector está equipado con una lámpara de halogenuros metálicos de 2.000 W de potencia nominal. Por tanto, la potencia nominal correspondiente a las lámparas instaladas es:

$$60 \times 2.000\,W = 120.000\,W = \mathbf{120\ kW}$$

La potencia instalada correspondiente a las lámparas existentes asciende a 120 kW. Este valor representa únicamente la potencia nominal de las propias lámparas. Para su funcionamiento, estas lámparas disponen de equipos auxiliares que también forman parte de la instalación y generan un consumo adicional. Por tanto, la potencia eléctrica total demandada por la instalación existente es superior a los 120 kW indicados, aunque para la comparación con la nueva instalación LED se considera como potencia instalada de alumbrado el valor nominal de 120 kW de las lámparas.

Como referencia del consumo energético actual del recinto, se dispone de un consumo anual estimado de 79.469 kWh correspondiente al año 2025, asociado al campo de fútbol Ipar Zelaia. A continuación, se recoge la distribución mensual de dicho consumo:

Mes	Consumo (kWh)
Enero	10.145
Febrero	9.173
Marzo	8.691
Abril	4.711
Mayo	4.044
Junio	3.121
Julio	3.248
Agosto	3.942
Septiembre	5.885
Octubre	6.717
Noviembre	10.369
Diciembre	9.423
Total anual	**79.469**

Tabla 4 - Consumo energético anual del campo de fútbol Ipar Zelaia

Este consumo supone un coste energético aproximado de 10.000 € anuales, sin IVA, de acuerdo con los datos disponibles.

Los valores anteriores se establecen como referencia de la situación actual, permitiendo valorar posteriormente la reducción de potencia, consumo energético y coste de explotación prevista con la renovación del sistema de alumbrado.

5.3. NUEVA INSTALACIÓN PROPUESTA

En los siguientes apartados se describen las principales características de la nueva instalación de alumbrado deportivo, incluyendo la solución propuesta, la distribución de los nuevos proyectores LED, los sistemas de alimentación, control y regulación, así como las actuaciones previstas sobre la instalación eléctrica, los cuadros, las canalizaciones y la puesta a tierra.

También se definirá la potencia y el consumo energético previstos tras la actuación, permitiendo valorar la mejora de eficiencia energética respecto a la situación actual.

5.3.1. Descripción general de la solución

La nueva solución contempla la renovación del sistema de alumbrado deportivo mediante la sustitución de los proyectores existentes por nuevos equipos de tecnología LED, manteniendo las cuatro torres de iluminación actuales.

La instalación estará formada por los nuevos proyectores LED, sus correspondientes placas y drivers de alimentación, los nodos de control y el sistema de regulación y control mediante protocolo DALI. Estos elementos permitirán proporcionar la alimentación necesaria a los proyectores y gestionar su funcionamiento y nivel de iluminación en función de las necesidades de uso del terreno de juego.

Los equipos de alimentación y control se instalarán en los armarios situados en la base de las torres, manteniéndose estos armarios como puntos de concentración de los equipos asociados a cada torre. Desde las placas de alimentación se realizará la conexión con los proyectores mediante el cableado correspondiente de corriente continua.

La alimentación eléctrica de los armarios se realizará aprovechando las líneas y canalizaciones existentes entre el cuadro eléctrico general y los armarios, efectuando las reconexiones necesarias para adaptar la instalación a los nuevos equipos. La distribución eléctrica se adecuará a las necesidades de alimentación monofásica de las placas y nodos, procurando asimismo un reparto equilibrado de las cargas entre las fases.

La nueva instalación permitirá disponer de un sistema de alumbrado regulable y gestionable, adaptando el nivel de iluminación a las diferentes necesidades de utilización del campo y favoreciendo un funcionamiento más eficiente de la instalación.

5.3.2. Distribución de los nuevos proyectores

La nueva instalación contará con un total de 26 proyectores LED, distribuidos entre las cuatro torres de iluminación existentes.

La distribución de los proyectores será la siguiente:

Torre de iluminación	N.º de proyectores LED
Torre 1	7

Torre 2	7
Torre 3	6
Torre 4	6

Tabla 5 - Distribución de los nuevos proyectores por torre de iluminación

Los nuevos proyectores se instalarán sobre las torres de iluminación existentes, que se mantendrán como elementos de soporte de la instalación.

La ubicación, orientación y configuración óptica de cada proyector se han definido de acuerdo con el estudio luminotécnico, adaptándose a su posición dentro de cada torre para conseguir la distribución de iluminación prevista sobre el terreno de juego.

La distribución y disposición de los nuevos proyectores quedan representadas gráficamente en los planos correspondientes del proyecto.

5.3.3. Proyectores LED

Para la renovación del alumbrado deportivo se instalarán proyectores LED modelo LEDMASTER ONE AIR 1500, de FAEL LUCE, que sustituirán a los proyectores existentes.

La óptica de cada proyector se seleccionará en función de su posición y de los resultados obtenidos en el estudio luminotécnico.

Los proyectores dispondrán de alimentación en corriente continua mediante un sistema de alimentación separado, manteniendo la configuración actualmente utilizada, con los correspondientes equipos de alimentación ubicados en los armarios situados en la base de cada torre.

Como resumen de las principales características de los proyectores LED, se incluye la siguiente tabla:

Característica	**Valor**
Fabricante	FAEL LUCE
Modelo	LEDMASTER ONE AIR 1500
Tecnología	LED
Nº de proyectores	26 unidades
Potencia	1.500 W
Óptica	Simétrica, según estudio luminotécnico
Temperatura de color	4.000 K
Índice de reproducción cromática	CRI > 70
Regulación	DALI

Sistema de alimentación	Separado
Grado de protección	IP66
Vida útil	> 100.000 h

Tabla 6 - Características principales de los proyectores LED

En la siguiente imagen se muestra el modelo de proyector LED previsto para la instalación:



Figura 7 - Proyector FAEL LUCE LEDMASTER ONE AIR 1500

5.3.4. Armarios de alimentación

Se mantendrán los cuatro armarios de alimentación existentes, situados en la base de cada una de las torres de iluminación, adaptándolos para alojar los nuevos equipos asociados al sistema de alumbrado LED.

En cada armario se instalarán las placas de alimentación correspondientes a los proyectores de la torre, incorporando cada una de ellas dos drivers, así como dos nodos de control. Cada nodo podrá gestionar hasta cuatro placas. Todos estos equipos dispondrán de sus correspondientes elementos de protección eléctrica, de acuerdo con las características de la instalación. Añadir que, dadas las dimensiones de los armarios existentes, se dispone del espacio suficiente para alojar los elementos descritos y realizar su correcta instalación en su interior.

La distribución de los principales equipos previstos en cada armario será la siguiente:

Elemento	Torre 1	Torre 2	Torre 3	Torre 4
Proyectores LED	7	7	6	6
Placas de alimentación	7	7	6	6

Nodos de control	2	2	2	2

Tabla 7 - Distribución de placas y drivers de alimentación por torre

Los armarios serán objeto de las adaptaciones necesarias para la incorporación de los nuevos equipos, manteniendo su función como punto de concentración de la alimentación y del sistema de control de cada torre.

Debido a la incorporación de los nuevos equipos de alimentación y control, se instalará un sistema de ventilación forzada que permita mantener unas condiciones adecuadas de temperatura en el interior de los armarios y garantizar el correcto funcionamiento de los equipos.

La disposición concreta de los equipos y su conexionado se definirá en los esquemas eléctricos y planos correspondientes del proyecto.

5.3.5. Placas y drivers de alimentación

Como se ha indicado anteriormente, los nuevos proyectores LED dispondrán de un sistema de alimentación separado, mediante placas de alimentación IP66 de FAEL LUCE, específicas para el modelo LEDMASTER ONE AIR 1500, instaladas en los armarios situados en la base de las torres.

Se instalará una placa de alimentación por cada proyector, incorporando los elementos necesarios para su alimentación y funcionamiento. En total, se dispondrán 26 placas de alimentación, correspondientes a los 26 proyectores previstos.

Cada placa incorpora dos drivers de alimentación, encargados de proporcionar al proyector la alimentación eléctrica necesaria para el funcionamiento de sus módulos LED. Los drivers forman parte del grupo de alimentación específico del sistema LEDMASTER ONE AIR 1500 y reciben alimentación en corriente alterna monofásica, con una tensión de 220-240 V y frecuencia de 50-60 Hz.

Las placas incorporan asimismo la interfaz de comunicación mediante protocolo DALI, permitiendo recibir las órdenes de regulación procedentes del sistema de control y gestionar el nivel de iluminación de los proyectores asociados.

Añadir tambien que las placas disponen de protección contra sobretensiones (SPD), tanto en modo común como diferencial, destinada a proteger los equipos LED frente a posibles sobretensiones de la instalación.

Los equipos se instalarán en el interior de los armarios en las condiciones indicadas por el fabricante, garantizando la disipación térmica necesaria mediante el sistema de ventilación previsto para los armarios.

La conexión entre cada placa y su correspondiente proyector se realizará mediante el cableado de corriente continua previsto para el sistema de alimentación separado.

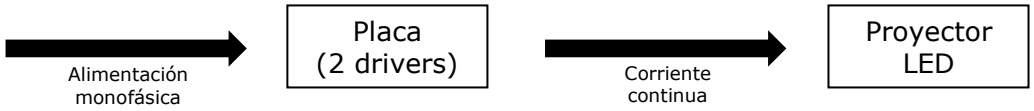


Figura 8 - Esquema de alimentación del proyector LED

En total, la instalación contará con 26 placas de alimentación y 52 drivers, correspondiendo cada conjunto de placa y dos drivers a un proyector LED.

La disposición y el conexionado de los equipos se encuentran representados con mayor detalle en los planos y esquemas eléctricos correspondientes del proyecto.

5.3.6. Nodos de control

Para la gestión y regulación del alumbrado se instalarán dos nodos de control modelo P5-IS2 en cada armario de alimentación, permitiendo gestionar los proyectores correspondientes a cada torre.

Los nodos P5-IS2 actúan como elemento de comunicación entre el sistema de control y las placas de alimentación, utilizando el protocolo DALI para transmitir las órdenes de regulación y control de los proyectores.

Cada nodo puede gestionar hasta cuatro placas de alimentación. Por este motivo, se instalarán dos nodos en cada armario, permitiendo controlar todos los proyectores asociados a cada torre.

Los nodos de control P5-IS2 se instalarán en su correspondiente envolvente P5-IS2 + BOX, con grado de protección IP67. Su alimentación eléctrica se realizará desde los circuitos disponibles en cada armario, disponiendo de la protección correspondiente.

La comunicación entre los nodos se realizará de forma inalámbrica mediante tecnología Dual Band, evitando la necesidad de disponer de un cableado específico de comunicación entre los diferentes armarios.

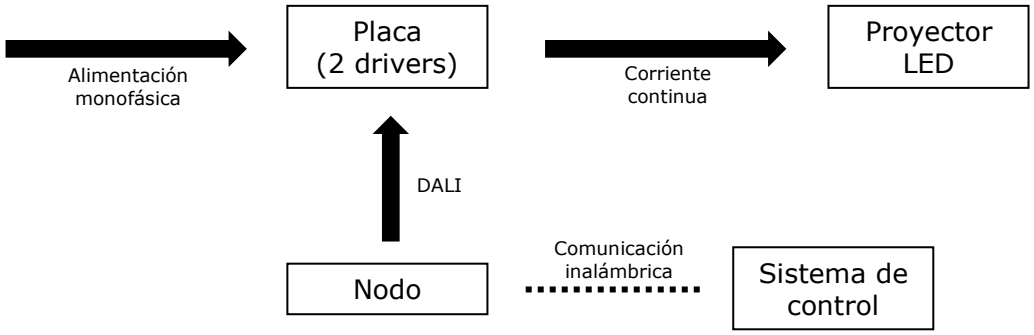


Figura 9 - Esquema básico de comunicación y control

La configuración y el conexionado de los nodos se encuentran representados con mayor detalle en los planos y esquemas eléctricos correspondientes del proyecto.

5.3.7. Sistema de regulación y control

La nueva instalación dispondrá de un sistema de regulación y control basado en el protocolo DALI, que permitirá adaptar el funcionamiento del alumbrado a las diferentes necesidades de utilización del campo de fútbol.

A través del sistema de gestión se podrán establecer diferentes niveles de iluminación, actuando sobre los proyectores LED de forma individual o mediante grupos de proyectores. De esta forma, será posible seleccionar el nivel de funcionamiento adecuado en función de la actividad desarrollada.

De acuerdo con los criterios establecidos en el estudio luminotécnico, se contempla alcanzar una iluminancia media horizontal de 600 lux para la celebración de partidos de fútbol con retransmisión televisiva. Para los entrenamientos, el sistema permitirá reducir el nivel de iluminación hasta valores comprendidos entre 100 y 200 lux.

Las órdenes de regulación se transmitirán mediante protocolo DALI a través de los equipos de control y alimentación descritos anteriormente. La regulación permitirá modificar de forma progresiva el flujo luminoso de los proyectores, sin necesidad de realizar modificaciones físicas en la instalación.

De este modo, será posible encender y apagar los proyectores, regular su nivel de iluminación y establecer diferentes configuraciones de funcionamiento, adaptando el consumo eléctrico a las necesidades reales de cada uso. Esto permitirá evitar que la instalación funcione a su máxima potencia cuando no sea necesario y favorecerá un funcionamiento más eficiente.

Asimismo, el sistema permitirá realizar la gestión, supervisión y diagnóstico de los equipos conectados, facilitando el control y mantenimiento de la instalación.

La comunicación entre los diferentes puntos de control se realizará mediante la tecnología inalámbrica Dual Band incorporada en los nodos, evitando la necesidad de disponer de un cableado específico de comunicación entre los armarios.

En consecuencia, la nueva instalación permitirá sustituir el actual sistema de encendido por circuitos por un sistema de regulación y control del nivel de iluminación, adaptado a las diferentes necesidades deportivas previstas.

5.3.8. Instalación eléctrica y canalizaciones existentes

La alimentación de los nuevos equipos se realizará aprovechando las líneas y canalizaciones existentes entre el cuadro general y los cuatro armarios de las torres, manteniendo los recorridos actuales y realizando únicamente las adaptaciones necesarias.

La alimentación existente que llega a cada armario se mantendrá, aprovechando las fases disponibles y el conductor neutro para realizar, en el interior de cada armario, la distribución de los nuevos circuitos de alimentación.

Las placas de alimentación y los nodos de control requieren una alimentación monofásica a 230 V, por lo que se realizarán las correspondientes reconexiones en los armarios, distribuyendo los circuitos entre las diferentes fases para conseguir un reparto equilibrado de las cargas.

De este modo, se conservará la alimentación trifásica existente hasta cada armario y se aprovecharán las canalizaciones y recorridos actuales, modificando únicamente la distribución y las conexiones necesarias en el interior de los armarios para adaptar la instalación a las características de los nuevos equipos.

Así, la actuación permitirá reutilizar la infraestructura eléctrica existente, limitando las modificaciones a las necesarias para la adaptación de la instalación a la nueva solución de alumbrado.

5.3.9. Cuadro eléctrico general

El cuadro eléctrico general existente, situado en el cuarto junto a los vestuarios, se mantendrá como punto principal de alimentación de la nueva instalación de alumbrado.

Se conservará la configuración general del cuadro y las cuatro salidas de alimentación correspondientes a las cuatro torres, realizando únicamente las adaptaciones y reconexiones necesarias para adecuar la instalación a los nuevos equipos LED.

Los elementos de protección y maniobra existentes se mantendrán en la medida en que resulten adecuados para la nueva instalación, de acuerdo con las comprobaciones justificativas realizadas en el presente proyecto.

5.3.10. Puesta a tierra

La nueva instalación mantendrá el sistema de puesta a tierra existente, aprovechando la infraestructura actualmente disponible y realizando únicamente las adaptaciones necesarias para la incorporación de los nuevos equipos.

Los nuevos proyectores LED, los armarios de alimentación y el resto de elementos metálicos que lo requieran quedarán conectados al sistema de puesta a tierra mediante los correspondientes conductores de protección.

Cada proyector dispondrá de su correspondiente conexión de protección, realizada conforme a las indicaciones del fabricante, garantizando la correcta conexión de las masas metálicas al sistema de tierra de la instalación.

Antes de la puesta en servicio se comprobará la continuidad de los conductores de protección y la correcta conexión de los diferentes elementos al sistema de puesta a tierra, verificando asimismo que la instalación cumple las condiciones reglamentarias aplicables.

5.3.11. Potencia instalada y consumo energético tras actuación

Con la actuación prevista se reducirá de forma significativa la potencia instalada y el consumo energético asociado al alumbrado deportivo.

La nueva instalación contará con 26 proyectores LED de 1.500 W, resultando una potencia nominal total de:

$$26 \times 1.500\,W = 39.000\,W = \mathbf{39\,kW}$$

Frente a los 120 kW de potencia nominal correspondientes a las lámparas existentes, la nueva solución supone una reducción de la potencia instalada de 81 kW.

De acuerdo con los cálculos realizados, el consumo energético anual estimado de la instalación actual es de 79.469 kWh/año. Con la sustitución de los equipos existentes por los nuevos proyectores LED, manteniendo el funcionamiento equivalente, el consumo se reduciría hasta aproximadamente 25.827 kWh/año, lo que supone un ahorro de 53.642 kWh/año, equivalente al 68 %.

A este ahorro se añade el efecto del sistema de regulación DALI. La posibilidad de adaptar el nivel de iluminación a las necesidades de cada uso permite reducir el tiempo de funcionamiento a niveles superiores de potencia. Considerando la regulación prevista, el consumo energético anual estimado se situaría en aproximadamente 7.712 kWh/año.

En consecuencia, el ahorro energético total respecto a la situación actual se estima en 71.757 kWh/año, equivalente aproximadamente al 90 % del consumo actual.

La comparación energética de la instalación antes y después de la actuación se resume en la siguiente tabla:

Concepto	Situación actual	LED propuesta	Con reg. DALI
Nº de proyectores	60	26	
Potencia unitaria	2,00 kW	1,50 kW	
Potencia total	**120,00 kW**	**39,00 kW**	
Consumo anual	79.469 kWh/año	25.827 kWh/año	7.712 kWh/año
Ahorro energético	**--**	**53.642 kWh/año (68 %)**	**71.757 kWh/año (90 %)**

Tabla 8 - Comparación de potencia y consumo antes y después de la actuación

Por tanto, la actuación permitirá obtener un ahorro energético significativo, derivado tanto de la reducción de potencia asociada a la sustitución de las lámparas de halogenuros metálicos por tecnología LED como de la regulación del nivel de iluminación mediante el sistema DALI, adaptando el consumo a las necesidades reales de utilización de la instalación.

6. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La ejecución de la actuación se desarrollará de acuerdo con una planificación organizada en diferentes fases, desde los trabajos previos y de preparación hasta la puesta en servicio de la nueva instalación.

A continuación, se incluye un cronograma orientativo de los principales trabajos previstos:

TAREAS	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
TRABAJOS PREVIOS																				
Replanteo y comprobación de la instalación existente																				
Gestión de suministros y equipos																				
Instalación de medios auxiliares y señalización																				
EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN																				
Desmontaje de proyectores y equipos existentes																				
Adaptación de armarios de alimentación																				
Instalación de placas, drivers y nodos de control																				
Instalación y montaje de nuevos proyectores LED																				
Conexionado y adaptación de la alimentación eléctrica																				
Configuración del sistema de regulación y control																				
TRABAJOS FINALES Y PUESTA EN SERVICIO																				
Comprobaciones y pruebas de funcionamiento																				
Ajuste y configuración del sistema de iluminación																				
Limpieza de la zona y retirada de residuos																				
Documentación final y puesta en servicio																				

Tabla 9 - Cronograma general de la instalación

7. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

La instalación deberá someterse a las operaciones de mantenimiento necesarias para garantizar su correcto funcionamiento, seguridad, prestaciones lumínicas y eficiencia energética durante su vida útil.

Las labores de mantenimiento se dividirán en función de su naturaleza y del personal encargado de realizarlas, diferenciando entre las operaciones básicas que podrán ser realizadas por el usuario o responsable de la instalación y aquellas que deberán ser ejecutadas por el servicio técnico o personal cualificado.

7.1. MANTENIMIENTO REALIZADO POR EL USUARIO

El mantenimiento realizado por el usuario comprenderá principalmente operaciones de inspección visual y comprobación del funcionamiento general de la instalación, sin realizar intervenciones sobre los elementos eléctricos ni trabajos en altura.

Entre las operaciones previstas se incluyen:

- Comprobación visual del correcto funcionamiento de los proyectores LED
- Detección de proyectores apagados, parpadeos o comportamientos anómalos
- Comprobación del estado general de los armarios de alimentación, prestando atención a posibles daños, suciedad, humedad o deterioros visibles
- Comprobación de que los armarios y elementos de la instalación permanecen correctamente cerrados y protegidos
- Comprobación general del funcionamiento de los distintos niveles de iluminación establecidos
- Comunicación al servicio técnico de cualquier anomalía detectada durante el funcionamiento de la instalación

El usuario no deberá realizar operaciones de apertura, manipulación, reparación o modificación de los equipos eléctricos, ni acceder a los proyectores situados en altura.

7.2. MANTENIMIENTO REALIZADO POR EL SERVICIO TÉCNICO

Las operaciones que requieran la manipulación de equipos eléctricos, trabajos en altura, configuración del sistema de control o intervención sobre los elementos de la instalación serán realizadas por personal cualificado y autorizado.

Entre las principales operaciones de mantenimiento se incluyen:

- Revisión del estado y funcionamiento de los proyectores LED
- Comprobación de las fijaciones, orientación y estado de los proyectores
- Limpieza de las superficies ópticas cuando resulte necesario para mantener las prestaciones lumínicas
- Comprobación del estado de las placas de alimentación y drivers
- Revisión de las conexiones eléctricas, cableado y bornes de los armarios
- Comprobación del estado de las protecciones eléctricas y de los dispositivos de protección contra sobretensiones
- Revisión de los nodos de control y de las comunicaciones del sistema
- Comprobación del correcto funcionamiento de la regulación mediante DALI
- Verificación de los diferentes niveles de iluminación programados
- Comprobación de la puesta a tierra y de la continuidad de los conductores de protección
- Revisión del sistema de ventilación de los armarios y limpieza de los elementos de ventilación cuando corresponda
- Comprobación del funcionamiento general de la instalación y detección de posibles averías
- Realización de las operaciones de reparación o sustitución de componentes que resulten necesarias
- Actualización o ajuste de la configuración del sistema de regulación y control cuando sea necesario

Las operaciones de mantenimiento se realizarán siguiendo las indicaciones de los fabricantes de los equipos instalados y las condiciones establecidas por la reglamentación vigente, prestando especial atención a las operaciones que impliquen trabajos en altura o intervención sobre instalaciones eléctricas.

Cuando se realicen trabajos sobre la instalación eléctrica, deberán adoptarse las correspondientes medidas de seguridad y consignación de la instalación, evitando cualquier intervención por personal no autorizado.

ANEXO I. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

El presente anexo tiene por objeto establecer y justificar las principales condiciones y características eléctricas de la nueva instalación de alumbrado deportivo proyectada.

Los cálculos se centran en la verificación de la potencia e intensidades de la nueva instalación, la selección y justificación del cableado entre los diferentes equipos, la adecuación de los elementos de protección y maniobra existentes, las condiciones de alimentación y control de los nuevos equipos y la puesta a tierra de la instalación.

Además, se comprueba la compatibilidad de la solución propuesta con la infraestructura eléctrica existente, contemplando el mantenimiento de los cuadros, líneas y elementos de protección y maniobra actualmente instalados, con las adaptaciones necesarias para su adecuación a la nueva instalación.

Los valores y criterios empleados en los cálculos se corresponden con las características de los equipos seleccionados y con las condiciones de instalación previstas en el proyecto.

Datos de partida

Para la realización de los cálculos se adoptan los siguientes datos:

Parámetro	Valor
Número de proyectores LED	26 unidades
Potencia unitaria de cálculo	1.500 W
Tensión de alimentación de las placas	230 V
Frecuencia	50 Hz
Factor de potencia de cálculo	0,90
Placas de alimentación	26 unidades (uno por proyector)
Drivers de alimentación	52 unidades (dos por proyector)
Nodos por torre	2 unidades
Distancia proyector-placa	30 m
Sistema de regulación	DALI

Tabla 10 - Datos de partida para los cálculos justificativos de la instalación

Para las líneas existentes entre el cuadro general y los armarios de las torres se adoptan las siguientes longitudes aproximadas:

Línea	Longitud estimada
Cuadro general – Torre 1	50 m
Cuadro general – Torre 2	50 m
Cuadro general – Torre 3	100 m
Cuadro general – Torre 4	100 m

*Los valores indicados se adoptan como hipótesis de cálculo, al no disponerse en fase de proyecto de una medición exacta de los recorridos existentes. Las longitudes definitivas deberán comprobarse durante el replanteo previo a la ejecución.

Tabla 11 - Longitudes estimadas de las líneas de alimentación existentes

I.1. POTENCIA INSTALADA

La nueva instalación estará constituida por un total de 26 proyectores LED, adoptándose una potencia unitaria de cálculo de 1.500 W.

La potencia total instalada será:

$$P_T = n * P = 26 * 1.500 = 39.000\,W = \mathbf{39\,kW}$$

La distribución de la potencia por torre será:

Torre	N.º proyectores	Potencia unitaria	Potencia instalada
Torre 1	7	1.500 W	10.500 W
Torre 2	7	1.500 W	10.500 W
Torre 3	6	1.500 W	9.000 W
Torre 4	6	1.500 W	9.000 W
TOTAL	**26**	**-**	**39.000 W**

Tabla 12 - Distribución de la potencia instalada

La potencia correspondiente a los nodos de control y demás elementos auxiliares es reducida respecto a la potencia de los proyectores, por lo que no resulta significativa a efectos del dimensionamiento de la potencia principal de la instalación.

I.2. INTENSIDAD DE CÁLCULO DE LOS PROYECTORES

La alimentación de las placas de alimentación se realizará mediante circuitos monofásicos a 230 V.

Para el cálculo de la intensidad de cada circuito se considera una potencia de 1.500 W y un factor de potencia de cálculo de 0,90:

$$I_B = \frac{P}{U * cos\varphi} = \frac{1.500}{230 * 0{,}90} = \mathbf{7{,}25\ A}$$

Por tanto, se adopta una intensidad de cálculo de 7,25 A por proyector, correspondiente a cada uno de los circuitos individuales de alimentación de las placas.

I.3. CABLEADO ENTRE PROYECTORES Y PLACAS DE ALIMENTACIÓN

Cada proyector dispondrá de su correspondiente sistema de alimentación separado, compuesto por la placa de alimentación y los drivers asociados, instalados en el armario situado en la base de la torre.

La conexión entre cada placa de alimentación y el proyector correspondiente se realizará mediante el cableado específico previsto por el fabricante, efectuándose la alimentación del proyector en corriente continua (CC) desde los equipos de alimentación situados en la placa.

A efectos de cálculo se adopta una longitud aproximada de 30 m para estos recorridos.

De acuerdo con la documentación técnica del sistema, para distancias comprendidas entre 0 y 70 m se establece la utilización de cable multipolar de 1,5 mm².

Al ser la longitud prevista:

$$30\,m\ <\ 70\,m$$

se adopta:

$$\boldsymbol{S = 1{,}5\ mm^2}$$

Por tanto, la sección adoptada se encuentra dentro de las condiciones establecidas por el fabricante para la distancia prevista.

I.4. CABLEADO Y ALIMENTACIÓN ENTRE PLACAS DE ALIMENTACIÓN Y CUADRO GENERAL

La alimentación de los cuatro armarios de las torres se realizará mediante las líneas eléctricas existentes entre el cuadro general y cada uno de los armarios, manteniendo sus recorridos y conductores actuales siempre que se encuentren en condiciones adecuadas de servicio.

La alimentación de las nuevas placas se realizará en 230 V monofásicos, utilizando para cada circuito una de las fases disponibles y el conductor neutro de la instalación trifásica existente.

No será necesario realizar ninguna transformación de tensión, obteniéndose directamente la tensión monofásica mediante la conexión fase-neutro.

La actuación supone, además, una reducción significativa de la potencia instalada respecto de la situación actual. Según la documentación disponible, la instalación existente presenta una potencia aproximada de 120 kW, mientras que la nueva instalación contará con una potencia de cálculo de 39 kW.

La nueva demanda eléctrica será, por tanto, considerablemente inferior a la existente, por lo que se prevé mantener las líneas de alimentación actuales de los armarios, sin necesidad de modificar su trazado, siempre que su estado y características sean adecuados para la nueva carga.

I.5. CARACTERÍSTICAS Y PROTECCIONES DE LOS ARMARIOS DE ALIMENTACIÓN

I.5.1. Protección de las líneas de alimentación de las placas

Cada placa de alimentación dispondrá de un circuito independiente, incorporando en el armario los elementos de protección necesarios para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento de la instalación.

Cada circuito dispondrá de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, así como de la correspondiente protección diferencial, de acuerdo con la configuración eléctrica prevista para cada armario.

Además, se dispondrá del correspondiente conductor de protección (PE), conectado al sistema general de puesta a tierra de la instalación, garantizando la protección de las masas metálicas de los equipos asociados.

La disposición de estas protecciones permitirá realizar la desconexión individual de cada circuito, facilitando las operaciones de mantenimiento, comprobación y sustitución de los equipos.

I.5.2. Alimentación de los nodos de control

La instalación dispondrá de 8 nodos de control P5-IS2, instalándose dos unidades en cada una de las cuatro torres.

Los nodos se alimentarán eléctricamente desde los mismos circuitos que alimentan las placas de alimentación de los proyectores, mediante la correspondiente derivación realizada en cada armario.

De esta forma, no será necesario disponer de una línea independiente desde el cuadro general para los nodos, quedando su alimentación integrada en la distribución eléctrica de cada armario.

Los nodos se conectarán a la alimentación mediante los elementos de protección correspondientes y su comunicación con los equipos de regulación se realizará mediante el protocolo DALI.

I.5.3. Sistema de regulación y control DALI

La comunicación DALI se realizará mediante un cable de dos conductores, conectado a los terminales DA/DA previstos en los equipos. El fabricante contempla específicamente esta configuración de conexión para los equipos con regulación DALI.

La documentación del sistema de alimentación contempla, asimismo, conexiones específicas para la alimentación y señal DALI, con terminales para el circuito de control de hasta 4 mm².

I.6. COMPROBACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CUADRO GENERAL

I.6.1. Comprobación de los interruptores magnetotérmicos

Cada línea de alimentación de las nuevas placas dispondrá en el cuadro general de su correspondiente circuito independiente, protegido mediante un interruptor magnetotérmico bipolar.

Los dispositivos existentes corresponden al modelo Hager MC216A, de 2 polos, curva C e intensidad nominal de 16 A. El fabricante indica además una capacidad de corte de 6 kA.

La comprobación de la protección frente a sobrecargas se realiza mediante:

$$I_B \leq I_N$$

Por tanto,

$$I_B \leq I_N \quad --> \quad \mathbf{7,25\ A \leq 16\ A}$$

La intensidad prevista para cada proyector es inferior a la intensidad nominal del interruptor magnetotérmico.

En consecuencia, se considera adecuada la utilización de los interruptores magnetotérmicos Hager MC216A existentes para la protección individual de los circuitos de alimentación de las placas, manteniendo un circuito independiente para cada proyector.

I.6.2. Comprobación de los interruptores diferenciales

La configuración existente de cada torre dispone de tres grupos independientes de alimentación, correspondientes a las fases L1, L2 y L3.

Cada uno de estos grupos dispone de su propio interruptor diferencial, seguido por los correspondientes elementos de protección y maniobra y, finalmente, por los diferentes circuitos protegidos mediante interruptores magnetotérmicos.

Por tanto, cada diferencial protege el conjunto de circuitos conectados al grupo de fase correspondiente, y no un único proyector o un único interruptor magnetotérmico.

Los interruptores diferenciales existentes corresponden al modelo Hager CDC463M, de 4 polos, intensidad nominal de 63 A y sensibilidad diferencial de 30 mA.

La intensidad máxima prevista aguas abajo de uno de estos diferenciales corresponderá a la fase que concentre tres proyectores en las torres de siete proyectores.

En este caso:

$$I_{max} = 3 * 7{,}25 = 21{,}75\ A$$

Cumpliéndose:

$$\mathbf{21{,}75\ A < 63\ A}$$

Desde el punto de vista de su intensidad nominal, los diferenciales existentes presentan capacidad suficiente para las cargas previstas aguas abajo.

En consecuencia, se mantendrán los Hager CDC463M existentes, conservando su configuración y ubicación actual.

I.6.3. Comprobación de los contactores

La maniobra de los grupos de alumbrado se realizará mediante los contactores existentes Hager ESN463.

Estos contactores se encuentran situados aguas abajo de los correspondientes interruptores diferenciales y fusibles y aguas arriba de los circuitos individuales protegidos mediante los interruptores magnetotérmicos.

La mayor intensidad que deberá soportar un contactor corresponderá a los grupos de fase que alimenten tres proyectores.

Por tanto:

$$I_{max} = 3 * 7{,}25 = 21{,}75\ A$$

El modelo ESN463 corresponde a un contactor Hager de 63 A para cargas AC1, por lo que:

$$\mathbf{21{,}75\ A < 63\ A}$$

El contactor dispone, por tanto, de capacidad suficiente para la intensidad máxima prevista en el grupo que concentre tres proyectores.

I.7. PUESTA A TIERRA

La nueva instalación aprovechará el sistema de puesta a tierra existente, manteniendo su configuración y realizando las conexiones necesarias para incorporar los nuevos equipos de alumbrado.

Los nuevos proyectores, placas de alimentación, armarios y demás elementos metálicos que puedan quedar accesibles estarán conectados al correspondiente conductor de protección, garantizando la continuidad del sistema de puesta a tierra de la instalación.

En el caso de los proyectores LED, la conexión del conductor de protección se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Para el sistema de alimentación separado, el fabricante establece asimismo una conexión específica para la puesta a tierra de los proyectores.

La puesta a tierra de los nuevos equipos se integrará, por tanto, en la red de protección existente, sin modificar el sistema general salvo en aquellos puntos en los que sea necesario realizar nuevas conexiones o adaptaciones.

Antes de la puesta en servicio se comprobará el estado y continuidad de los conductores de protección, así como la correcta conexión a tierra de los proyectores, armarios y demás masas metálicas de la instalación. Además, se realizará la correspondiente medición de la resistencia de puesta a tierra, verificando que los valores obtenidos cumplen las condiciones establecidas por la reglamentación aplicable.

ANEXO II. PRESUPUESTO

Se adjunta el presupuesto de la instalación:

PRESUPUESTO:	**20260155**
FECHA:	28/09/2026
CLIENTE:	-
CIF/DNI:	P4805500H

GERNIKA-LUMOKO UDALA

FORU PLAZA, 3
48300 GERNIKA-LUMO
BIZKAIA

CANT.	CONCEPTO	COSTE	TOTAL
RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA			
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE ILUMINACIÓN			**61.465,36 €**
26	**PROYECTOR FAEL LUCE LEDMASTER ONE AIR 1500 (O SIMILAR)** Suministro de proyectores LED de la marca FAEL LUCE, modelo LEDMASTER ONE AIR, destinados a la renovación del alumbrado deportivo existente. Los equipos tendrán una potencia de 1.500 W y un flujo luminoso aproximado de 325.000 lm, con temperatura de color de 4.000 K, óptica simétrica definida de acuerdo con el estudio luminotécnico, conexión del driver mediante DALI, vida útil superior a 100.000 h, grado de protección IP66 y resistencia mecánica IK09.	2.126,36 €	55.285,36 €
1	**DESMONTAJE DE PROYECTORES EXISTENTES** Desmontaje de los proyectores de alumbrado deportivo actualmente instalados en las torres, incluyendo las operaciones necesarias para su retirada y la gestión de los elementos y residuos generados durante los trabajos.	3.000,00 €	3.000,00 €
1	**INSTALACIÓN DE NUEVOS PROYECTORES LED** Instalación y montaje de los nuevos proyectores LED, incluyendo las operaciones necesarias para su correcta fijación, conexionado mediante cableado específico entre el proyector y su correspondiente placa de alimentación, orientación y puesta en funcionamiento, de acuerdo con la configuración prevista en el proyecto y el estudio luminotécnico.	3.180,00 €	3.180,00 €
CUADROS ELÉCTRICOS Y MATERIAL DE CONEXIONADO			**5.316,00 €**
1	**RENOVACIÓN DE CUADROS Y PEQUEÑO MATERIAL** Renovación y adaptación de los cuadros de mando ARCOPY IP55 existentes para su adecuación a la nueva instalación LED, incluyendo el desmontaje de los elementos existentes que deban ser sustituidos y la instalación de los nuevos elementos de protección, maniobra y conexionado necesarios. Incluye el pequeño material necesario para la ejecución de las conexiones y los elementos de protección asociados a los nuevos equipos.	4.016,00 €	4.016,00 €
1	**ADAPTACIÓN DE SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA PARA ARMARIOS DE DRIVERS** Suministro e instalación de sistema de ventilación forzada para evitar sobrecalentamiento de drivers en cuadros de mando.	1.300,00 €	1.300,00 €

SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL			**8.626,36 €**
1	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL FAEL LUCE (O SIMILAR)** Suministro e instalación del sistema de regulación y control FAEL LUCE P5 STAND ALONE WSN DUAL BAND, destinado a la gestión y regulación del sistema de alumbrado deportivo. La partida incluye los elementos necesarios para la comunicación y control de los proyectores mediante protocolo DALI, así como los nodos de comunicación asociados a las torres y los elementos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.	5.366,36 €	5.366,36 €
1	**CABLEADO Y ALIMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL – DOBLE ACOMETIDA** Instalación del cableado de alimentación y comunicación necesario para los equipos de control mediante protocolo DALI, incluyendo protecciones eléctricas y elementos auxiliares de conexión.	3.260,00 €	3.260,00 €
MEDIOS AUXILIARES Y TRABAJOS EN ALTURA			**8.000,00 €**
1	**ALQUILER DE PLATAFORMA ELEVADORA** Alquiler de plataforma elevadora destinada a la ejecución de los trabajos de desmontaje, montaje, conexionado y ajuste de los equipos en las torretas. Capacidad de trabajo de hasta 40 m.	8.000,00 €	8.000,00 €
LEGALIZACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y GESTIÓN DOCUMENTAL DE LA OBRA			**1.680,00 €**
1	**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD** Redacción, implantación y seguimiento del PSS, incluyendo la adaptación del estudio básico de SS a los procedimientos de ejecución, trabajos en altura, utilización de plataformas elevadoras, riesgos eléctricos y medidas preventivas necesarias.	450,00 €	450,00 €
1	**GESTIÓN DE RESIDUOS** Gestión integral de los residuos generados no reutilizables durante la ejecución de las obras, incluyendo la recogida, transporte y entrega a gestores autorizados, luminarias, restos y embalajes, así como la justificación documental de su correcta gestión.	230,00 €	230,00 €
1	**CONTROL DE CALIDAD** Control de calidad y comprobación de la instalación ejecutada, incluyendo verificación de los equipos instalados, comprobaciones eléctricas y de puesta a tierra, pruebas de funcionamiento y regulación del sistema DALI y entrega de los resultados.	400,00 €	400,00 €
1	**LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN** Tramitación y legalización de la instalación de alumbrado deportivo, incluyendo la preparación y presentación de la documentación técnica necesaria, certificados correspondientes, inspecciones y demás gestiones requeridas ante los organismos competentes para la correcta puesta en servicio de la instalación.	600,00 €	600,00 €
		SUMA TOTAL	**85.087,72 €**
		IVA 21%	17.868,42 €
		IMPORTE TOTAL	**102.956,14 €**

Tabla 13 – Presupuesto desglosado

ANEXO III. PLIEGO DE CONDICIONES

III.1. OBJETO Y ALCANCE

El presente Pliego de Condiciones establece las condiciones técnicas y de ejecución aplicables a los trabajos de renovación de la instalación de alumbrado deportivo del campo de fútbol Ipar Zelaia de Gernika-Lumo.

El alcance de la actuación comprende el desmontaje de los equipos de alumbrado existentes, el suministro e instalación de los nuevos proyectores LED y de los equipos necesarios para su alimentación, regulación y control, así como la adaptación de la instalación eléctrica existente.

También se incluyen las actuaciones necesarias para adecuar los armarios y demás elementos de la instalación a la nueva configuración, aprovechando la infraestructura existente siempre que resulte adecuada.

Los materiales y equipos serán nuevos y deberán cumplir las características definidas en el proyecto y las condiciones técnicas y reglamentarias que les sean de aplicación.

Los trabajos se ejecutarán conforme a las indicaciones del proyecto y a las instrucciones de montaje de los fabricantes, dejando la instalación correctamente instalada y en condiciones de funcionamiento.

III.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las condiciones establecidas en el presente proyecto, la reglamentación aplicable y las instrucciones de los fabricantes de los equipos y materiales.

Antes de iniciar los trabajos se comprobará el estado de los elementos existentes que vayan a mantenerse, así como las condiciones reales del emplazamiento. Cualquier discrepancia respecto a lo previsto en el proyecto deberá resolverse antes de comenzar la ejecución.

El montaje y conexionado de los equipos será realizado por personal cualificado, respetando las condiciones de instalación y seguridad correspondientes a cada elemento. Se aprovechará la infraestructura existente siempre que resulte adecuada, realizando únicamente las modificaciones necesarias.

Una vez terminados los trabajos, se realizarán las comprobaciones previstas y se corregirán las posibles deficiencias antes de la puesta en servicio. La zona de trabajo se dejará limpia y ordenada, retirando los materiales y residuos generados de acuerdo con lo establecido en el Anexo V. Gestión de residuos.

III.3. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos serán los definidos en el proyecto y deberán ser adecuados para las condiciones de servicio previstas. Su instalación se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

III.3.1. Proyectores LED

Los proyectores serán del modelo FAEL LUCE LEDMASTER ONE AIR 1500 o parecidos, conforme a lo definido en el proyecto, con la configuración óptica prevista para cada ubicación.

Se instalarán sobre las torres existentes, utilizando los sistemas de fijación correspondientes y respetando las condiciones de montaje establecidas por el fabricante.

La orientación de cada proyector se ajustará a la solución definida en el estudio luminotécnico.

Una vez instalados, se comprobará su correcta fijación, orientación y funcionamiento.

III.3.2. Placas y drivers de alimentación

Las placas y drivers de alimentación serán compatibles con el sistema de alimentación en remoto definido en el proyecto, disponiéndose una placa con sus correspondientes drivers para cada proyector y el nodo de comunicación.

Se instalarán en los armarios situados en la base de las torres, respetando las condiciones de montaje, posición, temperatura y ventilación requeridas por el fabricante.

Las conexiones de alimentación y control se realizarán de acuerdo con los esquemas del proyecto, identificando cada conjunto con el proyector al que corresponde.

Una vez instalados, se comprobará su correcto conexionado y funcionamiento.

III.3.3. Nodos de control

Los nodos de control serán del modelo P5-IS2 definido en el proyecto o parecidos, instalándose en la cantidad y disposición previstas para cada torre.

Se instalarán en los armarios de las torres, respetando las condiciones de montaje y alimentación establecidas para estos equipos. Su conexión con los proyectores se realizará mediante el sistema de comunicación previsto en el proyecto.

Los nodos quedarán correctamente identificados y asociados a los proyectores que controlan, facilitando las posteriores labores de mantenimiento y comprobación.

Una vez finalizada la instalación, se comprobará su correcta alimentación y comunicación con los equipos asociados, verificando el funcionamiento del sistema de regulación y control.

III.3.4. Cableado y canalizaciones

El cableado de la instalación se ejecutará con conductores adecuados a las condiciones de servicio y con las secciones definidas en el proyecto.

La conexión entre las placas de alimentación y los proyectores se realizará mediante el sistema de alimentación separado previsto, utilizando el tipo de cable y la sección correspondientes a la longitud del recorrido.

Las líneas de alimentación entre el cuadro eléctrico general y los armarios de las torres aprovecharán las canalizaciones y recorridos existentes, realizando las adaptaciones necesarias para la nueva instalación.

Las canalizaciones y el cableado quedarán correctamente fijados y protegidos. Las entradas y salidas de los cables en los armarios y equipos se realizarán mediante los elementos adecuados, manteniendo las condiciones de protección de las envolventes.

El tendido se ejecutará de forma ordenada, evitando esfuerzos o daños en los conductores y facilitando las operaciones de mantenimiento.

III.3.5. Cuadros eléctricos y aparamenta

Se mantendrán los cuadros eléctricos existentes, realizando las adaptaciones necesarias para su adecuación a la nueva instalación de alumbrado.

La aparamenta de protección y maniobra existente se conservará siempre que sea compatible con la nueva configuración y se encuentre en condiciones adecuadas de funcionamiento. Cuando sea necesaria alguna sustitución, el nuevo elemento deberá presentar características adecuadas a la carga prevista.

La distribución interior de los circuitos se realizará de forma ordenada, manteniendo una disposición clara y accesible de la aparamenta y de las conexiones.

Los bornes, conductores y elementos de maniobra quedarán correctamente fijados y conectados, dejando el cuadro en condiciones adecuadas para su funcionamiento y mantenimiento.

III.3.6. Sistema de regulación y control DALI

La regulación y el control de los proyectores se realizará mediante protocolo DALI, de acuerdo con la configuración prevista en el proyecto.

El sistema permitirá establecer y modificar los niveles de iluminación definidos para las distintas condiciones de funcionamiento de la instalación.

Una vez finalizado el montaje, se realizará la configuración del sistema y se comprobará su correcto funcionamiento, verificando la comunicación entre los elementos de control y la respuesta de los proyectores a las órdenes de regulación.

III.3.7. Puesta a tierra y protecciones

Los nuevos equipos se conectarán al sistema de puesta a tierra existente mediante los correspondientes conductores de protección, incluyendo los proyectores, armarios y demás elementos que deban quedar conectados a tierra.

La protección de los circuitos se realizará mediante los dispositivos previstos en el proyecto, adecuados a las características de la instalación y de los equipos.

La conexión a tierra de los proyectores se realizará según las indicaciones del fabricante. En el sistema de alimentación separado, las placas y cajas dispondrán de las protecciones contra sobretensiones previstas para este tipo de configuración.

Antes de la puesta en servicio se comprobará la correcta continuidad de los conductores de protección y la conexión de los equipos al sistema de puesta a tierra.

III.4. CONDICIONES DE MONTAJE E INSTALACIÓN

El montaje se realizará de acuerdo con lo indicado en el proyecto y con las condiciones de instalación de los equipos, aprovechando la infraestructura existente siempre que resulte adecuada.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará el estado de las torres, armarios, canalizaciones y líneas que vayan a conservarse, realizando las actuaciones necesarias para su adaptación a la nueva instalación.

Los proyectores se fijarán a las torres mediante los elementos previstos para su montaje, respetando la posición y orientación definidas en el proyecto y en el estudio luminotécnico.

Los equipos instalados en los armarios se dispondrán de forma ordenada, dejando el espacio necesario para su correcta conexión y mantenimiento.

El tendido de los conductores se realizará evitando esfuerzos mecánicos y daños en el aislamiento, manteniendo una disposición ordenada en el interior de los armarios.

Las entradas de los cables se realizarán mediante los elementos previstos para cada equipo, manteniendo las condiciones de protección de los envolventes.

Una vez completado el montaje, se comprobará que la instalación ha quedado correctamente ejecutada antes de proceder a su puesta en servicio.

III.5. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS EQUIPOS EXISTENTES

El desmontaje de los equipos existentes se realizará de forma ordenada y segura antes de la instalación de los nuevos proyectores y elementos asociados.

Los trabajos incluirán la desconexión y retirada de los proyectores existentes y de los equipos auxiliares que deban sustituirse, evitando daños en las torres, armarios y demás elementos que vayan a conservarse.

Las operaciones de desmontaje en altura se realizarán mediante los medios auxiliares previstos para este tipo de trabajos.

Antes de iniciar la retirada se comprobará que los equipos han sido correctamente desconectados y se encuentran fuera de servicio.

Los elementos retirados que deban conservarse o puedan ser reutilizados se manipularán y almacenarán adecuadamente. El resto será retirado y gestionado de acuerdo con lo establecido en el Anexo V. Gestión de residuos.

III.6. COMPROBACIONES Y PRUEBAS

Una vez finalizados los trabajos de instalación, se realizarán las comprobaciones necesarias para verificar el correcto montaje, conexionado y funcionamiento de la nueva instalación antes de su puesta en servicio.

Se comprobarán, como mínimo:

- La correcta fijación y orientación de los proyectores
- El estado y conexionado de los conductores y equipos de alimentación
- La continuidad de los conductores de protección y la correcta puesta a tierra de las masas
- El funcionamiento de las protecciones eléctricas
- La alimentación y funcionamiento de las placas, drivers y nodos de control
- La correcta comunicación mediante DALI y el funcionamiento del sistema de regulación
- El encendido y funcionamiento de todos los proyectores y de los distintos niveles de iluminación previstos

Las comprobaciones se realizarán con la instalación terminada y en condiciones normales de funcionamiento. Cualquier anomalía detectada deberá ser subsanada antes de la puesta en servicio definitiva.

Las verificaciones y pruebas realizadas quedarán recogidas en la documentación correspondiente a la finalización de los trabajos.

III.7. PUESTA EN SERVICIO

Con las comprobaciones previstas realizadas y sin deficiencias pendientes, se procederá a la puesta en servicio de la instalación.

Durante esta fase se realizarán los ajustes necesarios en el sistema de regulación para establecer los niveles de iluminación correspondientes a las distintas condiciones de uso del campo.

La instalación quedará finalmente configurada y preparada para su funcionamiento habitual.

III.8. DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación correspondiente a la instalación ejecutada incluirá, cuando proceda, las modificaciones realizadas respecto de lo previsto en el proyecto, así como la documentación técnica de los equipos instalados.

Se facilitarán también los certificados, resultados de las verificaciones y pruebas realizadas y cualquier otra documentación necesaria para la puesta en servicio y el mantenimiento de la instalación.

El responsable de la instalación dispondrá de las instrucciones y documentación de los principales equipos para su correcta utilización y mantenimiento.

ANEXO IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

IV.1. OBJETO Y ALCANCE

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad y las medidas preventivas a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos de renovación de la instalación de alumbrado deportivo del campo de fútbol Ipar Zelaia de Gernika-Lumo.

La actuación comprende trabajos de desmontaje y montaje de proyectores, intervenciones sobre la instalación eléctrica, trabajos en altura y utilización de plataformas elevadoras, entre otras operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

Las medidas recogidas en este estudio serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos y deberán adaptarse, en su caso, a las condiciones reales del emplazamiento y a la organización prevista para la obra.

IV.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La actuación comprende la renovación del alumbrado deportivo mediante el desmontaje de los equipos existentes y la instalación de nuevos proyectores LED sobre las torres de iluminación actuales.

Los trabajos incluyen la adaptación de los armarios de alimentación y cuadros eléctricos, así como la instalación y conexionado de los nuevos equipos de alimentación y control previstos para la nueva instalación.

También se instalarán los nodos de control y el sistema de regulación mediante protocolo DALI, realizando las operaciones necesarias para su configuración y puesta en funcionamiento.

Parte de los trabajos se realizará en altura sobre las torres de iluminación, utilizando una plataforma elevadora para las operaciones de desmontaje, montaje, conexionado y ajuste de los proyectores.

La actuación concluirá con las comprobaciones de la instalación, los ajustes necesarios y la puesta en servicio del sistema de alumbrado.

IV.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

IV.3.1. Riesgos generales

Durante la ejecución de los trabajos podrán presentarse los riesgos generales asociados a las actividades de obra, al movimiento y manipulación de materiales y a la circulación de trabajadores y medios auxiliares.

Los principales riesgos generales previstos son:

Riesgo	Situaciones asociadas
Caídas al mismo nivel	Desplazamientos por las zonas de trabajo, presencia de materiales, herramientas o cables
Caída de objetos	Manipulación y montaje de equipos y materiales
Golpes, cortes y atrapamientos	Manipulación de herramientas, equipos y elementos de montaje
Sobreesfuerzos	Transporte y manipulación manual de materiales
Contactos con equipos y materiales	Trabajos de montaje, desmontaje y conexionado
Riesgo de atropello o golpe	Utilización y movimiento de medios auxiliares
Condiciones ambientales	Exposición a lluvia, viento, frío, calor u otras condiciones propias de trabajos en exterior

Tabla 14 - Principales riesgos generales durante la ejecución de los trabajos

La evaluación concreta de cada riesgo deberá tener en cuenta las condiciones reales del emplazamiento y de ejecución de los trabajos, adoptándose las medidas preventivas necesarias antes y durante su realización.

IV.3.2. Riesgos eléctricos

Los trabajos previstos incluyen la intervención sobre cuadros eléctricos, armarios de alimentación y circuitos de alumbrado, por lo que deberán considerarse los riesgos derivados de la presencia de tensión eléctrica y de la manipulación de equipos y conductores.

Los principales riesgos serán el contacto eléctrico directo o indirecto, los cortocircuitos, los arcos eléctricos y la puesta en tensión accidental de los circuitos durante los trabajos.

Antes de cualquier intervención se deberá desconectar el circuito correspondiente, impedir su reconexión accidental y verificar la ausencia de tensión mediante los procedimientos y equipos adecuados.

Los trabajos sobre la instalación eléctrica serán realizados por personal cualificado, utilizando las herramientas y equipos de protección necesarios y aplicando las medidas de seguridad específicas para este tipo de trabajos.

IV.3.3. Riesgos derivados de trabajos en altura

Parte de la actuación se desarrollará en altura, principalmente durante el desmontaje y montaje de los proyectores y las operaciones asociadas a su instalación.

Los principales riesgos son la caída de personas a distinto nivel, la caída de herramientas o materiales y los golpes contra elementos de las torres o de los equipos utilizados para acceder a ellas.

Las condiciones de este tipo de trabajos deberán tenerse en cuenta tanto durante las operaciones de montaje como durante el desmontaje de los equipos existentes.

IV.3.4. Riesgos durante el desmontaje y montaje de equipos

Las operaciones de desmontaje y montaje de los proyectores y equipos asociados implican riesgos relacionados con la manipulación de elementos de cierto peso, el uso de herramientas y el desplazamiento o caída de materiales.

Entre los principales riesgos se encuentran los golpes, atrapamientos, sobreesfuerzos y caídas de equipos o materiales durante su retirada, traslado y colocación.

Estos riesgos deberán tenerse en cuenta especialmente durante la manipulación de los proyectores y demás elementos de la instalación.

IV.3.5. Riesgos asociados al uso de plataformas elevadoras

La utilización de plataformas elevadoras durante los trabajos en las torres de iluminación presenta riesgos relacionados con su desplazamiento o vuelco, caídas de personas desde la plataforma, golpes contra elementos de la instalación y caída de herramientas o materiales.

También deberán considerarse los riesgos derivados de una utilización inadecuada del equipo o de unas condiciones desfavorables del entorno de trabajo.

IV.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

IV.4.1. Medidas generales

Antes de iniciar los trabajos se planificarán las operaciones y se comprobarán las condiciones del lugar, los equipos de trabajo y los medios auxiliares que vayan a utilizarse.

Durante la ejecución se mantendrán las zonas de trabajo ordenadas y debidamente delimitadas, evitando el acceso de personas ajenas a los trabajos y manteniendo despejadas las zonas de paso.

Con carácter general, se adoptarán las siguientes medidas:

- Utilización de herramientas, equipos y medios auxiliares adecuados y en correcto estado de conservación
- Mantenimiento de una adecuada orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos
- Uso de los equipos de protección individual correspondientes a cada operación
- Correcta señalización y delimitación de las zonas en las que exista riesgo para trabajadores o terceros
- Coordinación de los trabajos cuando se desarrollen simultáneamente varias operaciones o intervengan distintos equipos
- Adaptación o suspensión de los trabajos cuando las condiciones meteorológicas puedan comprometer la seguridad
- Retirada periódica de los materiales sobrantes y residuos generados durante la ejecución

Cualquier situación que pueda comprometer la seguridad deberá ser corregida antes de continuar con los trabajos.

IV.4.2. Trabajos eléctricos

Los trabajos sobre cuadros eléctricos, armarios de alimentación, cableado y equipos asociados serán realizados por personal cualificado y siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.

Antes de iniciar cualquier intervención se deberá:

- Identificar el circuito sobre el que se va a intervenir
- Desconectar la alimentación y evitar su reconexión accidental
- Verificar la ausencia de tensión mediante equipos de medida adecuados
- Comprobar que no existen otras fuentes de alimentación que puedan mantener el circuito energizado
- Utilizar las herramientas y equipos de protección adecuados para los trabajos eléctricos

Durante las operaciones de conexionado se mantendrá una correcta identificación de los circuitos y conductores, evitando conexiones incorrectas y contactos accidentales.

Las pruebas y la energización de la instalación se realizarán de forma progresiva y controlada, manteniendo fuera de la zona de riesgo al personal que no intervenga directamente en estas operaciones.

IV.4.3. Trabajos en altura

Los trabajos sobre las torres de iluminación se realizarán mediante una plataforma elevadora adecuada, siguiendo las condiciones de uso y seguridad establecidas para este equipo.

Antes de iniciar los trabajos se comprobará la ubicación y estabilidad de la plataforma y se delimitará la zona situada bajo el área de trabajo, evitando el acceso de personas ajenas.

Durante las operaciones de desmontaje, montaje, conexionado y ajuste de los proyectores se adoptarán las medidas necesarias para evitar caídas de personas, herramientas y materiales. Los trabajos se interrumpirán cuando las condiciones meteorológicas, especialmente el viento, puedan comprometer la seguridad.

El personal encargado de estas operaciones deberá disponer de la formación y autorización necesarias para trabajar en altura y manejar la plataforma elevadora.

IV.4.4. Desmontaje y montaje de equipos

Las operaciones de desmontaje y montaje se realizarán de forma ordenada, prestando especial atención a la manipulación de los proyectores y equipos asociados para evitar golpes, atrapamientos o daños en los elementos de la instalación.

Durante la colocación de los nuevos equipos se garantizará su correcta sujeción, evitando desplazamientos o caídas durante las operaciones de montaje.

Los equipos se manipularán de acuerdo con sus características y con los medios adecuados a su peso y dimensiones.

Los elementos desmontados se retirarán de la zona de trabajo de forma progresiva, evitando acumulaciones que puedan dificultar los trabajos o generar riesgos.

IV.4.5. Uso de plataformas elevadoras

La plataforma elevadora será manejada únicamente por personal formado y autorizado para su utilización y se empleará conforme a las condiciones de uso establecidas por el fabricante.

Antes de cada utilización se comprobará el estado de la plataforma, su correcta ubicación y estabilidad, así como las condiciones del entorno y la ausencia de obstáculos que puedan interferir en las maniobras.

Durante los trabajos se respetarán los límites de carga, alcance y altura del equipo. No se realizarán maniobras que puedan comprometer su estabilidad ni se transportarán o manipularán materiales de forma que puedan caer desde la plataforma.

El área de trabajo permanecerá delimitada para evitar el acceso de personas durante las operaciones y, especialmente, bajo la zona de trabajo de la plataforma.

IV.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los trabajadores dispondrán de los equipos de protección individual adecuados a los riesgos asociados a cada tarea, que deberán utilizarse durante la ejecución de los trabajos.

En función de las tareas previstas, se considerarán, entre otros, los siguientes equipos:

- Casco de protección, especialmente durante los trabajos en altura y las operaciones de montaje y desmontaje
- Calzado de seguridad adecuado para trabajos de obra e instalaciones eléctricas
- Guantes de protección adecuados a la manipulación de materiales y equipos
- Gafas de protección cuando exista riesgo de proyección de partículas
- Ropa de trabajo y elementos de alta visibilidad cuando las condiciones del emplazamiento lo requieran
- Sistemas de protección frente a caídas, cuando sean necesarios para los trabajos en altura y de acuerdo con el medio de trabajo utilizado

Los equipos deberán encontrarse en correcto estado de conservación, ser adecuados para el riesgo frente al que protegen y utilizarse conforme a las instrucciones del fabricante.

IV.6. PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN

Durante la ejecución de los trabajos se dispondrán las protecciones colectivas y la señalización necesarias para proteger a los trabajadores y a terceras personas.

En función de las operaciones que se realicen, se utilizarán:

- Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo
- Señalización de riesgo eléctrico durante las intervenciones sobre la instalación
- Señalización y restricción de acceso a las zonas situadas bajo los trabajos en altura
- Barreras o elementos de protección cuando exista riesgo para personas ajenas a los trabajos
- Señalización específica de la utilización de maquinaria y medios de elevación

Las protecciones y la señalización se mantendrán durante el tiempo necesario y deberán ser visibles y adecuadas a las condiciones de cada trabajo.

IV.7. ORGANIZACIÓN Y CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA OBRA

Los trabajos se organizarán de forma que las distintas operaciones puedan desarrollarse de manera coordinada, evitando interferencias entre trabajadores, equipos y zonas de circulación.

La planificación de los trabajos tendrá en cuenta la utilización de las zonas próximas a las torres de iluminación, la circulación de personas y vehículos y el desarrollo simultáneo de distintas operaciones.

Se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes condiciones:

- Mantener despejadas las zonas necesarias para la ejecución de los trabajos y la circulación
- Evitar la acumulación de materiales o herramientas en zonas que puedan dificultar las operaciones
- Coordinar las diferentes tareas cuando se desarrollen de forma simultánea
- Controlar el acceso a las zonas en las que se estén realizando trabajos

- Adaptar la organización de los trabajos a las condiciones del recinto y a la evolución de la obra

La planificación podrá ajustarse a las condiciones reales del emplazamiento y a las necesidades de ejecución, manteniendo en todo momento las condiciones de seguridad necesarias.

IV.8. ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ACCIDENTE

En caso de accidente o situación de emergencia, se interrumpirán los trabajos y se actuará de forma que se proteja a las personas afectadas y al resto de trabajadores.

Cuando el accidente esté relacionado con la instalación eléctrica, se desconectará la alimentación del circuito afectado antes de intervenir sobre la persona accidentada, siempre que pueda hacerse de forma segura.

Ante cualquier accidente, se asegurará la zona y se solicitará la asistencia necesaria, evitando actuaciones que puedan agravar la situación.

Cuando sea necesario, se avisará a los servicios de emergencia y se facilitará su acceso al lugar del accidente. El personal que intervenga en los trabajos deberá conocer los medios disponibles para comunicar una emergencia y las actuaciones básicas previstas.

IV.9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El personal que participe en los trabajos deberá disponer de la formación e información necesarias para realizar sus funciones de forma segura, de acuerdo con las tareas que vaya a desarrollar.

Antes del inicio de los trabajos, deberá conocer las condiciones de la zona de actuación, los riesgos asociados a las tareas previstas y las medidas preventivas correspondientes.

Los trabajos que requieran una formación o autorización específica serán realizados únicamente por personal que disponga de la cualificación necesaria, incluyendo las operaciones sobre la instalación eléctrica y el manejo de plataformas elevadoras.

IV.10. ORDEN, LIMPIEZA Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias, ordenadas y despejadas durante la ejecución, evitando la acumulación de materiales, herramientas o elementos desmontados que puedan dificultar los trabajos.

Los elementos retirados y los residuos generados se irán retirando de las zonas de trabajo a medida que avance la actuación.

La gestión de los residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en el Anexo V. Gestión de Residuos. Al finalizar los trabajos se retirarán los materiales sobrantes y se dejarán las zonas de actuación en condiciones adecuadas para su uso.

ANEXO V. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

V.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene por objeto establecer los criterios para la correcta gestión de los residuos generados durante la ejecución de la renovación de la instalación de alumbrado deportivo.

Los residuos procederán principalmente del desmontaje de los equipos existentes, de las actuaciones de adaptación de la instalación eléctrica y de los materiales y embalajes asociados al suministro de los nuevos equipos.

Se prevé la separación de los residuos según su naturaleza, favoreciendo su reutilización o valorización cuando sea posible y su entrega a gestores autorizados cuando corresponda.

En los siguientes apartados se identifican los residuos previsiblemente generados y se establecen las condiciones básicas para su separación, almacenamiento y retirada de la zona de trabajo.

V.2. RESIDUOS PREVISTOS DURANTE LA EJECUCIÓN

Los trabajos previstos darán lugar a residuos asociados principalmente al desmontaje de los equipos existentes, las operaciones de adaptación de la instalación eléctrica y el suministro de los nuevos materiales y equipos.

Entre los residuos que se estima generar se encuentran los siguientes:

Residuo	Procedencia	Gestión prevista
Proyectores y equipos de alumbrado desmontados	Sustitución de los equipos existentes	Separación y entrega a gestor autorizado
Cables y conductores eléctricos	Adaptación y renovación de conexiones	Separación y entrega a gestor autorizado
Pequeño material eléctrico	Desmontaje y adaptación de cuadros y armarios	Recogida y gestión según su naturaleza
Restos de embalajes	Suministro de nuevos equipos	Separación para reutilización o reciclaje

Restos de materiales de montaje	Instalación y adaptación de equipos	Recogida y gestión según su naturaleza

Tabla 15 - Residuos previsiblemente generados durante la ejecución

La cantidad exacta de residuos dependerá de los elementos finalmente desmontados y de las operaciones necesarias durante la ejecución, por lo que las cantidades se determinarán durante los trabajos y se gestionarán de acuerdo con su naturaleza.

V.3. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados se clasificarán según su naturaleza y procedencia, facilitando su separación y posterior gestión de acuerdo con la normativa aplicable.

Residuo	Origen	Clasificación
Proyectores LED existentes y equipos de alumbrado desmontados	Sustitución de equipos	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
Balastos, arrancadores y condensadores existentes	Desmontaje de equipos auxiliares	RAEE
Cables y conductores eléctricos	Desmontaje y adaptación de la instalación	Residuos de cables
Elementos y componentes eléctricos de cuadros y armarios	Adaptación de cuadros y armarios	RAEE / residuos metálicos según composición
Embalajes de los nuevos equipos	Suministro y montaje	Papel y cartón, plásticos y otros materiales de embalaje
Restos de materiales de instalación	Trabajos de montaje y adaptación	Residuos no peligrosos, según su naturaleza

Tabla 16 - Identificación y clasificación de los residuos previstos

Los residuos que puedan presentar características de peligrosidad deberán identificarse y gestionarse de forma diferenciada, evitando su mezcla con el resto de residuos y entregándolos a un gestor autorizado cuando corresponda.

V.4. SEPARACIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos se recogerán y separarán en función de su naturaleza, evitando su mezcla cuando pueda dificultar su posterior tratamiento o valorización.

Los equipos y componentes eléctricos desmontados se mantendrán separados del resto de residuos y se almacenarán de forma que no sufran daños ni puedan generar riesgos durante su manipulación. Los materiales de embalaje y otros residuos no eléctricos se recogerán de forma diferenciada según su naturaleza.

El almacenamiento temporal se realizará en una zona destinada a tal fin, manteniendo los residuos ordenados, identificados y protegidos frente a las condiciones que puedan afectar a su correcta gestión.

Los residuos que puedan ser reutilizados o valorizados se destinarán preferentemente a dichos procesos. El resto se entregará a gestores autorizados, de acuerdo con su naturaleza y con la normativa aplicable.

No se permitirá el abandono, la quema ni la mezcla incontrolada de los residuos generados durante los trabajos.

V.5. TRANSPORTE Y ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO

Los residuos generados se retirarán de la zona de trabajo de forma progresiva, evitando su acumulación y garantizando unas condiciones adecuadas de almacenamiento hasta su retirada.

El transporte de los residuos se realizará de acuerdo con su naturaleza y por medios adecuados, evitando pérdidas, derrames o cualquier otra situación que pueda afectar a la seguridad o al entorno.

Los residuos que requieran gestión externa serán entregados a gestores autorizados, según corresponda a cada tipo de residuo. Se conservará la documentación justificativa de la entrega y gestión de los residuos cuando resulte exigible.

Los equipos eléctricos y demás materiales susceptibles de valorización se destinarán preferentemente a reutilización, reciclaje o valorización, siempre que las condiciones del residuo lo permitan.

V.6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

La ejecución de los trabajos se planificará procurando reducir la generación de residuos y favorecer su posterior reutilización, reciclaje o valorización.

Para ello, se adoptarán las siguientes medidas:

- Se aprovechará la infraestructura existente que se mantenga en la actuación, limitando los desmontajes y sustituciones a los elementos necesarios
- Los nuevos materiales y equipos se suministrarán en las cantidades necesarias, evitando excedentes y materiales sobrantes
- Se procurará reducir los embalajes innecesarios y se separarán los distintos materiales de embalaje para facilitar su reciclaje
- Los equipos y materiales retirados que puedan reutilizarse o valorizarse se mantendrán separados del resto de residuos
- Se evitará la mezcla de residuos de distinta naturaleza cuando pueda dificultar su posterior tratamiento

- Se mantendrá una adecuada organización de los trabajos para evitar daños o deterioros innecesarios en los materiales retirados que puedan ser aprovechados

V.7. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de los residuos generados durante la actuación contempla las operaciones de recogida, separación, transporte y entrega a los gestores correspondientes.

A efectos de presupuesto, se realiza la siguiente estimación:

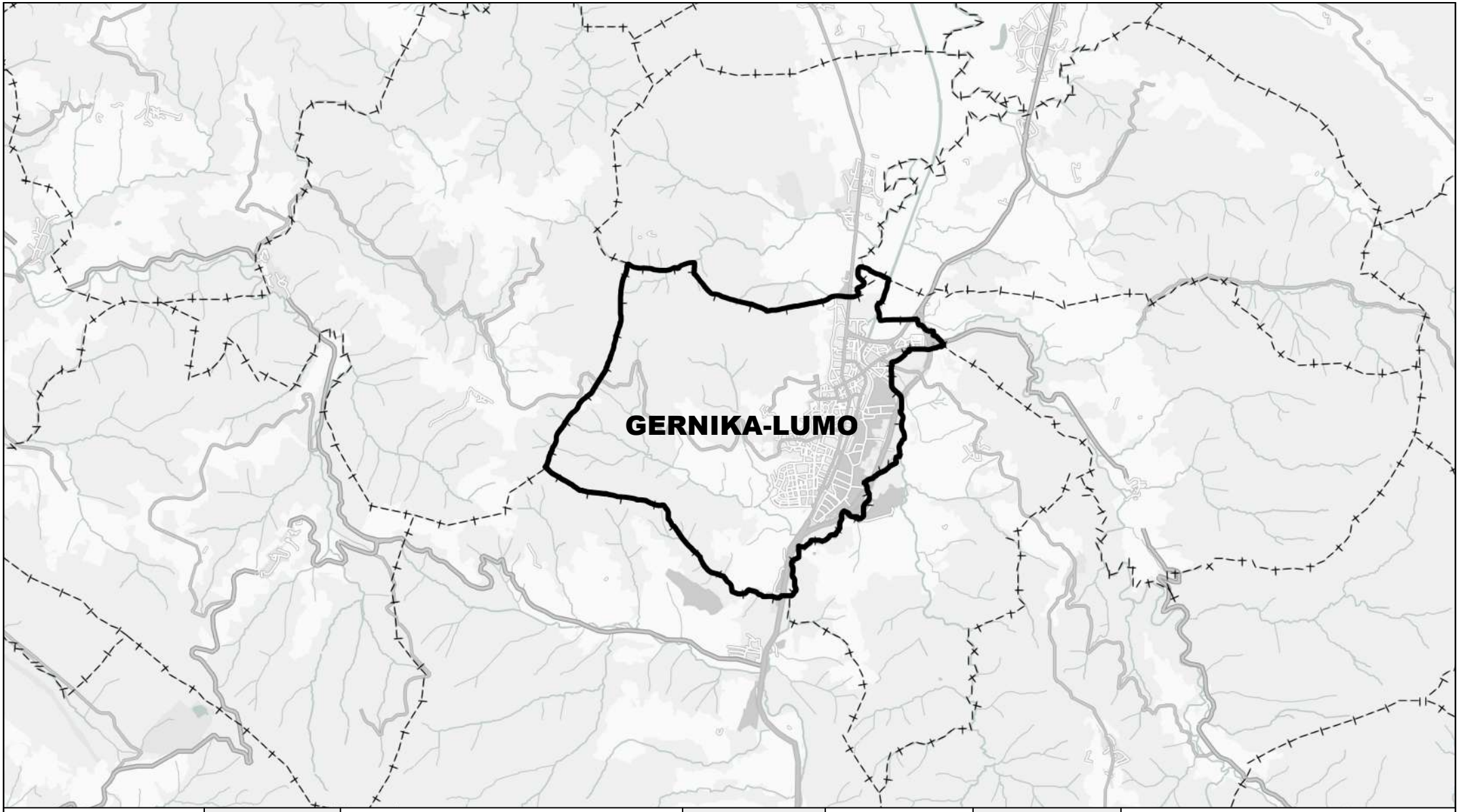
Concepto	Importe estimado
Gestión de residuos de excavación y tierras	80,00 €
Gestión de restos de materiales y embalajes	60,00 €
Transporte y retirada de residuos	90,00 €
TOTAL ESTIMADO	**230,00 €**

Tabla 17 - Estimación económica de la gestión de residuos

Los importes indicados tienen carácter estimativo y podrán variar en función de las cantidades finalmente generadas y de las condiciones de gestión aplicables durante la ejecución de los trabajos.

ANEXO VI. PLANOS

Para un mayor detalle técnico, se han elaborado los siguientes planos correspondientes a la nueva propuesta definida en el presente proyecto:



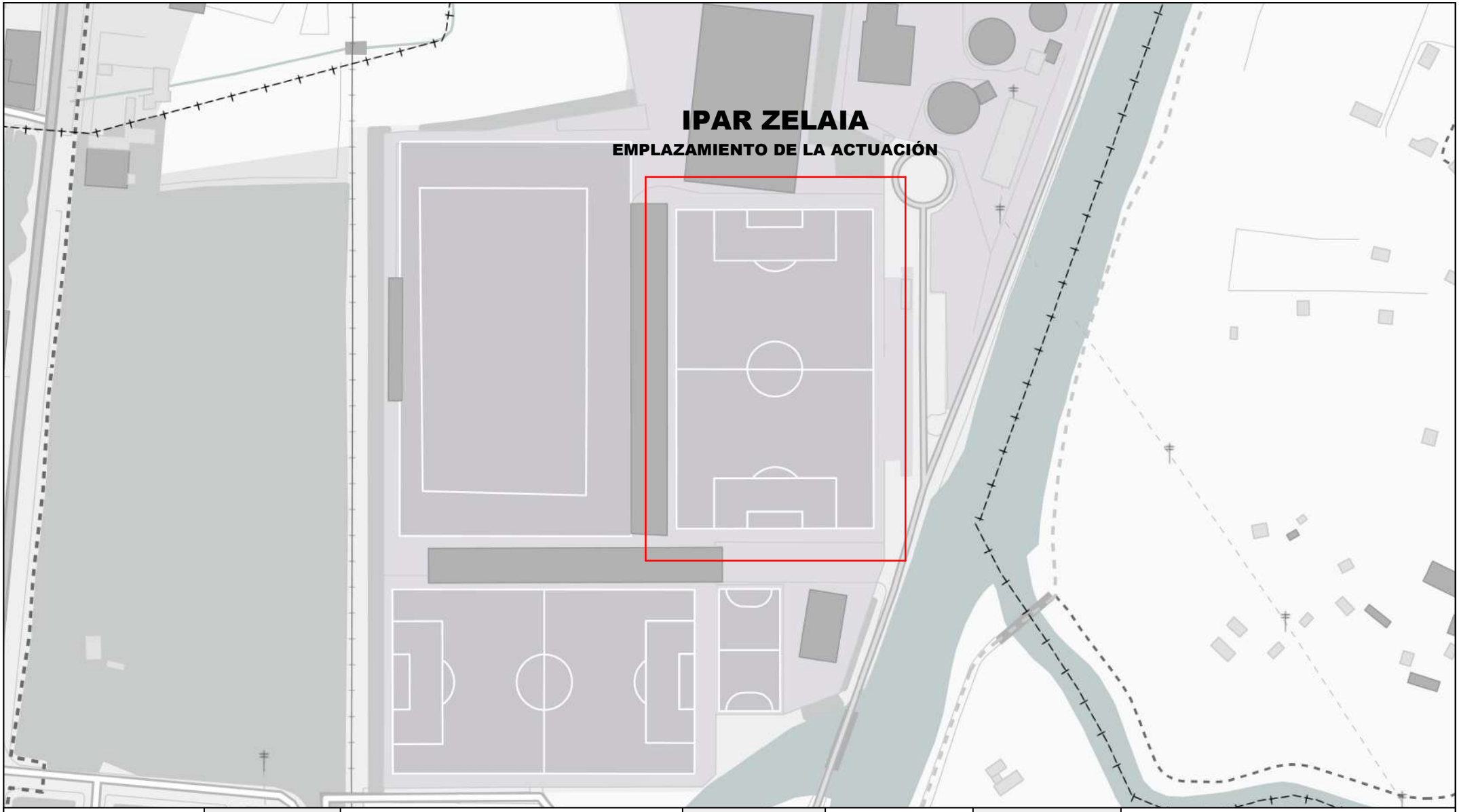
N
O E
S

PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.1
TÍTULO	LOCALIZACIÓN	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

EZE Barrizar
ENERGIA ZERBITZUA
SERVICIOS ENERGÉTICOS

IPAR ZELAIA

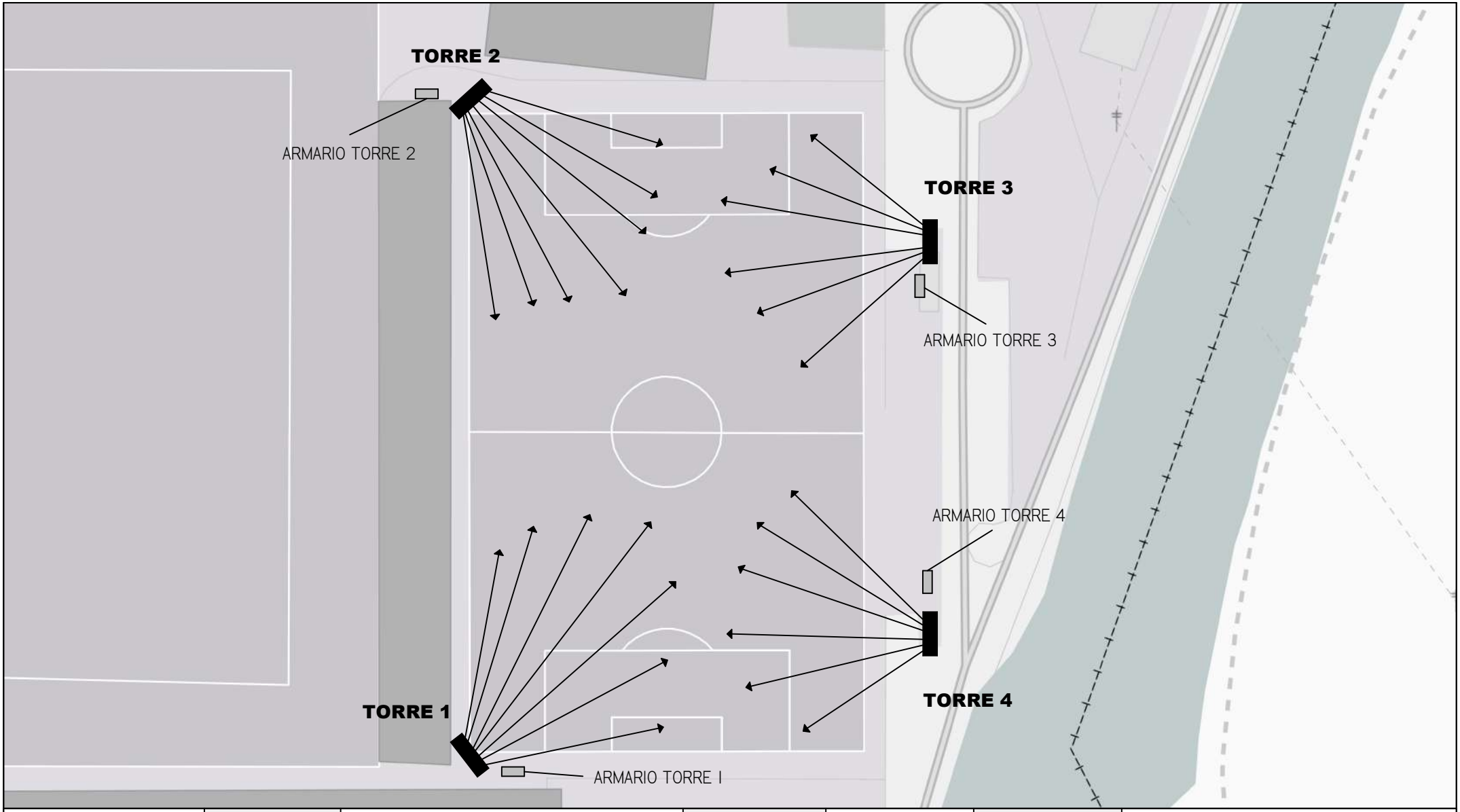
EMPLAZAMIENTO DE LA ACTUACIÓN



PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.2
TÍTULO	DISPOSICIÓN GENERAL	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

N O E S

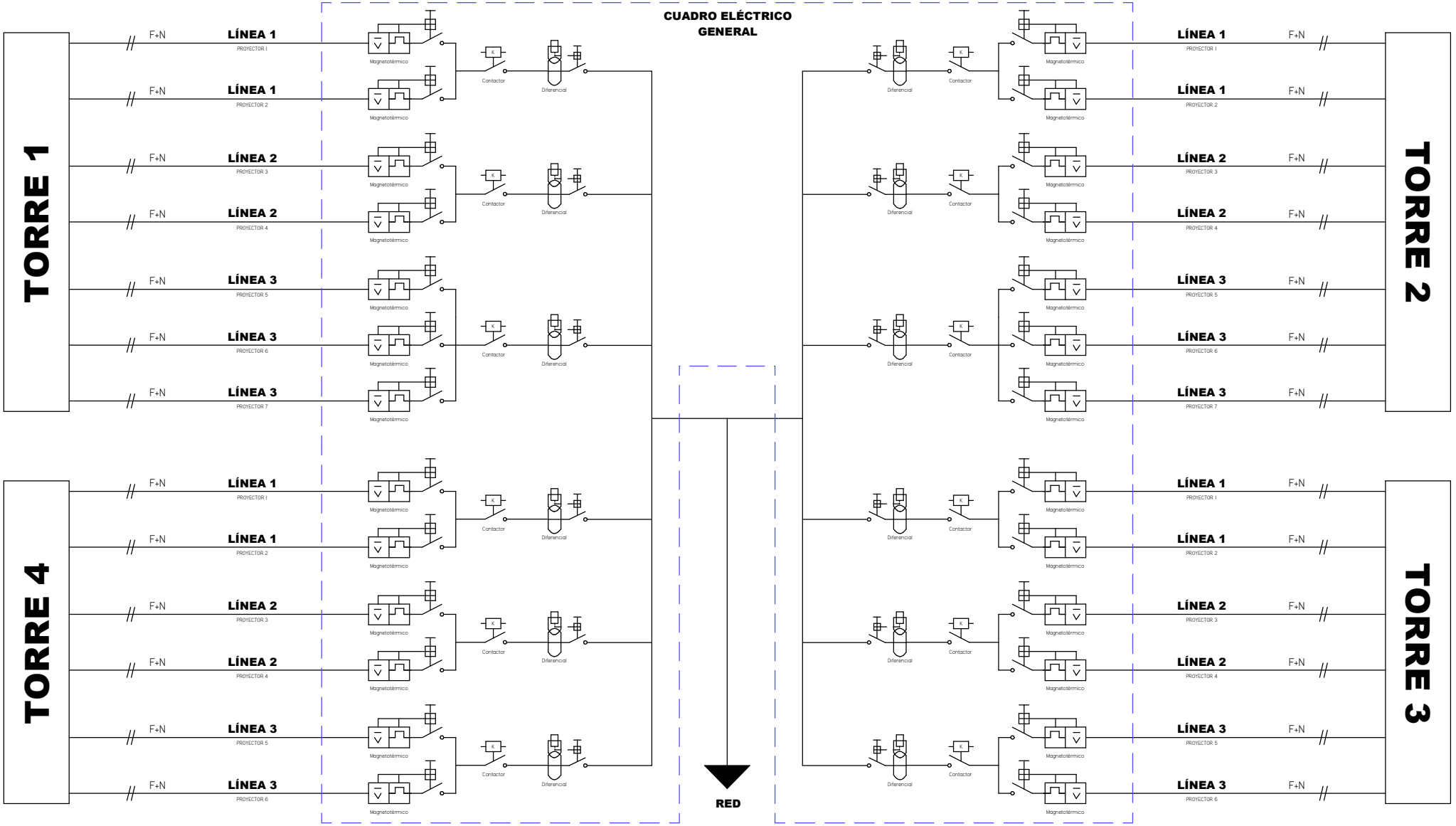
EZE Barrizar ENERGIA ZERBITZUA SERVICIOS ENERGÉTICOS



N
O E
S

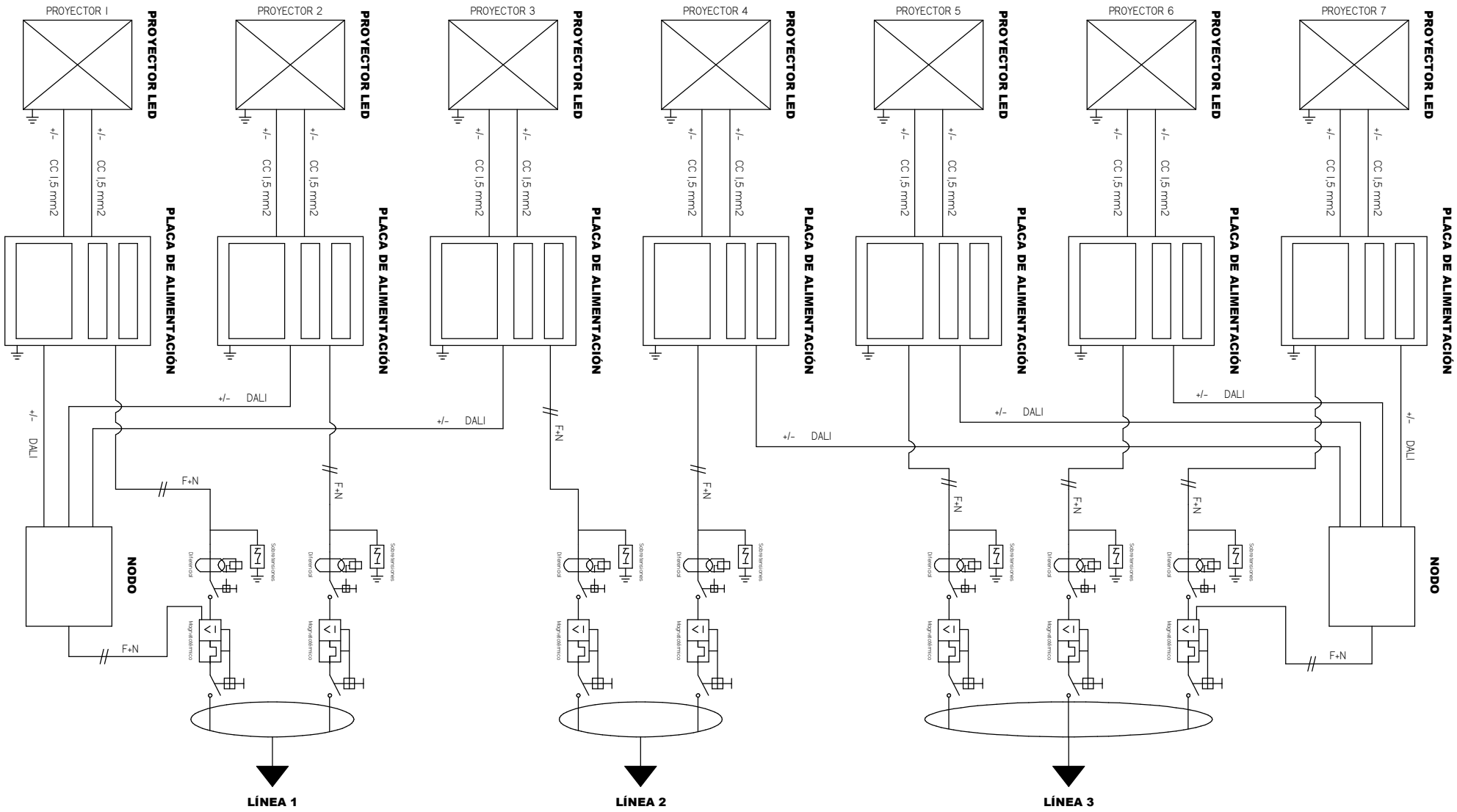
PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.3
TÍTULO	IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

EZE Barrizar
ENERGIA ZERBITZUA
SERVICIOS ENERGÉTICOS



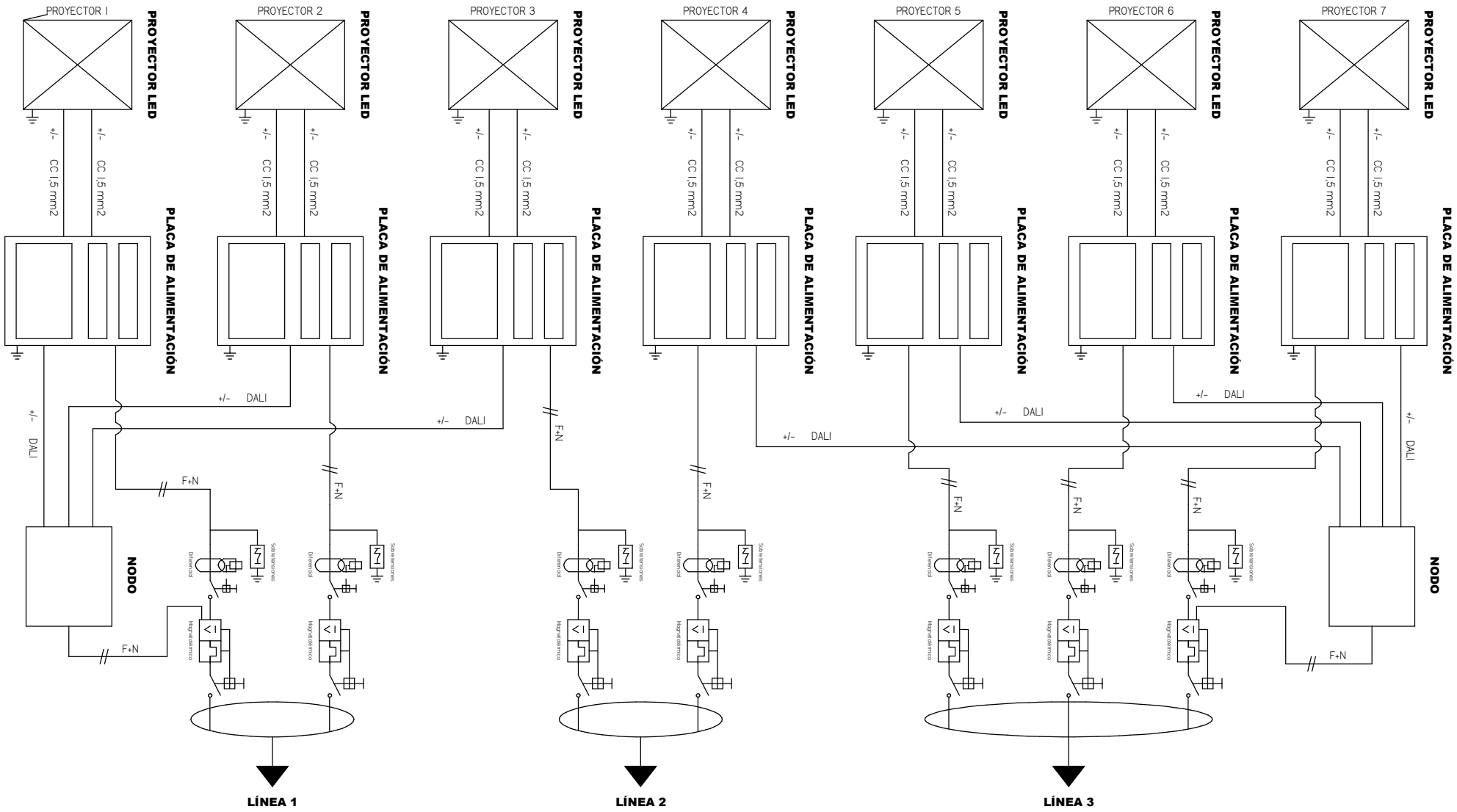
PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.4
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR GENERAL	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

EZE Barrizar
ENERGIA ZERBITZUA
SERVICIOS ENERGÉTICOS



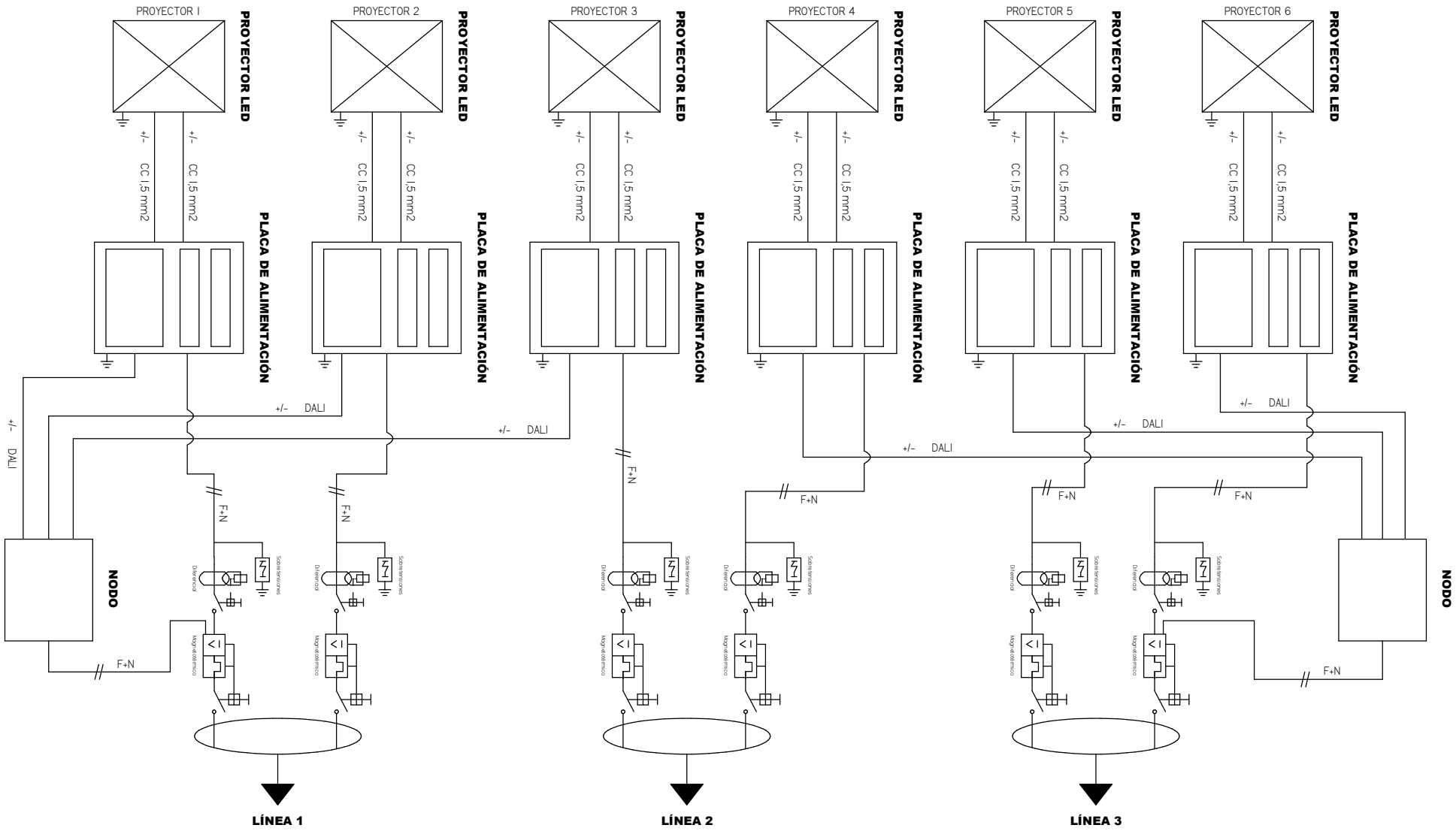
PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.5
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR ESPECÍFICO TORRE I	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

EZE Barrizar ENERGIA ZERBITZUA SERVICIOS ENERGÉTICOS



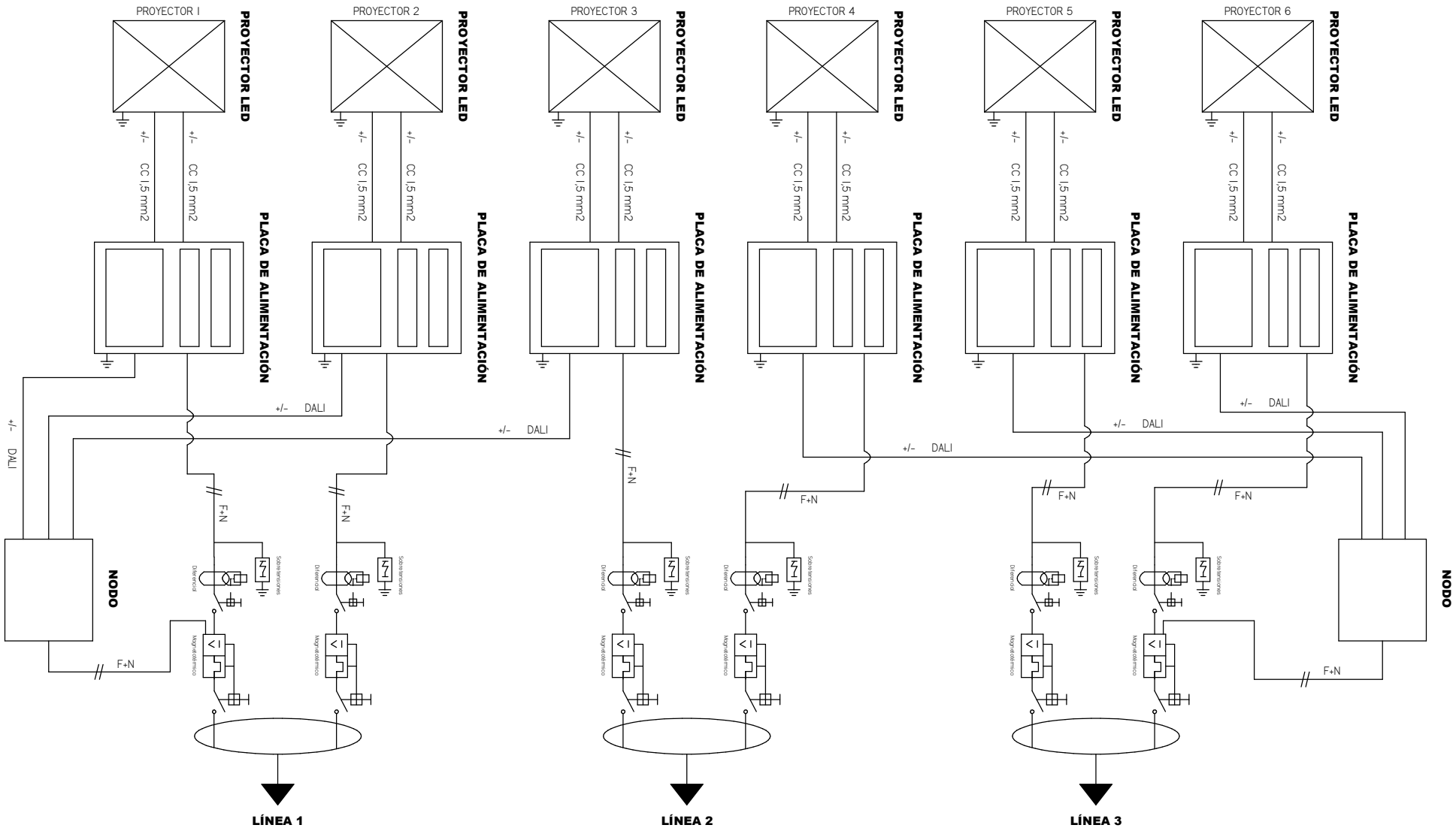
PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.6
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR ESPECÍFICO TORRE II	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

EZE Barrizar ENERGIA ZERBITZUA SERVICIOS ENERGÉTICOS



PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.7
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR ESPECÍFICO TORRE III	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

EZE Barrizar
ENERGIA ZERBITZUA
SERVICIOS ENERGÉTICOS



PROYECTO	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO LED DEL CAMPO DE FÚTBOL IPAR ZELAIA	**FECHA**	28-09-26	**Nº PLANO**	VI.8
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR ESPECÍFICO TORRE IV	**EMPRESA**	E.Z.E. BARRIZAR KOOP ELK. TXIKIA		
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE GERNIKA-LUMO	**PROYECTISTA**	OIER BEGIRISTAIN TXAPARTEGI		

EZE Barrizar
ENERGIA ZERBITZUA
SERVICIOS ENERGÉTICOS

ANEXO VII. ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

Se incluye el estudio luminotécnico correspondiente a la nueva instalación:

CF GERNIKA

PRJ: IT26-0039-A1-V1

Fecha: 03.02.2026
Proyecto elaborado por: Michele Carretta - Fael Luce Spa

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

CF GERNIKA
Portada del proyecto 1
Índice 2
FAEL L1A--A400-SM6407R0 L1A--A400-SM6407R0
Hoja de datos de luminarias 3
FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1
Hoja de datos de luminarias 4
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0
Hoja de datos de luminarias 5
FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1
Hoja de datos de luminarias 6
Campa de fútbol
Datos de planificación 7
Lista de luminarias 8
Luminarias (lista de coordenadas) 9
Centros deportivos (plano de situación) 13
Luminarias de deporte (lista de coordenadas) 14
Observador GR (sumario de resultados) 16
Rendering (procesado) en 3D 25
Rendering (procesado) de colores falsos 26
Superficies exteriores
Campo de fútbol (PA)
Resumen 27
Isolíneas (E, perpendicular) 28
Gráfico de valores (E, perpendicular) 29
Campo de fútbol (TA)
Resumen 30
Isolíneas (E, perpendicular) 31
Gama de grises (E, perpendicular) 32

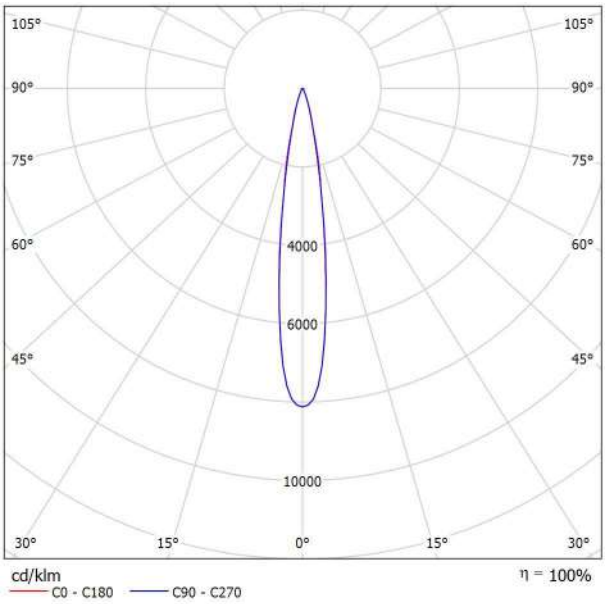
03.02.2026

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

FAEL L1A--A400-SM6407R0 L1A--A400-SM6407R0 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 95 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

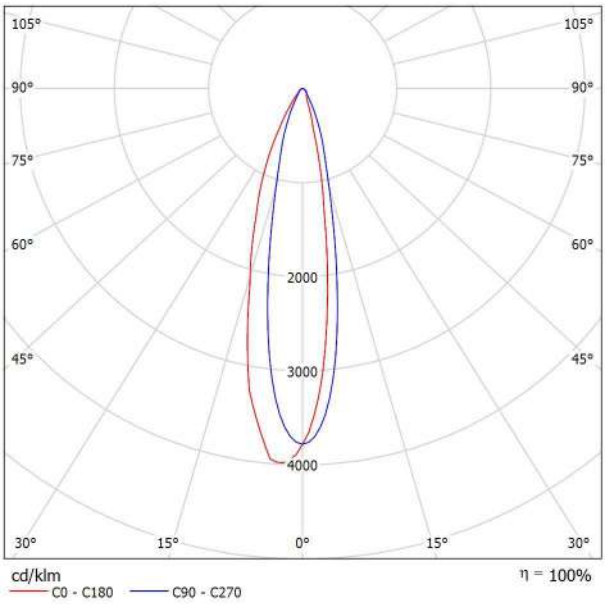
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.7	17.4	16.9	17.6	17.8	16.6	17.3	16.9	17.5	17.7
	3H	18.1	18.7	18.3	18.9	19.2	17.8	18.4	18.1	18.7	18.9
	4H	18.6	19.2	18.9	19.4	19.7	18.1	18.7	18.4	19.0	19.2
	6H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.2	18.8	18.5	19.0	19.3
	8H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.2	18.7	18.5	19.0	19.3
	12H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	18.2	18.7	18.5	19.0	19.3
4H	2H	17.4	18.0	17.7	18.2	18.5	17.3	17.9	17.6	18.2	18.4
	3H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	18.7	19.2	19.0	19.5	19.8
	4H	19.5	19.9	19.9	20.3	20.6	19.1	19.5	19.4	19.8	20.2
	6H	19.8	20.1	20.2	20.5	20.9	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3
	8H	19.8	20.1	20.2	20.5	20.9	19.2	19.5	19.6	19.9	20.3
	12H	19.8	20.1	20.2	20.5	20.9	19.2	19.5	19.6	19.9	20.3
8H	4H	19.6	19.9	20.0	20.3	20.7	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3
	6H	19.9	20.2	20.4	20.6	21.0	19.4	19.7	19.9	20.1	20.5
	8H	20.0	20.2	20.4	20.6	21.1	19.4	19.6	19.9	20.1	20.5
	12H	20.0	20.1	20.4	20.6	21.1	19.4	19.6	19.9	20.0	20.5
12H	4H	19.6	19.9	20.0	20.3	20.7	19.2	19.5	19.6	19.9	20.3
	6H	19.9	20.1	20.4	20.6	21.0	19.4	19.6	19.9	20.1	20.5
	8H	20.0	20.1	20.4	20.6	21.1	19.4	19.6	19.9	20.1	20.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.5				
S = 1.5H		+0.6 / -0.7					+0.4 / -1.1				
S = 2.0H		+1.2 / -1.1					+0.9 / -2.1				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		2.2					1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 250000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100

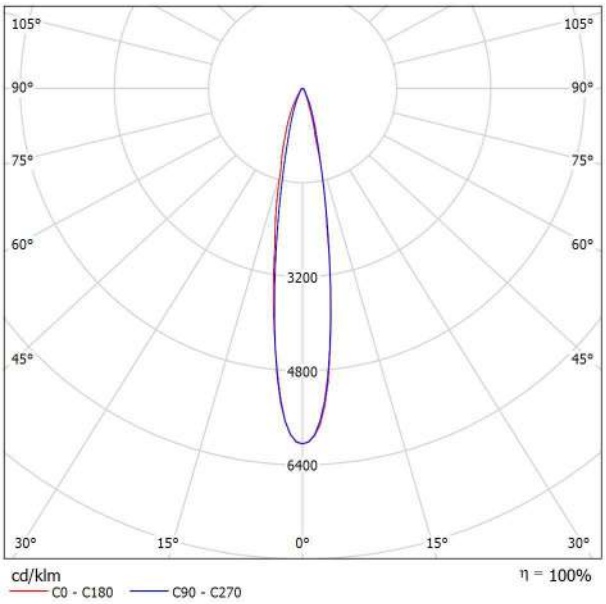
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 98 100 100 100

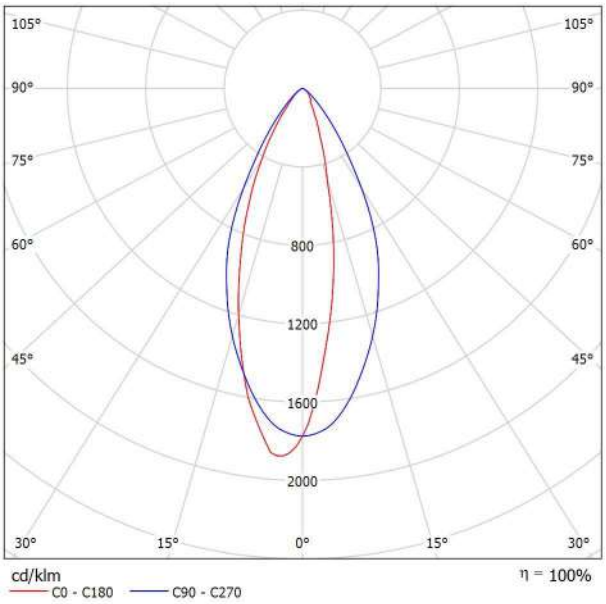
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:

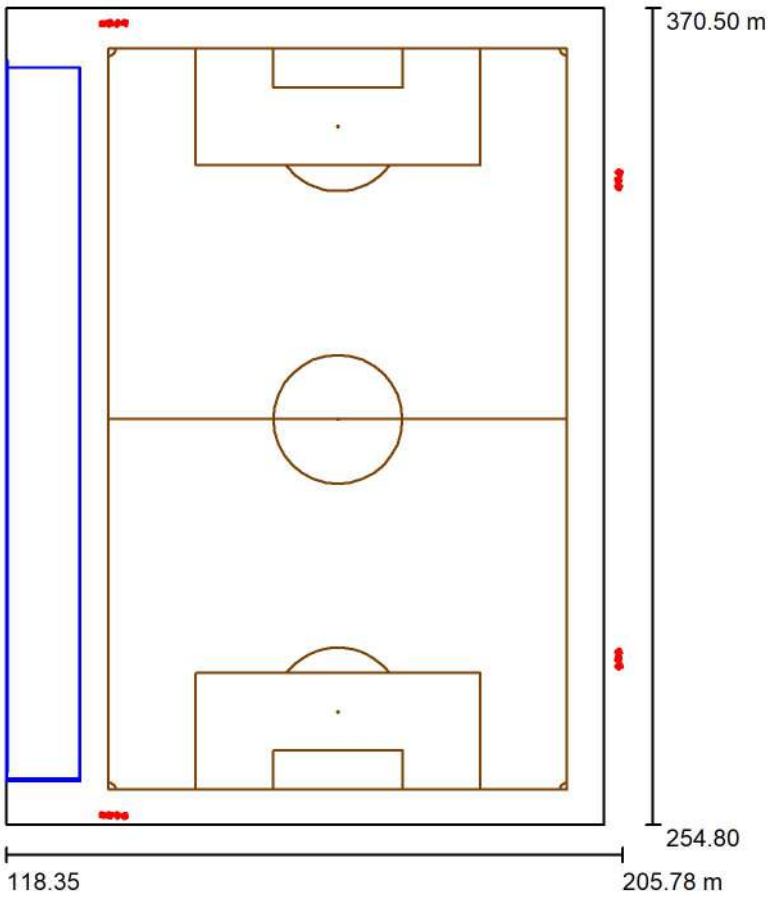


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 98 100 100 100

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

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 4.0%

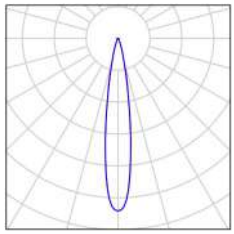
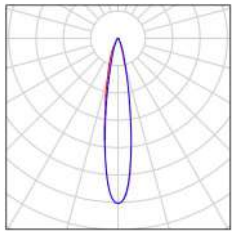
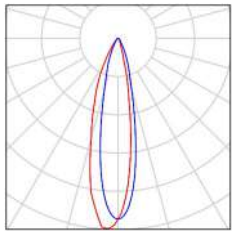
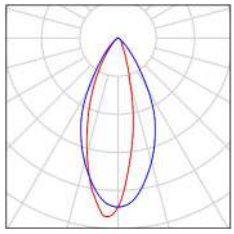
Escala 1:1073

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	FAEL L1A--A400-SM6407R0 L1A--A400-SM6407R0 (1.000)	249524	250000	1500.0
2	12	FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0 (1.000)	247351	247700	1500.0
3	6	FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1 (1.000)	245287	245500	1500.0
4	6	FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1 (1.000)	241807	241900	1500.0
		Total:	6389827	Total: 6396800	39000.0

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Lista de luminarias

2 Pieza	FAEL L1A--A400-SM6407R0 L1A--A400-SM6407R0 N° de artículo: L1A--A400-SM6407R0 Flujo luminoso (Luminaria): 249524 lm Flujo luminoso (Lámparas): 250000 lm Potencia de las luminarias: 1500.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 95 98 100 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
12 Pieza	FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0 N° de artículo: L1A--A400-SM7407R0 Flujo luminoso (Luminaria): 247351 lm Flujo luminoso (Lámparas): 247700 lm Potencia de las luminarias: 1500.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 92 98 100 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1 N° de artículo: L1A--A400-SM8407R1 Flujo luminoso (Luminaria): 245287 lm Flujo luminoso (Lámparas): 245500 lm Potencia de las luminarias: 1500.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 97 100 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1 N° de artículo: L1A--A400-SM9407R1 Flujo luminoso (Luminaria): 241807 lm Flujo luminoso (Lámparas): 241900 lm Potencia de las luminarias: 1500.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 98 100 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Luminarias (lista de coordenadas)

FAEL L1A--A400-SM6407R0 L1A--A400-SM6407R0

249524 lm, 1500.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



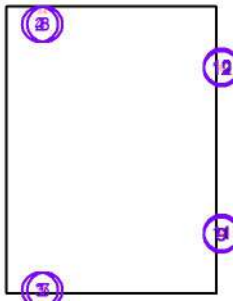
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	133.000	256.000	22.460	0.0	-68.0	63.9
2	133.000	368.535	22.460	0.0	-68.0	-63.9

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Luminarias (lista de coordenadas)

FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0

247351 lm, 1500.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



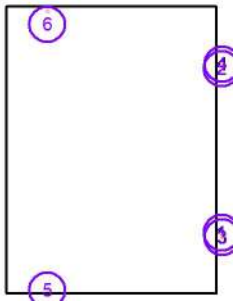
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	132.000	256.000	22.460	0.0	-66.6	84.6
2	132.000	368.535	22.460	0.0	-66.6	-84.6
3	132.000	256.000	21.460	0.0	-67.7	78.4
4	132.000	368.535	21.460	0.0	-67.7	-78.4
5	134.000	256.000	21.460	0.0	-61.0	38.8
6	134.000	368.535	21.460	0.0	-61.0	-38.8
7	134.000	256.000	22.460	0.0	-63.7	54.6
8	134.000	368.535	22.460	0.0	-63.7	-54.6
9	205.249	278.291	21.460	0.0	-61.1	168.7
10	205.249	346.244	21.460	0.0	-61.1	-168.7
11	205.284	279.181	22.460	0.0	-62.8	139.9
12	205.284	345.354	22.460	0.0	-62.8	-139.9

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Luminarias (lista de coordenadas)

FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1

245287 lm, 1500.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



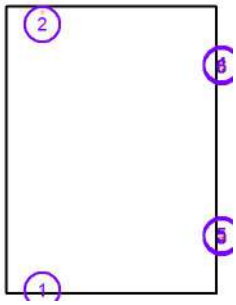
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	205.266	279.181	21.460	0.0	-57.9	114.9
2	205.266	345.354	21.460	0.0	-57.9	-114.9
3	205.493	277.402	22.460	0.0	-60.1	-156.2
4	205.493	347.133	22.460	0.0	-60.1	156.2
5	135.000	256.000	21.460	0.0	-58.5	19.3
6	135.000	368.535	21.460	0.0	-58.5	-19.3

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Luminarias (lista de coordenadas)

FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1

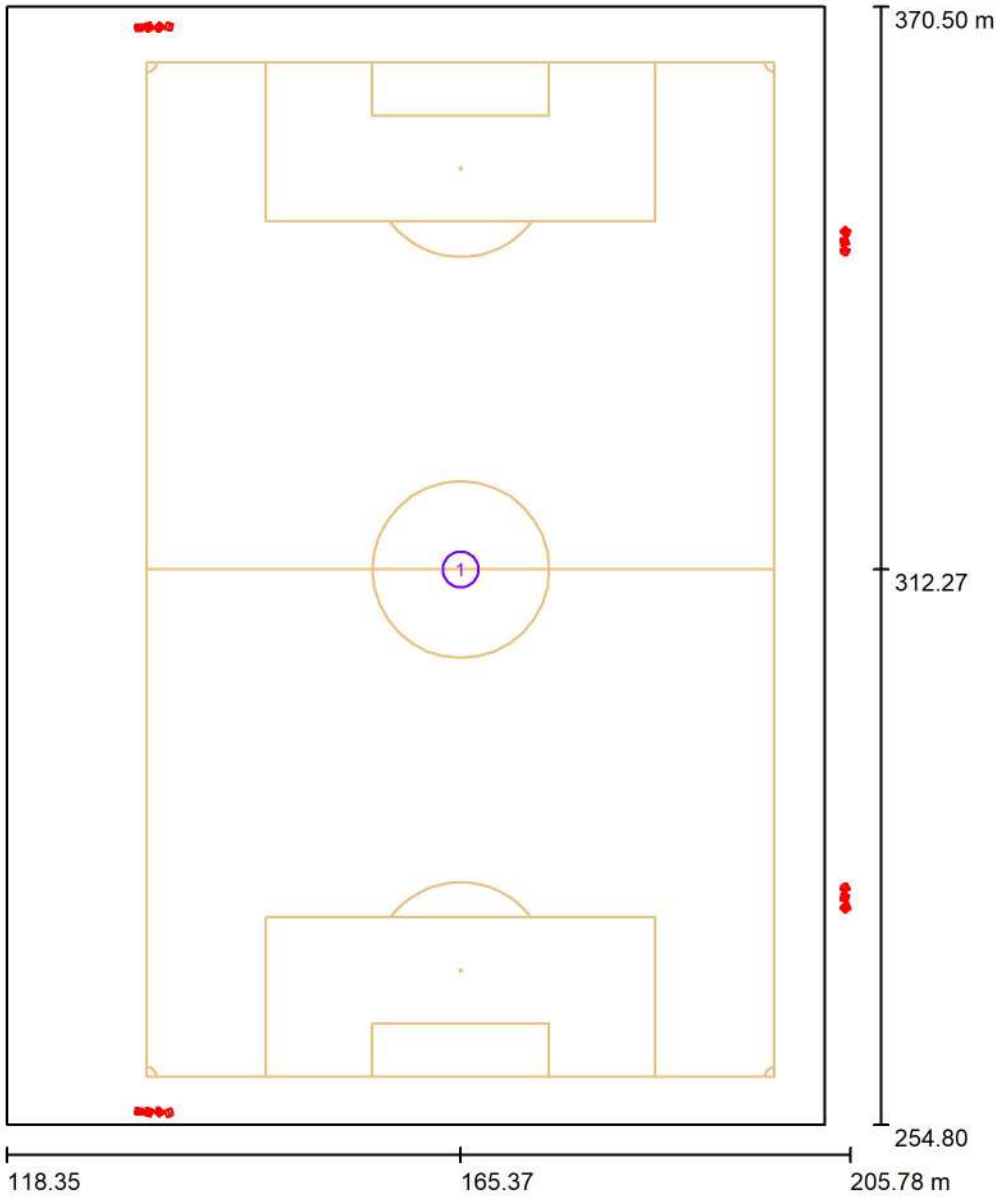
241807 lm, 1500.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	133.000	256.000	21.460	0.0	-35.1	73.7
2	133.000	368.535	21.460	0.0	-35.1	-73.7
3	205.307	277.366	21.460	0.0	-45.2	-133.2
4	205.307	347.168	21.460	0.0	-45.2	133.2
5	205.284	278.291	22.460	0.0	-43.9	160.3
6	205.284	346.244	22.460	0.0	-43.9	-160.3

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Centros deportivos (plano de situación)



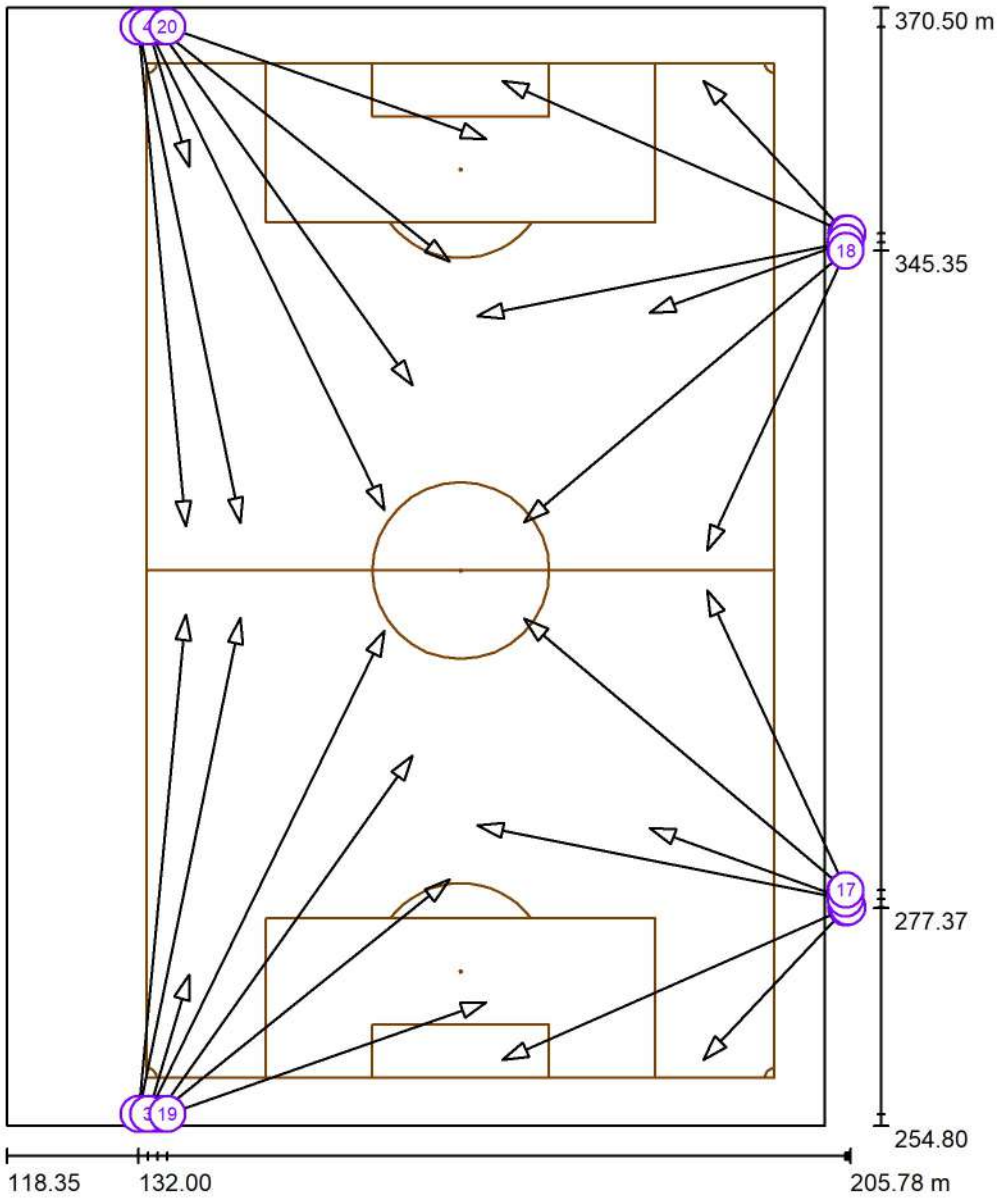
Escala 1 : 783

Centros deportivos-lista de unidades

N°	Pieza	Designación
1	1	Campo de fútbol

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 783

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1	1	205.266	279.181	21.460	190.868	310.200	0.000	32.1	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1	2	205.266	345.354	21.460	190.868	314.335	0.000	32.1	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1	3	133.000	256.000	21.460	137.226	270.450	0.000	54.9	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1	4	133.000	368.535	21.460	137.226	354.085	0.000	54.9	(C 0, G 0)	/

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

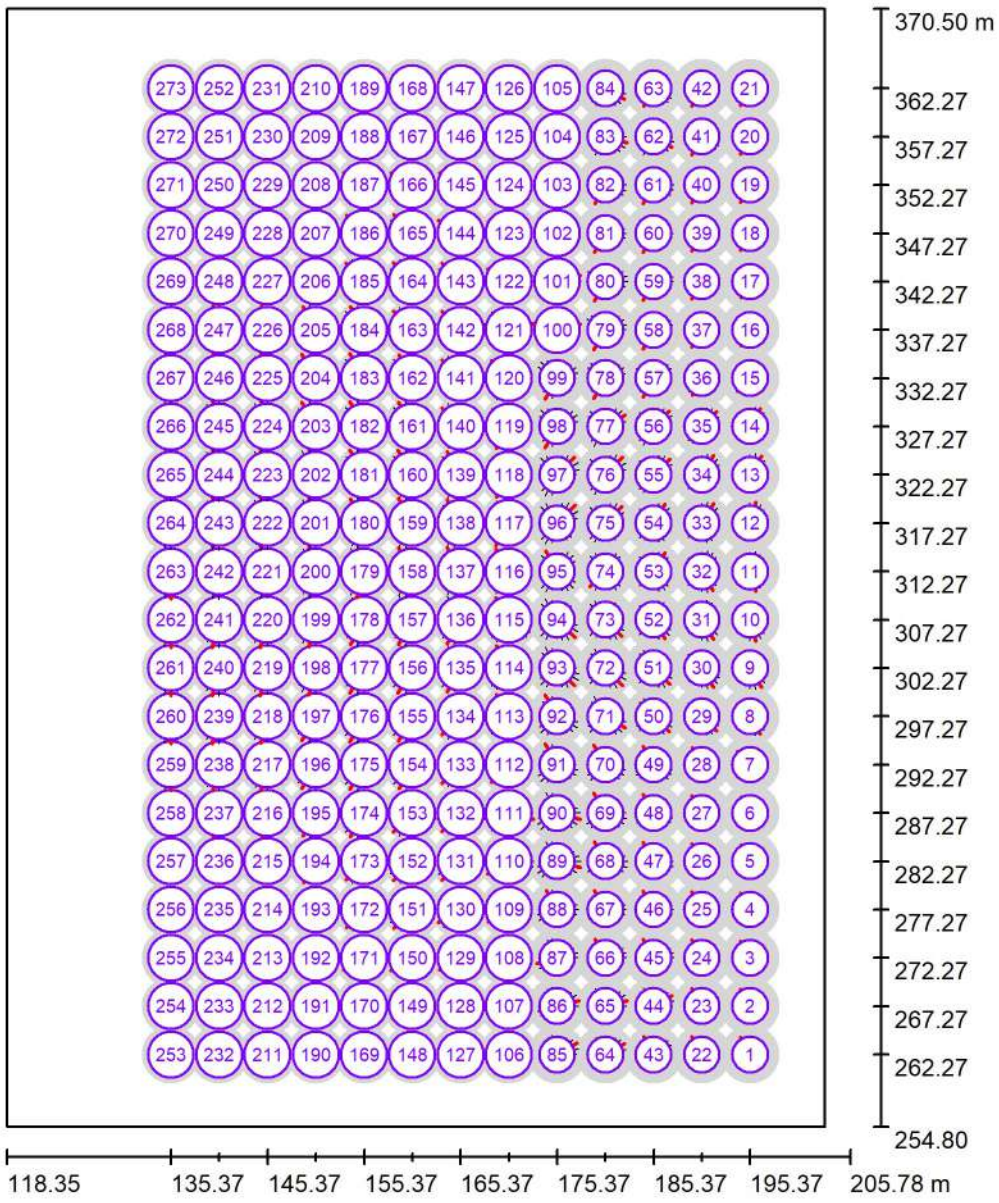
Campa de fútbol / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	5	132.000	256.000	22.460	136.871	307.700	0.000	23.4	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	6	132.000	368.535	22.460	136.871	316.835	0.000	23.4	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	5	132.000	256.000	21.460	142.561	307.345	0.000	22.3	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	6	132.000	368.535	21.460	142.561	317.190	0.000	22.3	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	7	134.000	256.000	21.460	164.210	280.300	0.000	29.0	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	8	134.000	368.535	21.460	164.210	344.235	0.000	29.0	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	7	134.000	256.000	22.460	160.400	293.100	0.000	26.3	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	8	134.000	368.535	22.460	160.400	331.435	0.000	26.3	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM6407R0 L1A--A400-SM6407R0	3	133.000	256.000	22.460	157.468	306.046	0.000	22.0	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM6407R0 L1A--A400-SM6407R0	4	133.000	368.535	22.460	157.468	318.489	0.000	22.0	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1	9	205.307	277.366	21.460	190.497	261.600	0.000	44.8	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1	10	205.307	347.168	21.460	190.497	362.935	0.000	44.8	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1	11	205.493	277.402	22.460	169.700	261.600	0.000	29.9	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1	12	205.493	347.133	22.460	169.700	362.935	0.000	29.9	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1	13	205.284	278.291	22.460	184.942	285.591	0.000	46.1	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM9407R1 L1A--A400-SM9407R1	14	205.284	346.244	22.460	184.942	338.944	0.000	46.1	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	15	205.249	278.291	21.460	167.100	285.900	0.000	28.9	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	16	205.249	346.244	21.460	167.100	338.635	0.000	28.9	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	17	205.284	279.181	22.460	171.900	307.300	0.000	27.2	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM7407R0 L1A--A400-SM7407R0	18	205.284	345.354	22.460	171.900	317.235	0.000	27.2	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1	19	135.000	256.000	21.460	168.045	267.600	0.000	31.5	(C 0, G 0)	/
FAEL L1A--A400-SM8407R1 L1A--A400-SM8407R1	20	135.000	368.535	21.460	168.045	356.935	0.000	31.5	(C 0, G 0)	/

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 783

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 547	195.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
2	Observador GR 548	195.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
3	Observador GR 549	195.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
4	Observador GR 550	195.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max	
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination		
5	Observador GR 551	195.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34	2)
6	Observador GR 552	195.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33	2)
7	Observador GR 553	195.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34	2)
8	Observador GR 554	195.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
9	Observador GR 555	195.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40	2)
10	Observador GR 556	195.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40	2)
11	Observador GR 557	195.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
12	Observador GR 558	195.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40	2)
13	Observador GR 559	195.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40	2)
14	Observador GR 560	195.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
15	Observador GR 561	195.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34	2)
16	Observador GR 562	195.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33	2)
17	Observador GR 563	195.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34	2)
18	Observador GR 564	195.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35	2)
19	Observador GR 565	195.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36	2)
20	Observador GR 566	195.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36	2)
21	Observador GR 567	195.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36	2)
22	Observador GR 568	190.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
23	Observador GR 569	190.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38	2)
24	Observador GR 570	190.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38	2)
25	Observador GR 571	190.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
26	Observador GR 572	190.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
27	Observador GR 573	190.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36	2)
28	Observador GR 574	190.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36	2)
29	Observador GR 575	190.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38	2)
30	Observador GR 576	190.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41	2)
31	Observador GR 577	190.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41	2)
32	Observador GR 578	190.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40	2)
33	Observador GR 579	190.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41	2)
34	Observador GR 580	190.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41	2)
35	Observador GR 581	190.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38	2)
36	Observador GR 582	190.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36	2)
37	Observador GR 583	190.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36	2)
38	Observador GR 584	190.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
39	Observador GR 585	190.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37	2)
40	Observador GR 586	190.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38	2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 587	190.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
42	Observador GR 588	190.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
43	Observador GR 589	185.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
44	Observador GR 590	185.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
45	Observador GR 591	185.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
46	Observador GR 592	185.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
47	Observador GR 593	185.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
48	Observador GR 594	185.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
49	Observador GR 595	185.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
50	Observador GR 596	185.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
51	Observador GR 597	185.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
52	Observador GR 598	185.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
53	Observador GR 599	185.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
54	Observador GR 600	185.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
55	Observador GR 601	185.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
56	Observador GR 602	185.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
57	Observador GR 603	185.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
58	Observador GR 604	185.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
59	Observador GR 605	185.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
60	Observador GR 606	185.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
61	Observador GR 607	185.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
62	Observador GR 608	185.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
63	Observador GR 609	185.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
64	Observador GR 610	180.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
65	Observador GR 611	180.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
66	Observador GR 612	180.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
67	Observador GR 613	180.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
68	Observador GR 614	180.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
69	Observador GR 615	180.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
70	Observador GR 616	180.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
71	Observador GR 617	180.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
72	Observador GR 618	180.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
73	Observador GR 619	180.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
74	Observador GR 620	180.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
75	Observador GR 621	180.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
76	Observador GR 622	180.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 623	180.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
78	Observador GR 624	180.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
79	Observador GR 625	180.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
80	Observador GR 626	180.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
81	Observador GR 627	180.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
82	Observador GR 628	180.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
83	Observador GR 629	180.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
84	Observador GR 630	180.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
85	Observador GR 631	175.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
86	Observador GR 632	175.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
87	Observador GR 633	175.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
88	Observador GR 634	175.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
89	Observador GR 635	175.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
90	Observador GR 636	175.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
91	Observador GR 637	175.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
92	Observador GR 638	175.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
93	Observador GR 639	175.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
94	Observador GR 640	175.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
95	Observador GR 641	175.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
96	Observador GR 642	175.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
97	Observador GR 643	175.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
98	Observador GR 644	175.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
99	Observador GR 645	175.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
100	Observador GR 646	175.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
101	Observador GR 647	175.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
102	Observador GR 648	175.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
103	Observador GR 649	175.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
104	Observador GR 650	175.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
105	Observador GR 651	175.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
106	Observador GR 652	170.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
107	Observador GR 653	170.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
108	Observador GR 654	170.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
109	Observador GR 655	170.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
110	Observador GR 656	170.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
111	Observador GR 657	170.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
112	Observador GR 658	170.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
113	Observador GR 659	170.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
114	Observador GR 660	170.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
115	Observador GR 661	170.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
116	Observador GR 662	170.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
117	Observador GR 663	170.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
118	Observador GR 664	170.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
119	Observador GR 665	170.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
120	Observador GR 666	170.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
121	Observador GR 667	170.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
122	Observador GR 668	170.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
123	Observador GR 669	170.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
124	Observador GR 670	170.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
125	Observador GR 671	170.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
126	Observador GR 672	170.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
127	Observador GR 673	165.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
128	Observador GR 674	165.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
129	Observador GR 675	165.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
130	Observador GR 676	165.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
131	Observador GR 677	165.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
132	Observador GR 678	165.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
133	Observador GR 679	165.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
134	Observador GR 680	165.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
135	Observador GR 681	165.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
136	Observador GR 682	165.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
137	Observador GR 683	165.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
138	Observador GR 684	165.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
139	Observador GR 685	165.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
140	Observador GR 686	165.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
141	Observador GR 687	165.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
142	Observador GR 688	165.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
143	Observador GR 689	165.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
144	Observador GR 690	165.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
145	Observador GR 691	165.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
146	Observador GR 692	165.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
147	Observador GR 693	165.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
148	Observador GR 694	160.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
149	Observador GR 695	160.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
150	Observador GR 696	160.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
151	Observador GR 697	160.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
152	Observador GR 698	160.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
153	Observador GR 699	160.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
154	Observador GR 700	160.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
155	Observador GR 701	160.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
156	Observador GR 702	160.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
157	Observador GR 703	160.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
158	Observador GR 704	160.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
159	Observador GR 705	160.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
160	Observador GR 706	160.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
161	Observador GR 707	160.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
162	Observador GR 708	160.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
163	Observador GR 709	160.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
164	Observador GR 710	160.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
165	Observador GR 711	160.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
166	Observador GR 712	160.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
167	Observador GR 713	160.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
168	Observador GR 714	160.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
169	Observador GR 715	155.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
170	Observador GR 716	155.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
171	Observador GR 717	155.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
172	Observador GR 718	155.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
173	Observador GR 719	155.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
174	Observador GR 720	155.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
175	Observador GR 721	155.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
176	Observador GR 722	155.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
177	Observador GR 723	155.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
178	Observador GR 724	155.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
179	Observador GR 725	155.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
180	Observador GR 726	155.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
181	Observador GR 727	155.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
182	Observador GR 728	155.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
183	Observador GR 729	155.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
184	Observador GR 730	155.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
185	Observador GR 731	155.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
186	Observador GR 732	155.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
187	Observador GR 733	155.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
188	Observador GR 734	155.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
189	Observador GR 735	155.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
190	Observador GR 736	150.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
191	Observador GR 737	150.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
192	Observador GR 738	150.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
193	Observador GR 739	150.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
194	Observador GR 740	150.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
195	Observador GR 741	150.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
196	Observador GR 742	150.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
197	Observador GR 743	150.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
198	Observador GR 744	150.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
199	Observador GR 745	150.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
200	Observador GR 746	150.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
201	Observador GR 747	150.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
202	Observador GR 748	150.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
203	Observador GR 749	150.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
204	Observador GR 750	150.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
205	Observador GR 751	150.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
206	Observador GR 752	150.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
207	Observador GR 753	150.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
208	Observador GR 754	150.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
209	Observador GR 755	150.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
210	Observador GR 756	150.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
211	Observador GR 757	145.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
212	Observador GR 758	145.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
213	Observador GR 759	145.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
214	Observador GR 760	145.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
215	Observador GR 761	145.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
216	Observador GR 762	145.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
217	Observador GR 763	145.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
218	Observador GR 764	145.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
219	Observador GR 765	145.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
220	Observador GR 766	145.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
221	Observador GR 767	145.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
222	Observador GR 768	145.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
223	Observador GR 769	145.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
224	Observador GR 770	145.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
225	Observador GR 771	145.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
226	Observador GR 772	145.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
227	Observador GR 773	145.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
228	Observador GR 774	145.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
229	Observador GR 775	145.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
230	Observador GR 776	145.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
231	Observador GR 777	145.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
232	Observador GR 778	140.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
233	Observador GR 779	140.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
234	Observador GR 780	140.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
235	Observador GR 781	140.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
236	Observador GR 782	140.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
237	Observador GR 783	140.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
238	Observador GR 784	140.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
239	Observador GR 785	140.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
240	Observador GR 786	140.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
241	Observador GR 787	140.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
242	Observador GR 788	140.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
243	Observador GR 789	140.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
244	Observador GR 790	140.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 2)
245	Observador GR 791	140.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 2)
246	Observador GR 792	140.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
247	Observador GR 793	140.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
248	Observador GR 794	140.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
249	Observador GR 795	140.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
250	Observador GR 796	140.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
251	Observador GR 797	140.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
252	Observador GR 798	140.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
253	Observador GR 799	135.374	262.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
254	Observador GR 800	135.374	267.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
255	Observador GR 801	135.374	272.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
256	Observador GR 802	135.374	277.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
257	Observador GR 803	135.374	282.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
258	Observador GR 804	135.374	287.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
259	Observador GR 805	135.374	292.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
260	Observador GR 806	135.374	297.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
261	Observador GR 807	135.374	302.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
262	Observador GR 808	135.374	307.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
263	Observador GR 809	135.374	312.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
264	Observador GR 810	135.374	317.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
265	Observador GR 811	135.374	322.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
266	Observador GR 812	135.374	327.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
267	Observador GR 813	135.374	332.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
268	Observador GR 814	135.374	337.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
269	Observador GR 815	135.374	342.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
270	Observador GR 816	135.374	347.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
271	Observador GR 817	135.374	352.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
272	Observador GR 818	135.374	357.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
273	Observador GR 819	135.374	362.267	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)

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

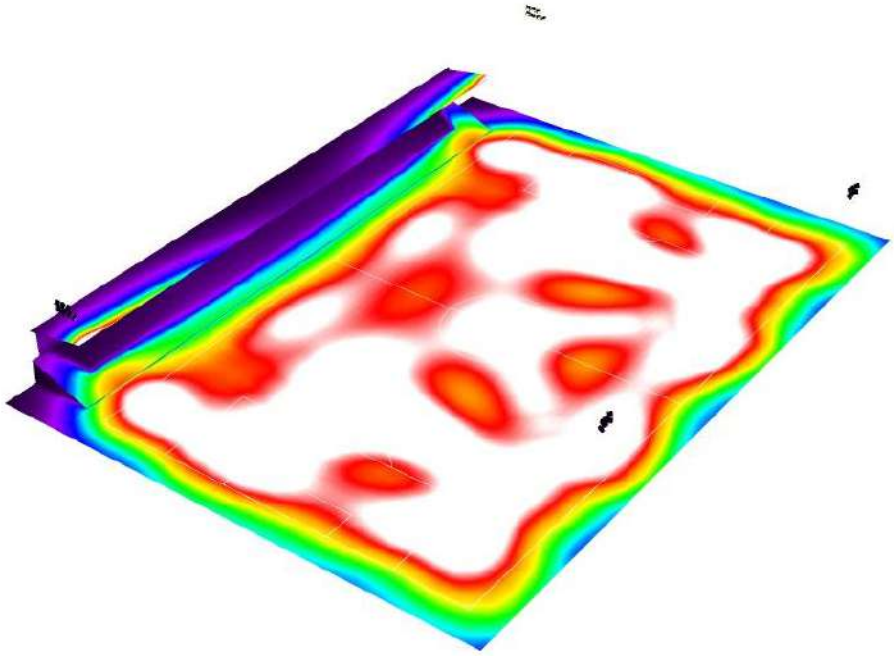
Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

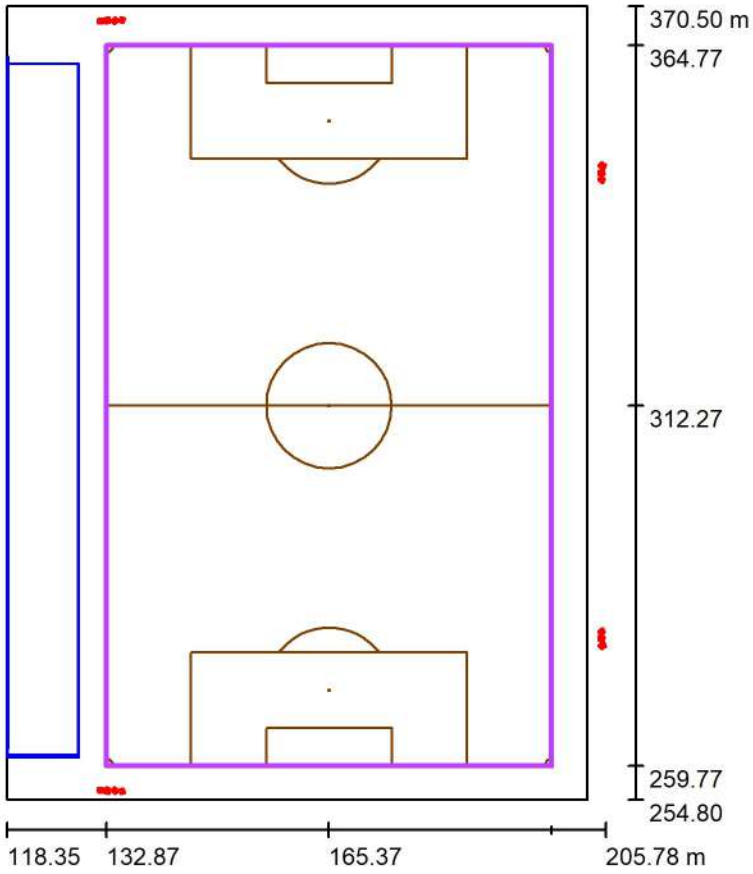
Campa de fútbol / Rendering (procesado) de colores falsos





Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Campo de fútbol (PA) / Resumen



Escala 1 : 1104

Posición: (165.374 m, 312.267 m, 0.000 m)
Tamaño: (105.000 m, 65.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 21 x 13 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol

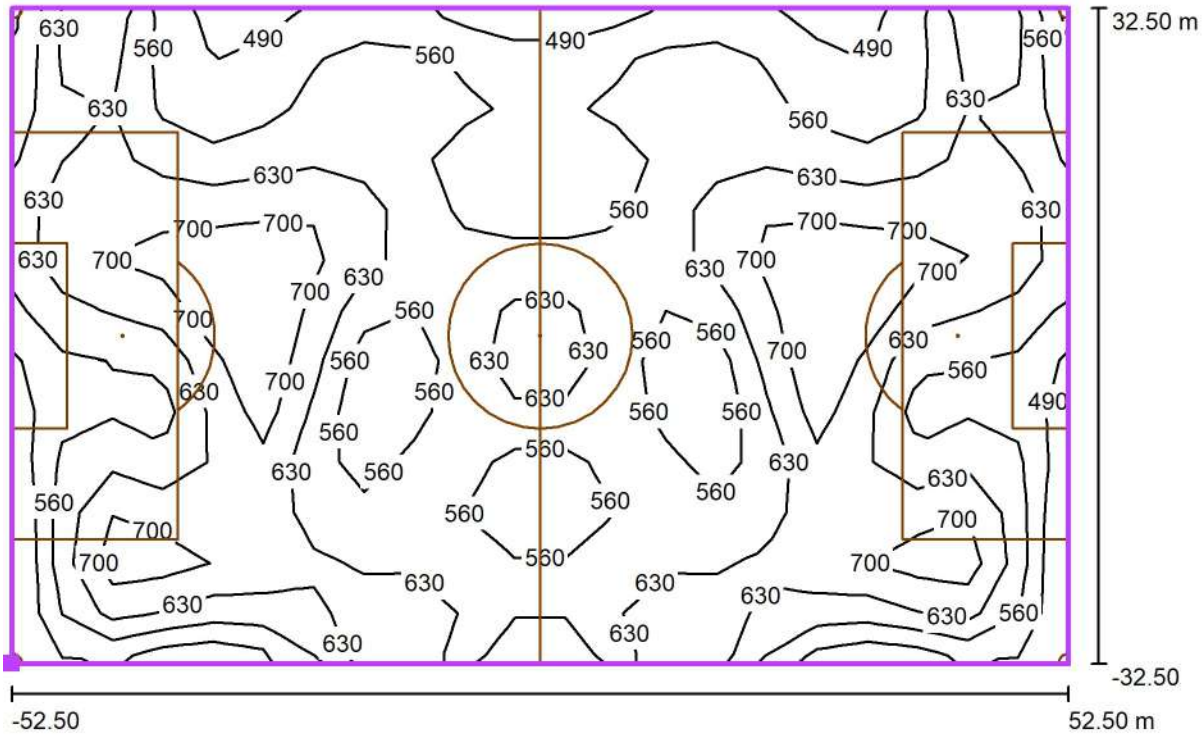
Sumario de los resultados

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	605	464	771	0.77	0.60	/	0.000	/

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

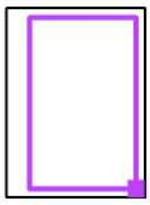
Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Campo de fútbol (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 751

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (197.874 m, 259.767 m, 0.000 m)

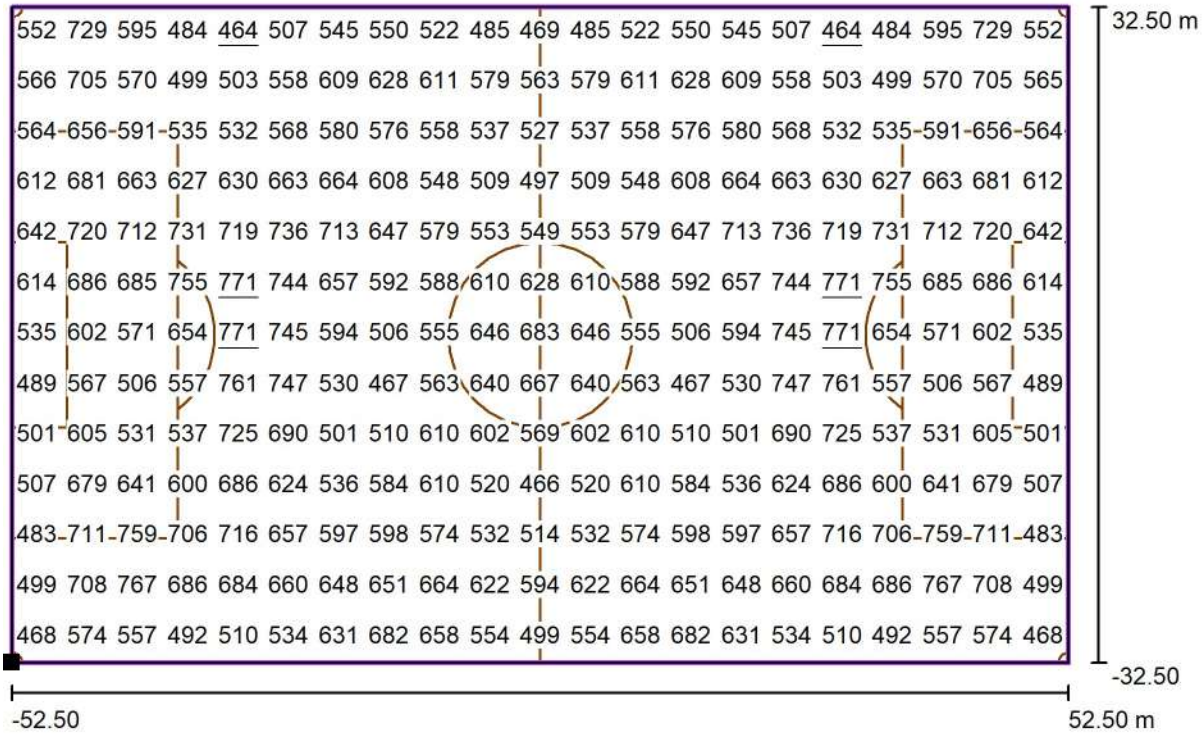


Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
605	464	771	0.77	0.60

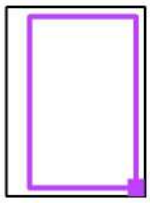
Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Campo de fútbol (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 751

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (197.874 m, 259.767 m, 0.000 m)

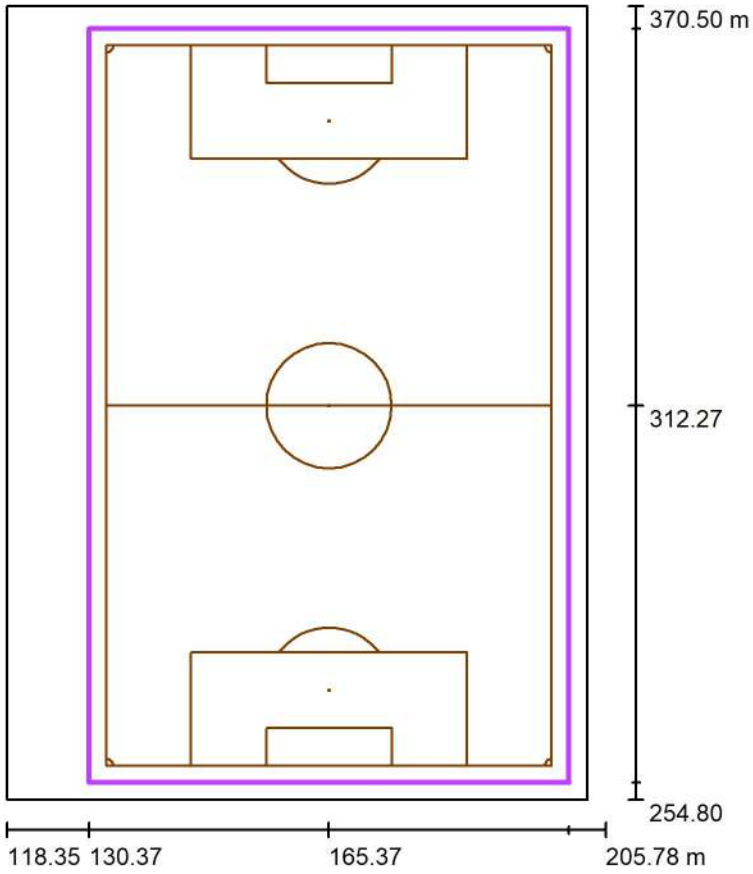


Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
605	464	771	0.77	0.60

Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Campo de fútbol (TA) / Resumen



Escala 1 : 1104

Posición: (165.374 m, 312.267 m, 0.000 m)
Tamaño: (110.000 m, 70.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 21 x 13 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol

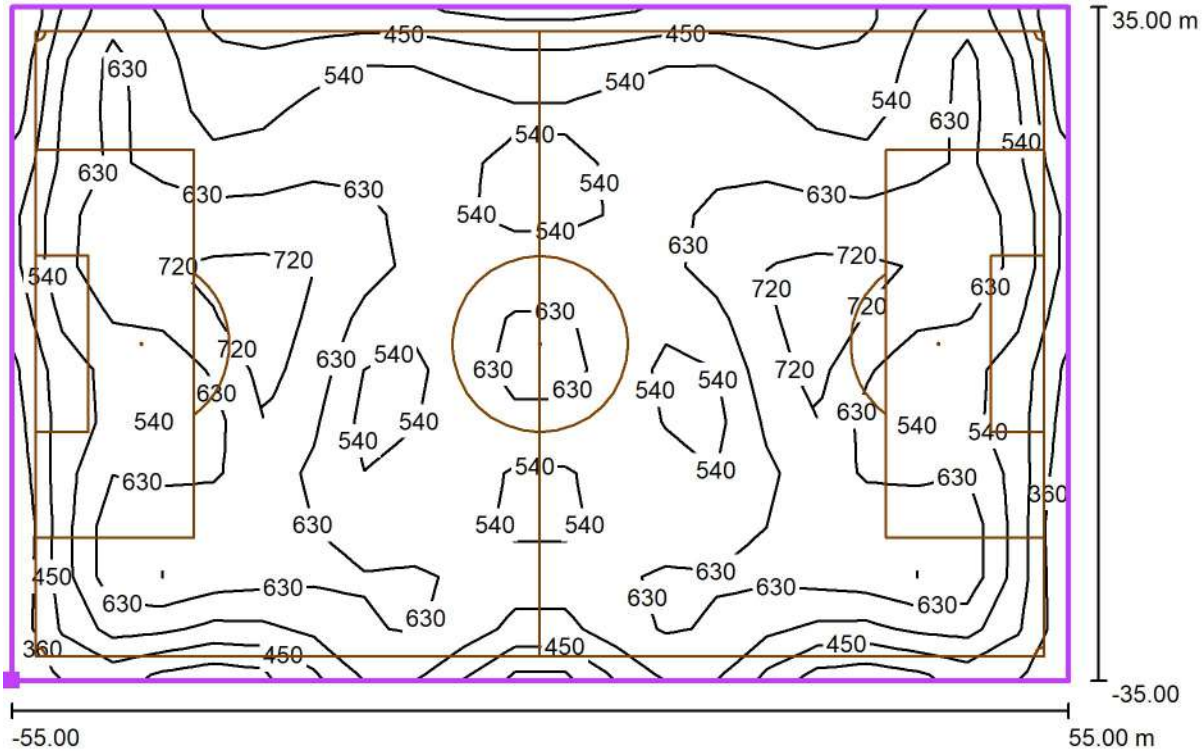
Sumario de los resultados

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	581	357	784	0.61	0.46	/	0.000	/

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

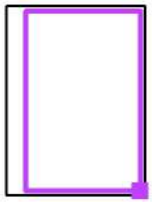
Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Campo de fútbol (TA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 787

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (200.374 m, 257.267 m, 0.000 m)

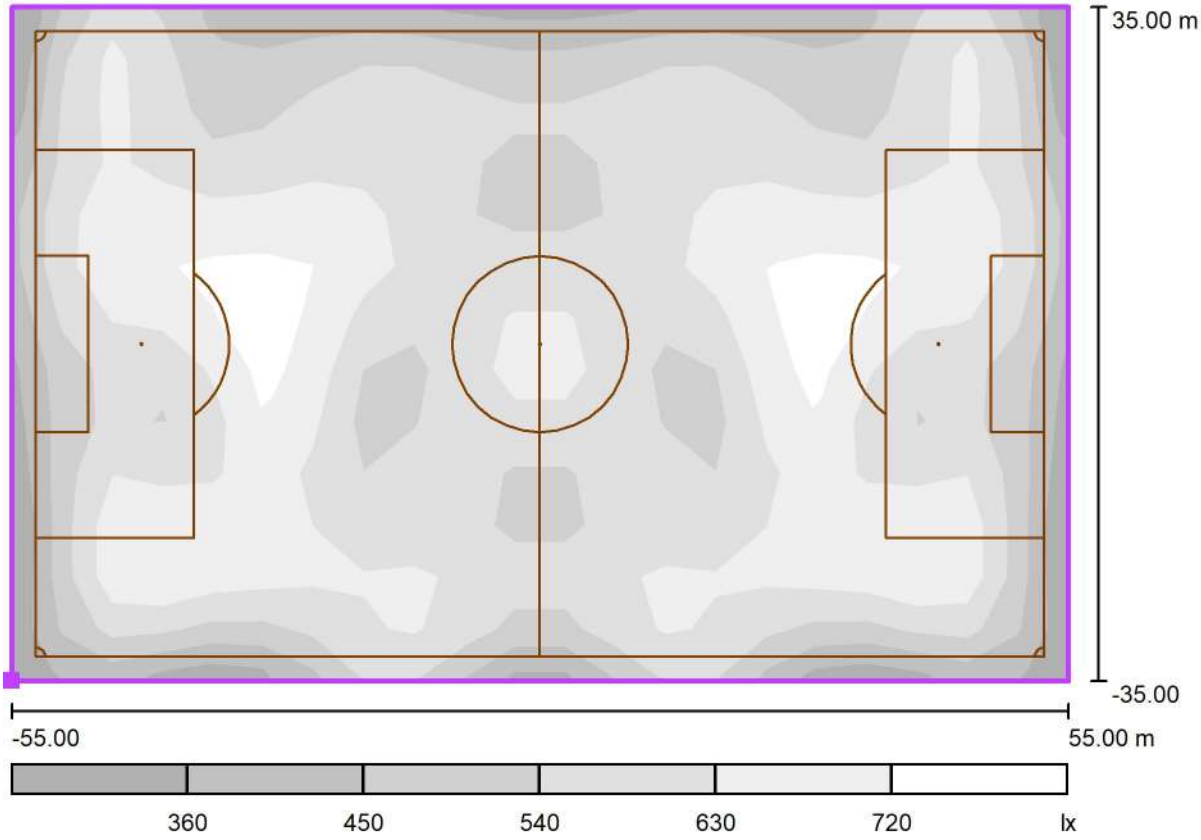


Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
581	357	784	0.61	0.46

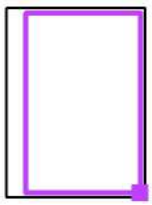
Proyecto elaborado por Michele Carretta - Fael Luce Spa
Teléfono
Fax
e-Mail

Campa de fútbol / Campo de fútbol (TA) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 787

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (200.374 m, 257.267 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
581	357	784	0.61	0.46

ANEXO VIII. FICHAS TÉCNICAS

A continuación, se especifican las fichas técnicas:



Halogenuros HPI-T Pro

HPI-T 2000W/542 E40 380V 1SL/4

Lámparas de halogenuros metálicos con envoltura exterior de cristal transparente

Advertencias y seguridad

- Utilizar solamente en luminarias totalmente cerradas, incluso durante pruebas (IEC61167, IEC 62035, IEC60598)
- La luminaria debe ser capaz de contener las piezas de lámpara calientes si la lámpara se rompe
- Para su uso con equipos de control diseñados para lámparas de mercurio de alta presión
- Es muy poco probable que la rotura de una lámpara tenga algún efecto en la salud. Si se rompe una lámpara, ventile la habitación durante 30 minutos y retire los restos, preferiblemente con guantes. Colóquelos en una bolsa de plástico sellada y llévela al punto limpio para reciclaje de su vecindario. No utilice una aspiradora.

Datos del producto

Información general	
Base del casquillo	E40
Posición de funcionamiento	P20 [Paralelo +/-20D u Horizontal (HOR)]
Fallos vida útil hasta 50 % (nom.)	12.000 hora(s)

Datos técnicos de la luz	
Código de color	542 [CCT of 4200K]
Designación de color	Blanco frío (CW)
Coordenada X de cromacidad (Nom)	387
Coordenada Y de cromacidad (Nom)	403
Temperatura de color correlacionada (Nom)	3800 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	101 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	59
Longitud de arco O (nom.)	120 mm

Operativos y eléctricos	
Consumo de energía	1.980 W
Voltaje (nom.)	232 V
Voltaje (nom.)	232 V

Controles y regulación	
Regulable	No

Mecánicos y de carcasa	
Acabado de la bombilla	Transparente
Forma de la bombilla	T100 [T 100 mm]

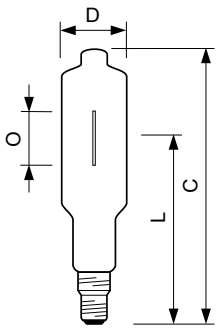
Aprobación y aplicación	
Contenido de mercurio (Hg) (nom.)	256 mg
Consumo energético kWh/1000 h	2178 kWh

Halogenuros HPI-T Pro

Datos de producto	
Nombre de producto del pedido	HPI-T 2000W/542 E40 380V 1SL/4
Nombre completo del producto	HPI-T 2000W/542 E40 380V 1SL/4
Full EOC	871150020235245
Código de pedido	20235245
Código 12NC	928074209228

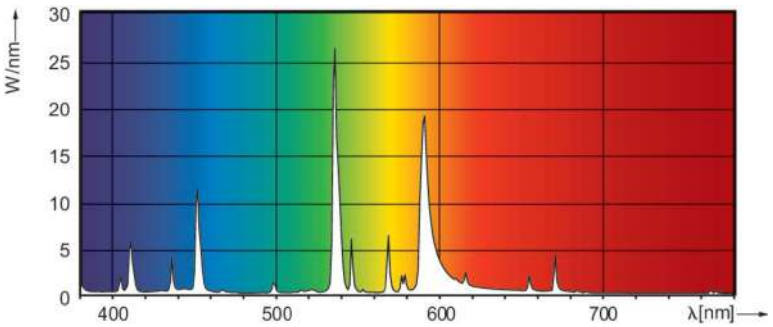
Cantidad por paquete	1
EAN/UPC - Producto/Caja	8711500202352
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	4
Embalaje con código EAN/UPC	8711500202369

Plano de dimensiones



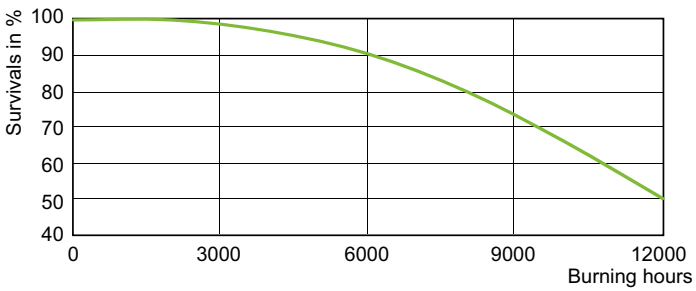
Product	D (max)	O	L	C (max)
HPI-T 2000W/542 E40 380V 1SL/4	101,5 mm	120 mm	267 mm	430 mm

Datos fotométricos

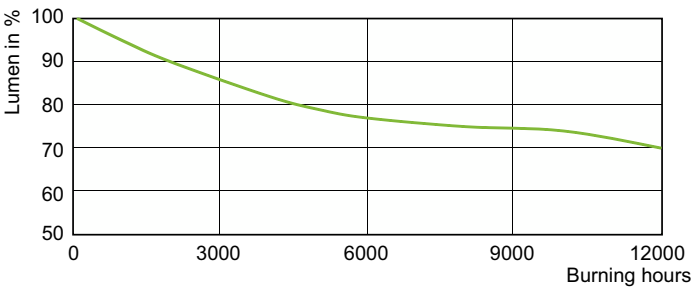


Spectral Power Distribution Colour - HPI-T 2000W/542 E40 380V 1SL/4

Vida útil



Life Expectancy Diagram - HPI-T 2000W/542 E40 380V 1SL/4



Lumen Maintenance Diagram - HPI-T 2000W/542 E40 380V 1SL/4

Halogenuros HPI-T Pro

© 2023 Signify Holding Todos los derechos reservados. Signify no otorga representación o garantía con respecto a la exactitud o integridad de la información incluida aquí y no será responsable de ninguna acción que dependa de la misma. La información presentada en este documento no está destinada a su uso con fines comerciales ni forma parte de ningún presupuesto ni contrato, a menos que Signify acuerde otros términos. Philips y el emblema de escudo de Philips son marcas comerciales registradas de Koninklijke Philips N.V.

www.lighting.philips.com
2023, Abril 16 - Datos sujetos a cambios

LEDMASTER ONE CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE JUST CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE AIR CL I - IP 66 - IK 09

VERSIONE SIMMETRICA

Proiettore a LED con ottiche simmetriche adatto all'uso interno ed esterno per impianti sportivi, anche dove siano previste riprese televisive in HD, in grandi aree e siti industriali, con installazione mediante staffa, tramite montaggio su struttura metallica o traversa. Apparecchio dimmerabile: isolamento base tra conduttori low voltage e conduttori di controllo.

Questo prodotto contiene una sorgente luminosa di classe di efficienza energetica <X>

Model	LED	CCT	CRI	Energy efficiency class <X>
LEDMASTER ONE	90	5000K	70	D
LEDMASTER ONE	80	5000K	70	D
LEDMASTER ONE JUST	24	4000K	70	C
LEDMASTER ONE JUST	20	4000K	70	C
LEDMASTER ONE AIR	400	4000K	70	D

I ISTRUZIONI D'IMPIEGO

Tipologie, caratteristiche costruttive e ingombri degli apparecchi: vedere **figure 11a, 11b o 11c** a seconda della versione.

Peso massimo apparecchio:

External driver	Remote driver
35.0 Kg	28.0 Kg

Potenza massima apparecchio:

External driver	Remote driver
1770W	1770 W

Superficie massima esposta al vento:

Esposizione al vento *Wind exposure*	Superficie esposta laterale *Lateral exposed surface*	Superficie esposta frontale - tilt 65° *Frontal exposed surface - tilt 65°*
Ledmaster One external driver	0.120mq	0.380mq
Ledmaster One remote driver	0.110mq	0.380mq

La distanza tra il proiettore e la superficie illuminata, non deve essere inferiore a 5.00m.: vedere **figura 10**. Per garantire la sicurezza e l'integrità dell'apparecchio, attenersi fedelmente alle istruzioni sotto indicate. L'apparecchio è equipaggiato con filtro di compensazione pressoria in teflon.In fase di installazione e prima di eseguire qualunque intervento di manutenzione sull'apparecchio, accertarsi che sia disconnessa l'alimentazione dell'apparecchio. Per serrare la forcella "N" (vedere **figura 12**) al corpo dell'apparecchio serrare a fondo le due viti M12 inox testa esagono "E" (vedere **figura 26**) applicando un momento torcente di 100Nm; in seguito serrare i grani M8 "H" applicando un momento torcente di 10Nm. Per collegare la forcella "N" (vedere **figura 12**) alla struttura metallica o alla traversa, in caso di foro passante, utilizzare la soluzione con bullone M18 e relative rondelle piane e dentate in acciaio zincato. La larghezza minima della struttura metallica o della traversa alla quale fissare la staffa "N" deve essere di almeno 10cm. Per installare l'apparecchio su superficie orizzontale e foro cieco (struttura acciaio), utilizzare almeno 1 vite M18 in posizione centrale, per rotazione azimutale dell'apparecchio, e relativa rondella piana e dentata in acciaio zincato, utilizzando i fori presenti sulla staffa "N" (vedere **figura 12**). Se non diversamente specificato, è opportuno mantenere una distanza di almeno 1 metro fra l'interasse dei fori di fissaggio proiettori della struttura metallica. Non montare su strutture soggette a forti vibrazioni. Non montare a parete. Per la connessione forcella–struttura metallica, utilizzare esclusivamente bulloneria M18 in acciaio zincato applicando un momento torcente di 100Nm. Eseguire il puntamento dell'apparecchio utilizzando la scala goniometrica "F" (vedere **figura 26**) ed il relativo riferimento presente sulla staffa. Per il puntamento delle versioni simmetriche, utilizzare il mirino "Q" in acciaio INOX presente nel sacchetto in dotazione con l'apparecchio (vedere **figura 15a**).
Per un puntamento più preciso delle versioni simmetriche, è possibile richiedere in opzione l'accessorio cannocchiale "J" o mirino laser "K" (vedere **figura 15b-c** da fissare sulla parte superiore dell'apparecchio con relativo perno in dotazione). Una volta puntato l'apparecchio, serrare le due viti M12 inox testa esagono "E", applicando un momento torcente di 100Nm. Posizioni di funzionamento: vedere **figura 16**. Evitare in modo assoluto di far funzionare gli apparecchi installati all'esterno durante le ore diurne, per evitare anomalie della componentistica elettronica dovute alle alte temperature ambientali. Non installare l'apparecchio vicino a fonti di calore o in posizioni geometriche tali da superare il limite termico dell'apparecchio.
La sostituzione delle sorgenti luminose (matrici LED) può essere effettuata solo da personale FAEL in sede FAEL Spa

Qualsiasi tipo di manutenzione alla componentistica può essere effettuata solo da personale qualificato. Sostituire gli schermi di protezione in vetro danneggiati, utilizzando esclusivamente ricambi Fael e verificare, prima della chiusura dell'apparecchio, che tutti i componenti siano nella loro posizione originale. Tmax vetro = 200° C. Per garantire la sicurezza dell'apparecchio, l'installazione deve essere eseguita da personale qualificato che si deve attenere scrupolosamente alle istruzioni ivi riportate. Non fissare la sorgente luminosa durante il funzionamento.

Una volta terminata l'installazione, conservare il foglio di istruzioni.

Per tutte le versioni:
nella realizzazione di impianti a LED con LEDMASTER ONE è indispensabile introdurre altri surge protectors nel quadro generale (SPD tipo 1), nei quadri di zona (SPD tipo 1-2) e coordinarli con il surge protector del proiettore.

SICUREZZA FOTOBIOLOGICA secondo la norma IEC/TR62778:2014: Risk Group 1
"Applicazione della 62471:2008 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio della luce blu". L'apparecchio deve essere installato in modo tale che, nel caso di illuminazione diretta, le persone che sostano in modo prolungato in prossimità del corpo illuminante, siano ad una distanza minima dal proiettore indicata nella tabella sotto riportata e denominata "distanza di soglia:Dthr". Tale distanza di soglia è calcolata in base alla norma IEC/TR 62778:2014 tramite la quale è possibile determinare la distanza minima tra le sorgenti luminose e gli occhi dell'osservatore. Tale distanza è in funzione della distribuzione fotometrica dell'apparecchio e della temperatura di colore della sorgente a LED.

Distanza sicurezza fotobiologica:
LEDMASTER ONE 5000K CRI70

Optic / Device	**90 LED**			**80 LED**	
Version	**S**	**A**	**B**	**A**	**B**
Symmetrical S4	73.3m	72.1m	65.3m	67.1m	60.9m
Symmetrical S5	62.1m	61.0m	55.3m	56.8m	51.5m
Symmetrical S6	52.8m	51.9m	47.1m	48.3m	43.9m
Symmetrical S7	48.1m	47.2m	42.8m	44.0m	39.9m
Symmetrical S8	32.7m	32.1m	29.1m	29.9m	27.2m
Symmetrical S9	20.2m	19.8m	18.0m	18.5m	16.8m

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI70 - tutte le soluzioni

Optic / Device	**24 LED**			**20 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SC1	35.4m	34.7m	32.9m	32.2m	30.9m	28.7m
Symmetrical SC2	27.1m	26.5m	25.1m	24.6m	23.6m	21.9m
Symmetrical SC3	22.6m	22.1m	20.9m	20.5m	19.7m	18.3m
Symmetrical SC4	17.0m	16.7m	15.8m	15.5m	14.9m	13.8m
Symmetrical SC5	15.1m	14.8m	14.0m	13.7m	13.2m	12.2m

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI70 - tutte le soluzioni

Optic / Device	**400 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SM6	47.9m	46.1m	41.7m
Symmetrical SM7	41.1m	39.6m	35.8m
Symmetrical SM8	33.2m	32.0m	28.9m
Symmetrical SM9	22.7m	21.8m	19.7m

In caso di apparecchi LEDMASTER ONE con temperatura di colore e CRI diversi da 5000K e CRI70 (vedere tabella sopra), calcolare le distanze con il fattore moltiplicativo presente nelle tabelle seguenti:

LEDMASTER ONE 4000K CRI70	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	1.00

LEDMASTER ONE 5000K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.87

LEDMASTER ONE 5700K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.93

LEDMASTER ONE 5700K CRI90	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.81

In caso di apparecchi LEDMASTER ONE JUST con temperatura di colore e CRI diversi da 4000K e CRI70 (vedere tabella sopra), calcolare le distanze con il fattore moltiplicativo presente nelle tabelle seguenti:

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.92

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.81

LEDMASTER ONE JUST 5700K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

In caso di apparecchi LEDMASTER ONE AIR con temperatura di colore e CRI diversi da 4000K e CRI70 (vedere tabella sopra), calcolare le distanze con il fattore moltiplicativo presente nelle tabelle seguenti:

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

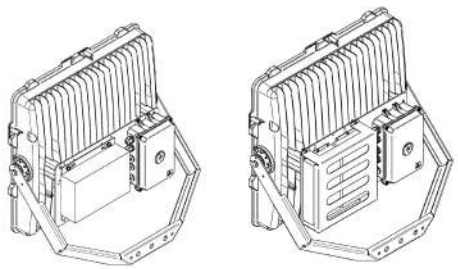
LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

2. Apparecchio cablato esternamente on board

Disponibile per versioni:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;



* apparecchio con interfaccia digitale per il solo controllo del flusso luminoso mediante protocollo DALI

COLLEGAMENTO ELETTRICO ESECUZIONE CL. I

Per accedere alla cassetta di derivazione, agire sulle 4 viti "V" in acciaio inox (vedere **figura 11b-11c**) ed aprire il coperchio.

2.1 Per versione con tensione di alimentazione da 230/400V con cavo di alimentazione bipolare "C2" (occorre cavo di Terra unipolare separato, vedere figure 28-29).
Far passare il cavo di alimentazione bipolare "C2" (Fase, Neutro, vedere **figura 2**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Per versione con tensione di alimentazione da 230V, collegare i conduttori di Fase e Neutro ai poli L e N del morsetto "M1". Serrare il serracavo "S1". Per versione con tensione di alimentazione bifase da 400V, collegare i conduttori di Fase 1 e Fase 2 ai poli L1 e L2 del morsetto "M1" (vedere **figure 28a-29a**). Serrare il serracavo "S1. Per il collegamento del cavo di terra unipolare, allentare la ghiera "Y" del pressacavo "G2" ed estrarre il relativo tappo. Per cavi con diametro ≤ 8mm utilizzare apposito gommino ridotto fornito in dotazione nel sacchetto presente all'interno della scatola dell'apparecchio. Far passare il cavo di Terra unipolare "C1" (vedere **figura 1**) attraverso il pressacavo "G2" e sotto il serracavo "S2". Collegare il conduttore di Terra al polo di Terra del morsetto "M1". Serrare il serracavo "S2".

2.2 Per versione con tensione di alimentazione da 230/400V con cavo di alimentazione tripolare "C3" (con cavo di Terra integrato, vedere **figure 28-29).**
Far passare il cavo di alimentazione tripolare "C3" (Fase, Neutro, Terra, vedere **figura 3**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1".
Per versione con tensione di alimentazione da 230V, collegare i conduttori di Fase, Neutro e Terra ai poli L, N e Terra del morsetto "M1", Serrare il serracavo "S1".
Per versione con tensione di alimentazione bifase da 400V, collegare i conduttori di Fase 1, Fase 2 e Terra ai poli L1, L2 e Terra del morsetto "M1" (vedere **figure 28a-29a**). Serrare il serracavo "S1".

2.4 COLLEGAMENTO ELETTRICO CON COLLEGAMENTO DALI
2.4.1 Versione con cavo di alimentazione separato dal cavo DALI (vedere figure 28).
Per collegamento elettrico con cavo bipolare "C2" e cavo di terra separato "C1", vedi **paragrafo 2.1**. Per collegamento elettrico con cavo tripolare "C3" e cavo di terra integrato, vedi **paragrafo 2.2.** Allentare la ghiera "Y" del pressacavo "G3" ed estrarre il relativo tappo (vedere **figura 9**). Far passare il cavo di controllo DALI bipolare "C8" (vedere **figura 8**) attraverso il pressacavo "G3" e sotto il serracavo "S3". Collegare i conduttori del cavo di controllo DALI ai poli DA/DA del morsetto "M3". Serrare il serracavo "S3".

2.4.2 Versione con cavo di alimentazione 230/400V + cavo DALI pentapolare (vedere figura 28)
Far passare il cavo pentapolare "C5" (vedere **figura 5**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Collegare i conduttori di Fase, Neutro e Terra ai poli L, N e Terra, per versione 230V (vedere **figura 28**) o L1, L2 e Terra per versione 400V (vedere **figura 28a**), nel morsetto "M1" e i conduttori DALI ai poli DA/DA del morsetto "M3". Serrare il serracavo "S1".

2.5 COLLEGAMENTO ELETTRICO CON DMX

2.5.1 Per versione con cavo di alimentazione e cavo DMX separato (vedere figura 29).
Per collegamento elettrico con cavo bipolare "C2" e cavo di terra separato "C1", vedi **paragrafo 2.1.** Per collegamento elettrico con cavo tripolare "C3" e cavo di terra integrato, vedi **paragrafo 2.2** Per il collegamento dei cavi DMX in entrata e uscita, allentare la ghiera "Y" del pressacavo "G3-G4" ed estrarre il relativo tappo (vedere **figura 9**).
Far passare i cavi DMX IN e DMX OUT (Ø max =12mm) attraverso i pressacavi "G3-G4" e sotto i serracavi "S3-S4". Collegare i conduttori del cavo DMX IN e OUT ai poli del morsetto "M3" seguendo il collegamento riportato sull'etichetta, di cui:
D+ = DMX + (Cavo Rosso)
D- = DMX - (Cavo Blu)
COM = Collegare la schermatura del cavo (Shield)
Questo sia per DMX IN che per DMX OUT. Successivamente serrare il serracavo "S3-S4". Per cavi con diametro ≤ 8mm utilizzare apposito gommino ridotto fornito in dotazione nel sacchetto presente all'interno della scatola dell'apparecchio (vedere **figura 23**). Per la protezione dei cavi DMX è opportuno inserire i cavi in apposite tubazioni di protezione separate dal cavo di potenza. Si consiglia di isolare la connessione del cablaggio DMX dagli agenti atmosferici inserendo i cavi DMX in un tubo corrugato di diametro interno idoneo. Coprire quindi la connessione con una guaina termo restringente per evitare eventuali infiltrazioni. Prestare attenzione che la guaina sia perfettamente aderente alla connessione.
Utilizzare un cavo DMX ad impedenza costante a 2 poli interni schermati, specifico per la connessione di apparecchiature che utilizzano il protocollo DMX512 con impedenza nominale di 120 Ohm. Scegliere un cavo con guaina esterna consona alle temperature ambientali della zona di installazione.
Isolamento tra circuito LV e FELV: Isolamento supplementare
Isolamento tra circuito LV e SELV: Doppio isolamento
Il convertitore DMX all' interno dell'apparecchio viene configurato in fabbrica per le seguenti impostazioni di funzionamento dell'apparecchio:
- L'apparecchio ha indirizzo DMX = **2**
- Alla perdita del segnale DMX l'apparecchio si porta al 100% della potenza entro 3 secondi.
- L'apparecchio se acceso senza segnale DMX si porta subito al 100%.

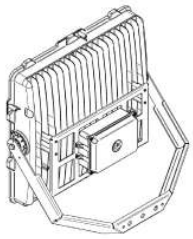
Per il cambio dell'indirizzo non è ammesso alterare questa configurazione interna di fabbrica del convertitore DMX.
Per il cambio dell'indirizzo del proiettore utilizzare software bidirezionale DMX / RDM oppure con strumento RDM controller tipo PROLIGHT modello DATAMASTER.
Catena DMX: Per l'ultima connessione e gruppo di alimentazione della catena DMX occorre collegare una resistenza terminatore DMX.

Parte comune per tutti i capitoli sopra
In base al pressacavo utilizzato (G1, G2 e/o G3, G4):
verificare il serraggio, con chiave inglese, del corpo "X" (vedere **figura 9**) del/i pressacavo/i applicando un momento torcente di 4Nm; serrare con cura e a fondo, con chiave inglese, la ghiera "Y" (vedere **figura 9**) del/i pressacavo/i applicando un momento torcente di 3.5Nm. Una volta collegato elettricamente l'apparecchio, richiudere il coperchio della cassetta di derivazione serrando le 4 viti V" in acciaio inox (vedere **figura 11b-11c**) applicando un momento torcente di 5.2Nm assicurandosi che la guarnizione sia perfettamente nella sua sede. Verificare che il coperchio sia perfettamente in battuta sulla cassetta di derivazione.

CONNESSIONE CONNETTORI
Per versione external driver (vedere **figura 11b-11c**) l'apparecchio viene fornito con i connettori maschi non connessi ai connettori femmina presenti sul corpo.
Solo una volta ultimato il montaggio e l'installazione dell'apparecchio sui supporti (strutture metalliche o traversa) connettere i connettori maschi ad innesto rapido con i connettori femmina presenti sul corpo, prestando attenzione a non danneggiarli (vedere **figura 39-41**).
- Inserire il connettore maschio montato sul cavo riportante lettera di riferimento "D1" con il connettore femmina montato sul corpo avente stessa lettera di riferimento "D1".
- Tramite l'ausilio di chiave inglese "C1" mantenere fisso in posizione il corpo del connettore "D1" montato sul corpo e serrarne a fondo la ghiera mediante la chiave inglese "C2".
- Ripetere la procedura per tutti i connettori presenti

Per la corretta sequenza di connessione, rifarsi allo schema (vedere **figura 39-41**).

3. Apparecchio con gruppo di alimentazione separato con cassetta di derivazione on board



Da abbinare a:
a. Piastra di alimentazione IP20
b. Piastra di alimentazione IP66
c. Gruppo di alimentazione box FAEL IP66

Per il collegamento tra il proiettore ed il gruppo di alimentazione separato è possibile utilizzare cavi tipo FG16R16 o tipo FG16M16 per temperatura ambiente compresa tra -15°C e +55°C; in alternativa è possibile utilizzare cavi similari conformi alle normative nazionali ed internazionali scelti a seconda della temperatura ambiente di installazione. Cavo adatto per posa fissa o mobile, per ambienti interni ed esterni e tecnologia per lo spettacolo. Cavo di tipo autoestinguente, resistente ai raggi UV. Per il collegamento tra il proiettore ed il gruppo di alimentazione separato è possibile utilizzare cavi tipo ÖLFLEX CLASSIC 110 black 0,6/1kV per temperatura ambiente compresa tra -30°C e +55°C; in alternativa è possibile utilizzare cavi similari conformi alle normative nazionali ed internazionali scelti a seconda della temperatura ambiente di installazione. Cavo adatto per posa fissa o mobile, per ambienti interni ed esterni e tecnologia per lo spettacolo. Cavo di tipo autoestinguente, resistente ai raggi UV.
Per versione con 1 driver senza verifica a terra SPD: Utilizzare cavo a 2 o 3 conduttori (vedere **paragrafo 3.1.1 - 3.1.2**)
Per versione con 1 driver con verifica a terra SPD: Utilizzare cavo multipolare a 4 o a 5 conduttori (vedere **paragrafo 3.1.3 – 3.1.5**)
Per versione con 2 driver senza verifica a terra SPD: Utilizzare cavo a 4 o 5 conduttori (vedere **paragrafo 3.1.4 - 3.1.6**);
Per versione con 2 driver con verifica a terra SPD: Utilizzare cavo multipolare a 6 o a 7 conduttori (vedere **paragrafo 3.1.7 - 3.1.8**)

Distanza:
tra 0 e 70 metri: utilizzare cavo con conduttori da 1,5mm2; tra 70 e 100 metri: utilizzare cavo con conduttori da 2,5mm2.
Il pressacavo PG16 permette l'ingresso di un cavo con diametro esterno massimo ≤ 14mm. Il pressacavo M32 permette l'ingresso di un cavo con diametro esterno massimo ≤ 22,4mm.
Per accedere alla cassetta di derivazione, agire sulle 4 viti "V" in acciaio inox (vedere **figure 11d**) ed aprire il coperchio.

3.1.1 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 2 conduttori "C2" in caso non occorra verifica SPD a bordo apparecchio (vedere **figure 18-35a)**
Far passare il cavo bipolare "C2" (vedere **figura 2**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1".Collegare i conduttori del cavo bipolare "C2" ai rispettivi poli numerati da 3 a 4 del morsetto "M1" (vedere **figure 18-35a**) e serrare il serracavo "S1".
3.1.2 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 3 conduttori "C3" in caso non occorra verifica SPD a bordo apparecchio (vedere **figure 18-35a)**
Far passare il cavo tripolare "C3" (vedere **figura 3**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". All'interno della cassetta di derivazione a bordo apparecchio tagliare ed isolare il conduttore di terra giallo-verde (vedere **figura 18**). La medesima operazione andrà eseguita anche dall' altro capo del cavo. Collegare i conduttori del cavo tripolare "C3" ai rispettivi poli numerati da 3 a 4 del morsetto "M1" (vedere **figure 18-35a**) e serrare il serracavo "S1".
3.1.3 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 4 conduttori "C4" con verifica SPD a bordo apparecchio (vedere **figure 19-35a)**
Far passare il cavo multipolare "C4" (vedere **figura 4**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Collegare i conduttori del cavo multipolare "C4" numerati da 1 a 4 ai rispettivi poli numerati da 1 a 4 del morsetto "M1" (vedere **figure 19-35a**) e serrare il serracavo "S1".
3.1.4 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 4 conduttori "C4" in caso non occorra verifica SPD a bordo apparecchio (vedere **figure 20-35b)**
Far passare il cavo multipolare "C4" (vedere **figura 4**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Per i cavi di collegamento con diametro esterno >14mm, sostituire il gommino del pressacavo M32 da Æ14mm, con il gommino da Æ21mm contenuto nel sacchetto. Collegare i conduttori del cavo multipolare "C4" numerati da 1 a 4 ai rispettivi poli numerati da 3 a 6 del morsetto "M1" (vedere **figure 20-35b**) e serrare il serracavo "S1".

3.1.5 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 5 conduttori "C5" con verifica SPD a bordo apparecchio (vedere figure 19-35a)
Far passare il cavo multipolare "C5" (vedere **figura 5**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". All'interno della cassetta di derivazione a bordo apparecchio tagliare ed isolare il conduttore di terra giallo-verde (vedere **figura 19**). La medesima operazione andrà eseguita anche dall' altro capo del cavo. Collegare i conduttori del cavo multipolare "C5" numerati da 1 a 4 ai rispettivi poli numerati da 1 a 4 del morsetto "M1" (vedere **figure 19-35a**) e serrare il serracavo "S1". Utilizzare esclusivamente i conduttori neri numerati da 1 a 4.
3.1.6 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 5 conduttori "C5" in caso non occorra verifica SPD a bordo apparecchio (vedere figure 20-35b)
Far passare il cavo multipolare "C5" (vedere **figura 5**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Per i cavi di collegamento con diametro esterno >14mm, sostituire il gommino del pressacavo M32 da Æ14mm, con il gommino da Æ21mm contenuto nel sacchetto. All'interno della cassetta di derivazione a bordo apparecchio tagliare ed isolare il conduttore di terra giallo-verde (vedere **figura 20**). La medesima operazione andrà eseguita anche dall' altro capo del cavo. Collegare i conduttori del cavo multipolare "C5" numerati da 1 a 4 ai rispettivi poli numerati da 3 a 6 del morsetto "M1" (vedere **figure 20-35b**) e serrare il serracavo "S1". Utilizzare esclusivamente i conduttori neri numerati da 1 a 4.
3.1.7 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 6 conduttori "C6" con verifica SPD (vedere figure 21-35b)
Far passare il cavo multipolare "C6" (vedere **figura 6**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Per i cavi di collegamento con diametro esterno >14mm, sostituire il gommino del pressacavo M32 da Æ14mm, con il gommino da Æ21mm contenuto nel sacchetto. Collegare i conduttori del cavo multipolare "C6" numerati da 1 a 6 ai rispettivi poli numerati da 1 a 6 del morsetto "M1" (vedere **figure 21-35b**) e serrare il serracavo "S1".
3.1.8 Per versione con 1 cavo di collegamento multipolare 7 conduttori "C7" con verifica SPD (vedere **figure 21-35b)**
All'interno della cassetta di derivazione a bordo apparecchio tagliare ed isolare il conduttore di terra giallo-verde (vedere **figura 21**). La medesima operazione andrà eseguita anche dall' altro capo del cavo. Far passare il cavo multipolare "C7" (vedere **figura 7**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Per i cavi di collegamento con diametro esterno >14mm, sostituire il gommino del pressacavo M32 da Æ14mm, con il gommino da Æ21mm contenuto nel sacchetto. Collegare i conduttori del cavo multipolare "C7" numerati da 1 a 6 ai rispettivi poli numerati da 1 a 6 del morsetto "M1" (vedere **figure 21-35b**) e serrare il serracavo "S1". Utilizzare esclusivamente i conduttori neri numerati da 1 a 6.
E' necessario collegare l'apparecchio a terra come segue (valido per i capitoli 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8):
• cavo di terra unipolare separato con sezione minima di 6mm2 collegato alla morsettiera della cassetta di derivazione.
Allentare la ghiera "Y" del pressacavo "G2" ed estrarre il relativo tappo. Per cavi con diametro ≤ 8mm utilizzare apposito gommino ridotto fornito in dotazione nel sacchetto presente all'interno della scatola dell'apparecchio (vedere **figura 23**). Far passare il cavo di Terra "C1" (vedere **figura 1**) attraverso il pressacavo "G2" e sotto il serracavo "S2". Collegare il conduttore al polo di Terra del morsetto "M2" (vedere **figure 35a o 35b** a seconda della versione) e serrare il serracavo "S2".

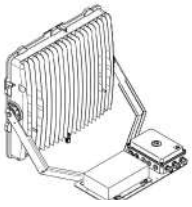
Parte comune per tutti i capitoli sopra
In base al pressacavo utilizzato (G1, G2 e/o G3, G4):
verificare il serraggio, con chiave inglese, del corpo "X" (vedere **figura 9**) del/i pressacavo/i applicando un momento torcente di 4Nm; serrare con cura e a fondo, con chiave inglese, la ghiera "Y" (vedere **figura 9**) del/i pressacavo/i applicando un momento torcente di 3.5Nm. Una volta collegato elettricamente l'apparecchio, richiudere il coperchio della cassetta di derivazione serrando le 4 viti V" (vedere **figura 11d**) in acciaio inox applicando un momento torcente di 5.2Nm assicurandosi che la guarnizione sia perfettamente nella sua sede.
Verificare che il coperchio sia perfettamente in battuta sulla cassetta di derivazione. Nella scatola cablaggio (vedere **figura 34**), se richiesti, sono presenti 1 o 2 scaricatori DC a seconda della tipologia di piastra, che avranno i contatti remoti normalmente chiusi collegati fra loro in serie (questi surge protection device portano la resistenza alla fulminazione fino a 10kV). Pertanto, se viene utilizzato il cavo multipolare a 4 o 5 poli (vedere **figura 34a**) 6 o 7 poli (vedere **figura 34b**), vengono utilizzati n.° 2 conduttori facenti parte del cavo di alimentazione e collegandosi ai poli 1 e 2 è possibile, tramite tester, verificare la continuità del circuito (presente = SPD OK; assente = SPD GUASTI). Una volta definito in quale proiettore si è verificata l'apertura del circuito si opera in manutenzione straordinaria la sostituzione della cartuccia del dispositivo guasto (spia rossa). Gli scaricatori DC sono presenti, a richiesta, solo nella soluzione con cablaggio separato

GRUPPI DI ALIMENTAZIONE (piastre di alimentazione e box FAEL)

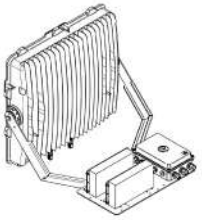
Per l'installazione di:
a. Piastra di alimentazione IP20
b. Piastra di alimentazione IP66
c. Gruppo di alimentazione box FAEL IP66
vedere **foglio istruzioni "piastre e box FAEL" allegato alle stesse.**

4. Apparecchio con gruppi di alimentazione montati su staffa SOLUZIONE SU RICHIESTA

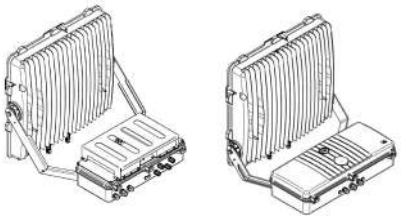
• a. Piastra IP66 con n.1 driver esterno;
Disponibile per versioni:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* apparecchio con interfaccia digitale per il solo controllo del flusso luminoso mediante protocollo DALI



• b. Piastra IP66 con n.2 driver esterno;
Disponibile per versioni:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* apparecchio con interfaccia digitale per il solo controllo del flusso luminoso mediante protocollo DALI



• c. Box FAEL IP66 con n.2 driver;
Disponibile per versioni:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* apparecchio con interfaccia digitale per il solo controllo del flusso luminoso mediante protocollo DALI



COLLEGAMENTO ELETTRICO ESECUZIONE CL. I
Per versione "a" e "b" Per accedere alla cassetta di derivazione, agire sulle 4 viti "V" in acciaio inox (vedere **figure 13a-13b**) ed aprire il coperchio.
Per versione "c" Per accedere al vano accessori elettrici, agire sulle 3 viti "V" in acciaio inox (vedere **figura 13c**) ed aprire il coperchio.
4.1 Per versione con tensione di alimentazione da 230/400V con cavo di alimentazione bipolare "C2" (occorre cavo di Terra unipolare separato, per soluzione "a" e "b" vedere **figure 36-37-38,** per soluzione "c" vedere **figure 31-32-33).**
Far passare il cavo di alimentazione bipolare "C2" (Fase, Neutro, vedere **figura 2**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Per versione con tensione di alimentazione da 230V, collegare i conduttori di Fase e Neutro ai poli L e N del morsetto "M1". Serrare il serracavo "S1". Per versione con tensione di alimentazione bifase da 400V, collegare i conduttori di Fase 1 e Fase 2 ai poli L1 e L2 del morsetto "M1". Serrare il serracavo "S1. Per il collegamento del cavo di terra unipolare, allentare la ghiera "Y" del pressacavo "G2" ed estrarre il

relativo tappo. Per cavi con diametro ≤ 8mm utilizzare apposito gommino ridotto fornito in dotazione nel sacchetto presente all'interno della scatola dell'apparecchio. Far passare il cavo di Terra unipolare "C1" (vedere **figura 1**) attraverso il pressacavo "G2" e sotto il serracavo "S2". Collegare il conduttore di Terra al polo di Terra del morsetto "M1". Serrare il serracavo "S2".

4.2 Per versione con tensione di alimentazione da 230/400V con cavo di alimentazione tripolare "C3" (con cavo di Terra integrato, per soluzione "a" e "b" vedere **figure 36-37-38,** per soluzione "c" vedere **figure 31-32-33).**
Far passare il cavo di alimentazione tripolare "C3" (Fase, Neutro, Terra, vedere **figura 3**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Per versione con tensione di alimentazione da 230V, collegare i conduttori di Fase, Neutro e Terra ai poli L, N e Terra del morsetto "M1", Serrare il serracavo "S1". Per versione con tensione di alimentazione bifase da 400V, collegare i conduttori di Fase 1, Fase 2 e Terra ai poli L1, L2 e Terra del morsetto "M1". Serrare il serracavo "S1".

4.4 COLLEGAMENTO ELETTRICO CON COLLEGAMENTO DALI
Per versione con tensione di alimentazione 230/400V con collegamento DALI, soluzione "a" o "b", vedere figura 37.
Per versione con tensione di alimentazione 230/400V con collegamento DALI, soluzione "c", vedere figura 32.
4.4.1 Versione con cavo di alimentazione separato dal cavo DALI.
Per collegamento elettrico con cavo bipolare "C2" e cavo di terra separato "C1", vedi **paragrafo 4.1.1** Per collegamento elettrico con cavo tripolare "C3" e cavo di terra integrato, vedi **paragrafo 4.1.2.** Allentare la ghiera "Y" del pressacavo "G3" ed estrarre il relativo tappo (vedere **figura 9**). Far passare il cavo di controllo DALI bipolare "C8" (vedere **figura 8**) attraverso il pressacavo "G3" e sotto il serracavo "S3". Collegare i conduttori del cavo di controllo DALI ai poli DA/DA del morsetto "M3". Serrare il serracavo "S3".
4.4.2 Versione con cavo di alimentazione 230/400V + cavo DALI pentapolare
Far passare il cavo pentapolare "C5" (vedere **figura 5**) attraverso il pressacavo "G1" e sotto il serracavo "S1". Collegare i conduttori di Fase, Neutro e Terra ai poli L, N e Terra, per versione 230V o L1, L2 e Terra per versione 400V, nel morsetto "M1" e i conduttori DALI ai poli DA/DA del morsetto "M3". Serrare il serracavo "S1".

4.5 COLLEGAMENTO ELETTRICO CON COLLEGAMENTO DMX
Per versione con tensione di alimentazione 230/400V con collegamento DMX, soluzione "a" o "b", vedere figura 38.
Per versione con tensione di alimentazione 230/400V con collegamento DMX, soluzione "c", vedere figura 33.
4.5.1 Per versione con cavo di alimentazione e cavo DMX separato.
Per collegamento elettrico con cavo bipolare "C2" e cavo di terra separato "C1", vedi **paragrafo 4.1** Per collegamento elettrico con cavo tripolare "C3" e cavo di terra integrato, vedi **paragrafo 4.2**
Per il collegamento dei cavi DMX in entrata e uscita, allentare la ghiera "Y" del pressacavo "G3-G4" ed estrarre il relativo tappo (vedere **figura 9**).
Far passare i cavi DMX IN e DMX OUT (Ø max =12mm) attraverso i pressacavi "G3-G4" e sotto i serracavi "S3-S4". Collegare i conduttori del cavo DMX IN e OUT ai poli del morsetto "M3" seguendo il collegamento riportato sull'etichetta, di cui:
D+ = DMX + (Cavo Rosso)
D- = DMX - (Cavo Blu)
COM = Collegare la schermatura del cavo (Shield)
Questo sia per DMX IN che per DMX OUT. Successivamente serrare il serracavo "S3-S4".
Per cavi con diametro ≤ 8mm utilizzare apposito gommino ridotto fornito in dotazione nel sacchetto presente all'interno della scatola dell'apparecchio (vedere **figura 23**). Per la protezione dei cavi DMX è opportuno inserire i cavi in apposite tubazioni di protezione separate dal cavo di potenza. Si consiglia di isolare la connessione del cablaggio DMX dagli agenti atmosferici inserendo i cavi DMX in un tubo corrugato di diametro interno idoneo. Coprire quindi la connessione con una guaina termo restringente per evitare eventuali infiltrazioni. Prestare attenzione che la guaina sia perfettamente aderente alla connessione. Utilizzare un cavo DMX ad impedenza costante a 2 poli interni schermati, specifico per la connessione di apparecchiature che utilizzano il protocollo DMX512 con impedenza nominale di 120 Ohm.
Scegliere un cavo con guaina esterna consona alle temperature ambientali della zona di installazione.
Isolamento tra circuito LV e FELV: Isolamento supplementare
Isolamento tra circuito LV e SELV: Doppio isolamento
Il convertitore DMX all' interno dell'apparecchio viene configurato in fabbrica per le seguenti impostazioni di funzionamento dell'apparecchio:
• L'apparecchio ha indirizzo DMX = 2
• Alla perdita del segnale DMX l'apparecchio si porta al 100% della potenza entro 3 secondi.
• L'apparecchio se acceso senza segnale DMX si porta subito al 100%.
Per il cambio dell'indirizzo non è ammesso alterare questa configurazione interna di fabbrica del convertitore DMX.
Per il cambio dell'indirizzo del proiettore utilizzare software bidirezionale DMX / RDM oppure con strumento RDM controller tipo PROLIGHT modello DATAMASTER.
Catena DMX: Per l'ultima connessione e gruppo di alimentazione della catena DMX occorre collegare una resistenza terminatore DMX.

Parte comune per tutti i capitoli sopra
In base al pressacavo utilizzato (G1, G2 e/o G3, G4):
verificare il serraggio, con chiave inglese, del corpo "X" (vedere **figura 9**) del/i pressacavo/i applicando un momento torcente di 4Nm; serrare con cura e a fondo, con chiave inglese, la ghiera "Y" (vedere **figura 9**) del/i pressacavo/i applicando un momento torcente di 3.5Nm. Una volta collegato elettricamente l'apparecchio, richiudere il coperchio della cassetta di derivazione serrando le 4 viti V" in acciaio inox (vedere **figura 13a-13b**), applicando un momento torcente di 5.2Nm assicurandosi che la guarnizione sia perfettamente nella sua sede. Verificare che il coperchio sia perfettamente in battuta sulla cassetta di derivazione.

Per versione "a" e "b"
Una volta collegato elettricamente l'apparecchio, richiudere il coperchio della cassetta di derivazione serrando le 4 viti V" (vedere **figure 13a-13b**) in acciaio inox applicando un momento torcente di 5.2Nm assicurandosi che la guarnizione sia perfettamente nella sua sede. Verificare che il coperchio sia perfettamente in battuta sulla cassetta di derivazione.

Per versione "c"
Una volta collegato elettricamente l'apparecchio, richiudere il vano accessori elettrici serrando le 3 viti V" (vedere **figure 13c**) in acciaio inox applicando un momento torcente di 5.2Nm assicurandosi che la guarnizione sia perfettamente nella sua sede: all'inizio chiudere parzialmente le 3 viti "V" in acciaio inox ed infine serrarle definitivamente.
Verificare che il coperchio sia perfettamente in battuta sul vano accessori elettrici.

Numero massimo di apparecchi comandabili da ciascun interruttore magnetotermico.

Soluzione valida per driver esterni e remoti:

Model	MCB – C Type			MCB – D Type		
	16A	20A	25A	16A	20A	25A
80LED	1	2	2	1	2	3
90LED S-A	1	1	2	1	2	3
90LED B	1	2	2	1	2	3
20LED	1	2	3	2	2	3
24 LED S	1	1	2	1	2	3
24 LED A-B	1	2	2	1	2	3
400LED S-A	1	1	2	1	2	3
400LED B	1	2	2	1	2	3

E' consigliabile, per ogni proiettore, utilizzare un interruttore bipolare da 16 Ampere con caratteristiche di intervento di tipo C o D (è preferibile il tipo MCB – D). Non superare il numero massimo di apparecchi per interruttore (vedere tabella sopra). Eventuali teleruttori devono essere sovradimensionati e di tipo gravoso. Eventuali differenziali devono essere con IΔ ≥ 0,3÷0,5A, ritardati di tipo S. Per interruttori tripolari e quadripolari (è preferibile il tipo MCB – D) moltiplicare per 3 il numero di proiettori indicati in tabella; ovviamente i proiettori devono essere distribuiti su tutte le fasi in modo equilibrato.

Per l'alimentazione di potenza del proiettore vedere il:
• **collegamento linea-proiettore**
Per versione LEDMASTER ONE simmetrico con cablaggio esterno on board (vedere **figura 24**).
• **collegamento linea-gruppo di cablaggio-proiettore**
Per versione LEDMASTER ONE simmetrico con cablaggio separato (vedere **figura 25**).

USO E MANUTENZIONE

Manutenzione ordinaria
• Pulizia del vetro da eseguire una volta l'anno.
• Pulizia generale del proiettore da eseguire una volta l'anno.
• Per piastre armadio: verificare spia dell'SPD in corrente alternata all'ingresso della piastra e sostituire se di luce rossa.
• Per piastre DMX: verificare anche la spia dell'SPD sul cavo di segnale DMX e sostituire se di luce rossa.

In caso di mancata prima accensione o di mal funzionamento
In caso l'apparecchio installato non funzioni, come prima cosa, accertarsi che arrivi tensione all'apparecchio.
In caso non vi siano interruzioni di linea, accertarsi di aver eseguito correttamente i collegamenti elettrici.
Pertanto ripetere minuziosamente il punto:
• **Collegamento elettrico esecuzione CL. I;**
a seconda della versione.
Non è ammessa nessuna modifica della componentistica dell'apparecchio se non precedentemente concordata con FAEL Luce.
Se l'apparecchio continua a non funzionare contattare il produttore.

Nota bene
Qualsiasi tipo di manutenzione alla componentistica può essere effettuata solo da personale qualificato. Prima di accedere all'interno dell'apparecchio o di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione, accertarsi che sia disconnessa l'alimentazione dell'apparecchio.

Per apparecchio cablato internamente on board:
per la sostituzione dei driver non funzionanti disconnettere i gruppi driver tramite i connettori e procedere alla sostituzione del gruppo piastra + driver.

Per apparecchio cablato esternamente on board:
per la sostituzione dei driver non funzionanti disconnettere il cavo LED tramite i connettori IP68 fissati sul corpo e i cavi di alimentazione e di controllo dai morsetti interni alla cassetta di connessione elettrica.

INFORMAZIONI AGLI UTENTI
Ai sensi dell'art. 13 del Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n. 151: "Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti".



Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura indica che il prodotto, alla fine della propria vita utile, deve essere trattato separatamente dai rifiuti domestici. L'utente dovrà, pertanto, conferire l'apparecchiatura giunta a fine vita agli idonei centri di raccolta differenziata dei rifiuti elettrici ed elettronici, oppure riconsegnarla al rivenditore al momento dell'acquisto di una nuova apparecchiatura di tipo equivalente, in ragione di uno a uno. L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchio dismesso al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile, contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura. Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte dell'utente comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui al D.Lgs. n. 22/1997 (articolo 50 e seguenti).

LEDMASTER ONE CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE JUST CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE AIR CL I - IP 66 - IK 09

SYMMETRICAL VERSION

LED projector with symmetrical optics suitable for indoor and outdoor use for sport facilities with HD television coverage, in large areas and industrial sites, wall-mounted by means of a bracket on metal structures or beams. Dimmable luminaire: basic insulation between the low-voltage conductors and the control conductors.

This product contains a light source of energy efficiency class <X>

Model	LED	CCT	CRI	Energy efficiency class <x>
LEDMASTER ONE	90	5000K	70	D
LEDMASTER ONE	80	5000K	70	D
LEDMASTER ONE JUST	24	4000K	70	C
LEDMASTER ONE JUST	20	4000K	70	C
LEDMASTER ONE AIR	400	4000K	70	D

GB INSTRUCTIONS FOR USE

Types, design features and dimensions of the appliances: check the **figures 11a, 11b or 11c**, depending on the version.

Maximum weight of the appliance:

External driver	Remote driver
35.0 Kg	28.0 Kg

Maximum power of the appliance::

External driver	Remote driver
1770W	1770 W

Maximum surface area exposed to win:

Esposizione al vento *Wind exposure*	Superficie esposta laterale *Lateral exposed surface*	Superficie esposta frontale - tilt 65° *Frontal exposed surface - tilt 65°*
Ledmaster One external driver	0.120mq	0.380mq
Ledmaster One remote driver	0.110mq	0.380mq

The distance between the floodlight and the illuminated surface must not exceed 5,00m: check **figure 10**. Follow the instructions below to ensure the safe and proper operation of the luminaire. The projector is fitted with a pressure compensator filter made from Teflon. During installation and before performing any maintenance on the appliance, make sure it is disconnected from the power supply. To tighten the bracket "N" (check the **figure 12**) to the body of the appliance, tighten completely the two M12 hexagon head stainless steel screws "E" (check the **figures 26**) by applying 100Nm torque; then tighten the M8 grains "H" by applying 10Nm torque. To connect the bracket “N” (check the **figure 12**) to the metal frame or to the crossbar in case of through-hole, use an M18 bolt and flat and toothed zinc-plated washers. The minimum width of the metal structure or of the crossbar to which the bracket "N" is secured must be at least 10cm. To install the projector on horizontal surfaces and in case of blind holes (steel structure), use at least 1 M18 screw in the centre position to ensure azimuthal rotation, and the related flat and toothed zinc-plated washer; use the holes provided on the bracket “N” (check the **figure 12**). Unless otherwise specified, a distance of at least 1 metre should be maintained between the centre distance of the floodlight fixing holes on the metal frame. Do not mount the projector in areas exposed to strong vibrations. Not intended for wall mounting. To connect the fork to the metal structure use exclusively M18 hardware made from zinc-plated steel by applying a torque of 100Nm. Aim the projector using the goniometric scale "F" (check the **figure 26**) and the related reference provided on the bracket. For aiming the symmetrical versions, use the stainless steel viewfinders "Q" supplied in the bag that comes with the projector (check the **figure 15a**). For more precise aiming of the symmetrical versions, request the optional accessory telescope "J" or laser sight “K” (check the figure 15b-c to be fixed to the upper part of the projector using the corresponding pin supplied). Once the appliance is aimed, tighten the two M12 hex head screws "E" by applying a torque of 100Nm. Operating position: check the **figure 16**. Avoid using the projectors installed outdoors during daylight to prevent any malfunctions of the electronic components due to the high temperatures. Do not install the appliance near heat sources or in geometric positions that exceed the thermal capacity of the unit. The light sources (LED matrices) can be replaced exclusively by FAEL personnel at Fael Spa premises.

Any type of maintenance operation on the components can only be performed by qualified personnel. Change damaged glass protection screens, using Fael spare parts exclusively and, before closing the appliance, check that the components are in their original positions. Tmax glass = 200° C. To ensure the proper and safe operation of the projector, the installation operations must be carried out by qualified personnel, according to the instructions herein. Do not stare at the light source during operation.

Keep the instruction sheet after finishing the installation.

For all versions:
when installing the LEDMASTER ONE LED systems it is essential to equip the main panel (SPD type 1) or the local panels (SPD type 1-2) with additional surge protectors and coordinate them with the surge protector of the floodlight.

PHOTOBIOLOGICAL SAFETY according to regulation IEC/TR62778:2014: Risk Group 1
"Application of 62471:2008 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires". The appliance must be installed so as, in case of direct lighting, the persons standing a long period of time near the lighting fixture are at a minimum distance from the projector indicated in the below table and called "threshold distance:Dthr". This threshold distance is calculated based on the regulation IEC/TR 62778:2014 through which it is possible to determine the minimum distance between the light sources and the eyes of the observer. This distance depends on the photometric distribution of the appliance and on the colour temperature of the LED source.

Photobiological safety distance:
LEDMASTER ONE 5000K CRI70

Optic / Device	**90 LED**			**80 LED**	
Version	**S**	**A**	**B**	**A**	**B**
Symmetrical S4	73.3m	72.1m	65.3m	67.1m	60.9m
Symmetrical S5	62.1m	61.0m	55.3m	56.8m	51.5m
Symmetrical S6	52.8m	51.9m	47.1m	48.3m	43.9m
Symmetrical S7	48.1m	47.2m	42.8m	44.0m	39.9m
Symmetrical S8	32.7m	32.1m	29.1m	29.9m	27.2m
Symmetrical S9	20.2m	19.8m	18.0m	18.5m	16.8m

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI70 - all the solutions

Optic / Device	**24 LED**			**20 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SC1	35.4m	34.7m	32.9m	32.2m	30.9m	28.7m
Symmetrical SC2	27.1m	26.5m	25.1m	24.6m	23.6m	21.9m
Symmetrical SC3	22.6m	22.1m	20.9m	20.5m	19.7m	18.3m
Symmetrical SC4	17.0m	16.7m	15.8m	15.5m	14.9m	13.8m
Symmetrical SC5	15.1m	14.8m	14.0m	13.7m	13.2m	12.2m

LEDMASTER ONE AIR 4000K CRI70 - all the solutions

Optic / Device	**400 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SM6	47.9m	46.1m	41.7m
Symmetrical SM7	41.1m	39.6m	35.8m
Symmetrical SM8	33.2m	32.0m	28.9m
Symmetrical SM9	22.7m	21.8m	19.7m

For LEDMASTER ONE luminaires with colour temperature and CRI other than 5000K and CRI70 (see table above), calculate the distances using the multiplier indicated in the following tables:

LEDMASTER ONE 4000K CRI70	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	1.00

LEDMASTER ONE 5000K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.87

LEDMASTER ONE 5700K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.93

LEDMASTER ONE 5700K CRI90	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.81

For LEDMASTER ONE JUST luminaires with colour temperature and CRI other than 4000K and CRI70 (see table above), calculate the distances using the multiplier indicated in the following tables:

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.92

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.81

LEDMASTER ONE JUST 5700K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

For LEDMASTER ONE AIR luminaires with colour temperature and CRI other than 4000K and CRI70 (see table above), calculate the distances using the multiplier indicated in the following tables:

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

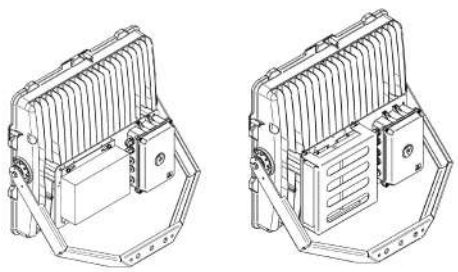
LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

2. Built-in externally wired appliance

Available for versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* luminaire with digital interface for lighting control only via DALI protocol



ELECTRICAL CONNECTION EXECUTION CL. I

To access the cable box, use the 4 "V" stainless steel screws (check the **figure 11b-11c**) and open the cover.

2.1 Version supplied 230/400V voltage with two-pole power supply cable "C2" (separated single-pole grounding cable required, check the figures 28-29).
Pass the two-pole power supply cable “C2” (Phase, Neutral; check the **figure 2**) through the cable gland “G1” and beneath the cable clamp “S1”. As regards the version supplied 230V voltage, connect the Phase and Neutral conductors to the L and N poles of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S1". As regards the version supplied 400V voltage, connect the Phase 1 and Phase 2 conductors to the L1 and L2 poles of the terminal "M1" (check the **figure 28a-29a**). Tighten the cable clamp "S1". To connect the cable to the single-pole grounding cable, loosen the nut "Y" of the cable gland "G2" and remove the related plug. For cables having diameter ≤ 8mm, use a suitable grommet supplied in the bag fitted inside the appliance housing. Pass the single-pole Ground cable "C1" (check the **figure 1**) through the cable gland "G2" and under the cable clamp "S2". Connect the conductor to the Ground pole of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S2".

2.2 Version supplied 230/400V voltage with three-pole power supply cable "C3" (with integrated grounding cable, check the **figures 28-29).**
Pass the three-pole power supply cable “C3”(Phase, Neutral, Ground; check the **figure 3**) through the cable gland “G1” and beneath the cable clamp “S1”. As regards the version supplied 230V voltage, connect the Phase, Neutral and Ground conductors to the L, N and Ground poles of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S1". The version supplied two-phase 400V voltage requires to connect the Phase 1, Phase 2 and the Ground conductors to the L1, L2 and Ground poles of the terminal "M1" (check the **figures 28a-29a**). Tighten the cable clamp "S1".

2.4 ELECTRICAL CONNECTION WITH DALI CONNECTION
2.4.1 Version with power cable separated from the DALI cable (check the figure 28).
For electrical connection with two-core cable "C2" and separate ground cable "C1", see **section 2.1.** For electrical connection with three-core cable "C3" and integrated ground cable, see **section 2.2**. Loosen the nut "Y" of the cable gland "G3" and remove the related plug. Pass the two-pole control cable DALI "C8" (check the **figure 8**) through the cable gland "G3" and beneath the cable clamp "S3". Connect the conductors of the DALI control cable to the DA/DA poles on the terminal "M3". Tighten the cable clamp "S3".

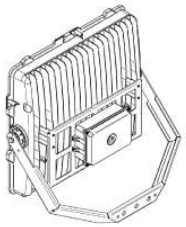
2.4.2 Version with power cable + 5-pole DALI cable (check the **figure 28).**
Pass the 5-pole cable "C5" (check the **figure 5**) through the cable gland "G1" and beneath the cable clamp "S1". Connect the Phase, Neutral and ground conductors to the poles L, N and ground, for the 230V version (see **figure 28**) or L1, L2 and ground for the 400V version (see **figure 28a**), in the "M1" terminal and the DALI conductors to the DA/DA poles of the "M3" terminal.Tighten the cable clamp "S1".

2.5 ELECTRICAL CONNECTION WITH DMX
2.5.1 For version with power cable and separate DMX cable (see figure 29).
For electrical connection with two-core cable "C2" and separate ground cable "C1", see **section 2.1**. For electrical connection with three-core cable "C3" and integrated ground cable, see **section 2.2**. For the connection to the DMX line both IN and OUT, loosen the nut "Y" of the cable gland "G3-G4" and remove the related plug. Pass the control cables DMX IN and OUT (Ø max =12mm) through the cable gland "G3-G4" and beneath the cable clamp "S3-S4".
Connect the conductors of the DMX IN and OUT control cable to the poles on the terminal "M3", following the connection instruction on the label:
D+ = DMX + (Red cable)
D- = DMX - (Blue cable)
COM = (Shield)
This is for both DMX IN and DMX OUT. Then tighten the cable clamp "S3-S4".
For cables having diameter ≤ 8mm, use a suitable grommet supplied in the bag fitted inside the appliance housing (check **figure 23**). To protect the DMX cables it is recommended to have them inserted in special protection pipes separated from the power cable. It is recommended to isolate the DMX wiring connection from atmospheric agents by inserting the DMX cables into a corrugated tube of suitable internal diameter. Then cover the connection with a heat shrink sleeve to avoid any infiltration. Pay attention that the sheath is perfectly adherent to the connection. Use a 2 inner shielded poles DMX cable having constant impedance specific for the connection of the appliances that require DMX512 protocol with 120 Ohms nominal impedance. Use a cable with outer sheath suitable to the environmental temperatures of the installation area.
Insulation between LV and FELV circuit: Supplementary insulation
Insulation between LV and SELV circuit: Double insulation
The DMX converter inside the luminaire is configured at the factory for the following operating settings of the luminaire:
• The luminaire has DMX address = **2**
• Upon loss of DMX signal the unit switches to 100% power within 3 seconds.
• If switched on without DMX signal, the device immediately switches to 100 %.
When changing the address, it is not allowed to change this internal factory configuration of the DMX converter. To change the projector address use bi-directional DMX / RDM software or with RDM controller type PROLIGHT model DATAMASTER.
DMX chain: A DMX terminator resistor must be connected for the last connection and power supplì of the DMX chain.
Part shared by all previous chapters
Depending on the cable gland used (G1, G2 and/or G3, G4):
using a spanner, apply a torque 4Nm to check the tightening of the housing "X" (check the **figure 9**); use a spanner and apply a torque of 3.5Nm to tighten carefully and completely the ring nut "Y" (check the **figure 9**). Once the appliance is connected, close back the cables box cover and tighten the 4 "V" stainless steel screws (check **figure 11b-11c**) by applying 5.2Nm torque, making sure the gasket is perfectly fit. Ensure the cover is perfectly abutted to the cables box.

CONNECTING THE CONNECTORS
The external driver versions (check **figure11b-11c**) are supplied with the male connectors detached from the female connectors installed on the luminaire.
Connect the quick connect male connectors to the female connectors installed on the luminaire, being careful not to damage them (check **figure 39-41**), only after assembling and installing the luminaire on the mounts (metal frames or beam).
• Insert the male connector fitted on the cable marked with "D1" in the corresponding female connector installed on the luminaire (also marked with "D1").
• Use the spanner, "C1", to keep the body of the "D1" connector installed on the luminaire in place while tightening the ring nut using spanner "C2".
• Repeat these steps on all the connectors installed on the luminaire
For the correct connection sequence, please refer to the diagram (check **figure 39-41**).

3. Projector with separated power supply unit with built-in cables box

To combine with:
a. IP20 Power supply plates
b. IP66 Power supply plates
c. IP66 FAEL power supply unit box



The floodlight can be connected to the separate power supply unit using FG16R16 or FG16M16 cables that are suitable for ambient temperatures ranging from -15°C to +55°C; alternatively, similar cables, suitable for the ambient temperature at the place of installation and made in compliance with applicable national and international regulations, can be used. Cable suitable for fixed or mobile installation, indoor and outdoor use and entertainment technology. Self-extinguishing, UV-resistant cable. The floodlight can be connected to the separate power supply unit using ÖLFLEX CLASSIC 110 black 0.6/1kV cables that are suitable for ambient temperatures ranging from -30°C to +55°C; alternatively, similar cables, suitable for the ambient temperature at the place of installation and made in compliance with applicable national and international regulations, can be used. Cable suitable for fixed or mobile installation, indoor and outdoor use and entertainment technology. Self-extinguishing, UV-resistant cable.
For version 1 driver without ground testing SPD: Use 2- or 3-core cable (see **section 3.1.1 - 3.1.2**)
For version 1 driver with ground testing SPD: Use 4- or 5-core multi-core cable (see **section 3.1.3 - 3.1.5**)
For version 2 driver without ground testing SPD: Use 4- or 5-core cable (see **section 3.1.4 - 3.1.6**)
For version 2 driver with ground testing SPD: Use 6- or 7-core multi-core cable (see **section 3.1.7 - 3.1.8**)

Distance:
between 0 and 70 metres: use cables with 1.5mm2 conductors; between 70 and 100 meters: use cables with 2.5mm2 conductors.
The PG16 cable gland allows the insertion of a cable with the maximum outside diameter ≤ 14mm. The M32 cable gland allows the insertion of a cable with the maximum outside diameter ≤ 22.4mm. To access the cable box, use the 4 "V" stainless steel screws (check the **figure 11d**) and open the cover.

3.1.1 For version with 1 multi-core connecting cable 2 conductors "C2" in case SPD testing on board the luminaire is not required (see **Figures 18-35a)**
Pass the two-core cable "C2" (see **figure 2**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1". Connect the two-core cable leads "C2" to the respective poles numbered 3 to 4 of terminal "M1" (see **Figures 18-35a**) and tighten cable clamp "S1".
3.1.2 For version with 1 multi-core 3-conductor connecting cable "C3" in case SPD testing on board the luminaire is not required (see **Figures 18-35a)**
Pass the three-core cable "C3" (see **figure 3**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1". Inside the junction box on the luminaire cut and insulate the yellow-green ground conductor (see figure 18). The same operation must also be performed on the other end of the cable. Connect the conductors of the three-core cable "C3" to the respective poles numbered 3 to 4 of terminal "M1" (see **Figures 18-35a**) and tighten the cable clamp "S1".
3.1.3 For version with 1 x 4-conductor multi-core connecting cable "C4" with on-board SPD testing (see **Figures 19-35a)**
Pass the multi-core cable "C4" (see **figure 4**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1".Connect the conductors of multi-core cable "C4" numbered 1 to 4 to the respective poles numbered 1 to 4 of terminal "M1" (see **Figures 19-35a**) and tighten cable clamp "S1".
3.1.4 For version with 1 multi-core 4-conductor connecting cable "C4" in case SPD testing on board the luminaire is not required (see **Figures 20-35b)**
Pass the multi-core cable "C4" (see **figure 4**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1". For connection cables with an external diameter >14mm, replace the Æ14mm M32 cable gland rubber with the Æ21mm rubber contained in the bag. Connect the conductors of multi-core cable "C4" numbered 1 to 4 to the respective poles numbered 3 to 6 of terminal "M1" (see **Figures 20-35b**) and tighten cable clamp "S1".

3.1.5 For version with 1 x 5-core "C5" multi-core connecting cable with on board SPD testing (see **Figures 19-35a)**
Pass the multi-core cable "C5" (see **figure 5**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1". Inside the junction box on the luminaire cut and insulate the yellow-green ground conductor (see **figure 19**). The same operation must also be performed on the other end of the cable. Connect the conductors of multi-core cable "C5" numbered 1 to 4 to the respective poles numbered 1 to 4 of terminal "M1" (see **Figures 19-35a**) and tighten cable clamp "S1". Only use the black conductors numbered 1 to 4.
3.1.6 For version with 1 multi-core 5-conductor connecting cable "C5" in case SPD testing on board the luminaire is not required (see **Figures 20-35b)**
Pass the multi-core cable "C5" (see **figure 5**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1". For connection cables with an external diameter >14mm, replace the Æ14mm M32 cable gland rubber with the Æ21mm rubber contained in the bag. Inside the junction box on the luminaire cut and insulate the yellow-green ground conductor (see figure 20). The same operation must also be performed on the other end of the cable. Connect the conductors of multi-core cable "C5" numbered 1 to 4 to the respective poles numbered 3 to 6 of terminal "M1" (see **Figures 20-35b**) and tighten cable clamp "S1". Only use the black conductors numbered 1 to 4.
3.1.7 For version with 1 x 6-conductor multi-core connecting cable "C6" with on-board SPD testing (see **Figures 21-35b)**
Pass the multi-core cable "C6" (see **figure 6**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1". For connection cables with an external diameter >14mm, replace the Æ14mm M32 cable gland rubber with the Æ21mm rubber contained in the bag. Connect the conductors of multi-core cable "C6" numbered 1 to 6 to the respective poles numbered 1 to 6 of terminal "M1" (see **Figures 21-35b**) and tighten cable clamp "S1".
3.1.8 For version with 1 x 7-conductor multi-core connecting cable "C7" with on-board SPD testing (see **Figures 21-35b)**
Pass the multi-core cable "C7" (see **figure 7**) through the cable gland "G1" and under the cable clamp "S1". For connection cables with an external diameter >14mm, replace the Æ14mm M32 cable gland rubber with the Æ21mm rubber contained in the bag. Inside the junction box on the luminaire cut and insulate the yellow-green ground conductor (see **figure 21**). The same operation must also be performed on the other end of the cable. Connect the conductors of multi-core cable "C7" numbered 1 to 6 to the respective poles numbered 1 to 6 of terminal "M1" (see **Figures 21-35b**) and tighten cable clamp "S1". Only use the black conductors numbered 1 to 6.
Earth the luminaire as described below (valid for chapters 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8):
• separate single-conductor earth cable with a minimum section of 6mm2 connected to the terminal board of the junction box.
Loosen ring nut "Y" of the "G2" cable gland and remove the cap. For cables having diameter ≤ 8mm, use a suitable grommet supplied in the bag fitted inside the appliance housing (check the **figure 23**). Pass the Ground cable "C1" (check the **figure 1**) through the cable gland "G2" and beneath the cable clamp "S2". Connect the conductor to the Ground pole of the terminal "M2" (check the **figure 35a-35b**) and tighten the cable clamp "S2".

Part shared by all previous chapters
Depending on the cable gland used (G1, G2 and/or G3, G4):
using a spanner, apply a torque 4Nm to check the tightening of the housing "X" (check the **figure 9**); use a spanner and apply a torque of 3.5Nm to tighten carefully and completely the ring nut "Y" (check the **figure 9**). Once the appliance is connected, close back the cables box cover and tighten the 4 "V" stainless steel screws (check figure 11d) by applying 5.2Nm torque, making sure the gasket is perfectly fit. Ensure the cover is perfectly abutted to the cables box. In the wiring box (see **figure 34**), if required, there is 1 or 2 DC arrester depending on the type of plate, which will have normally closed remote contacts connected together in series (these surge protection devices carry lightning resistance up to 10kV). Therefore, if the 4- or 5-pole multi-core (see **figure 34a**) or 6- or 7-pole multi-core (see **figure 34b**) cable is used, 2 conductors that are part of the power supply cable are used, and by connecting to poles 1 and 2 it is possible, using a tester, to check the continuity of the circuit (present = SPD OK; absent = SPD FAULTS). Once the projector on which the circuit opened has been identified, it is possible to perform the extraordinary maintenance and replace the cartridge of the faulty device (red light). DC arresters are only available as an option in the separately wired solution.

POWER UNITS (FAEL power supply plates and boxes)

For the installation of:
a. IP20 Power supply plates
b. IP66 Power supply plates
c. IP66 FAEL power supply unit box
see **instruction sheet "FAEL plates and boxes" enclosed with the products.**

4. Appliance with the power supply units mounted on bracket SOLUTION ON DEMAND

• a. IP66 plate with 1 external driver;



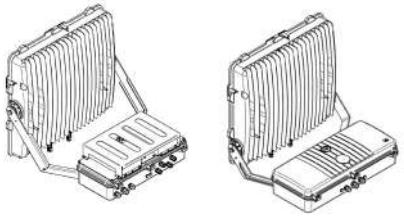
Available for versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* luminaire with digital interface for lighting control only via DALI protocol

• b. IP66 plate with 2 external driver;



Available for versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* luminaire with digital interface for lighting control only via DALI protocol

• c. IP66 FAEL box with 2 drivers;



Available for versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* luminaire with digital interface for lighting control only via DALI protocol

ELECTRICAL CONNECTION EXECUTION CL. I

For version "a" and "b" To access the cable box, use the 4 "V" stainless steel screws (check the **figure 13a-13b**) and open the cover.
For "c" version To access the electrical accessories compartment, act on the 3 "V" stainless steel screws (check the **figure 13c**) and open the cover.

4.1 Version supplied 230/400V voltage with two-pole power supply cable "C2" (separated single-pole grounding cable required, for solution "a" and "b" see **figure 36-37-38,** for solution "c" see **figure 31-32-33).**
Pass the two-pole power supply cable "C2" (Phase, Neutral; check the **figure 2**) through the cable gland "G1" and beneath the cable clamp "S1". As regards the version supplied 230V voltage, connect the Phase and Neutral conductors to the L and N poles of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S1". As regards the version supplied 400V voltage, connect the Phase 1 and Phase 2 conductors to the L1 and L2 poles of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S1". To connect the cable to the single-pole grounding cable, loosen the nut "Y" of the cable gland "G2" and remove the related plug. For cables having diameter ≤ 8mm, use a suitable grommet supplied in the bag fitted inside the appliance housing. Pass the single-pole Ground cable "C1" (check the **figure 1**) through the cable gland "G2" and under the cable clamp "S2". Connect the conductor to the Ground pole of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S2".

4.2 Version supplied 230/400V voltage with three-pole power supply cable "C3" (with integrated grounding cable, for solution “a” and “b” see **figure 36-37-38,** for solution “c” see **figure 31-32-33).**
Pass the three-pole power supply cable “C3”(Phase, Neutral, Ground; check the **figure 3**) through the cable gland “G1” and beneath the cable clamp “S1”. As regards the version supplied 230V voltage, connect the Phase, Neutral and Ground conductors to the L, N and Ground poles of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S1". The version supplied two-phase 400V voltage requires to connect the Phase 1, Phase 2 and the Ground conductors to the L1, L2 and Ground poles of the terminal "M1". Tighten the cable clamp "S1".

4.4 ELECTRICAL CONNECTION WITH DALI CONNECTION
For version with 230/400V power supply with DALI connection solution “a” or “b”, see figure 37.
For version with 230/400V power supply with DALI solution “c” connection, see figure 32.
4.4.1 Version with power cable separated from the DALI cable.
For electrical connection with two-core cable "C2" and separate ground cable "C1", see **section 4.1**. For electrical connection with three-core cable "C3" and integrated ground cable, see **section 4.2**. Loosen the nut "Y" of the cable gland "G3" and remove the related plug (check the **figure 9**). Pass the two-pole control cable DALI "C8" (check the **figure 8**) through the cable gland "G3" and beneath the cable clamp "S3". Connect the conductors of the DALI control cable to the DA/DA poles on the terminal "M3". Tighten the cable clamp "S3".
4.4.2 Version with power cable + 5-pole DALI cable.
Pass the 5-pole cable "C5" (check the **figure 5**) through the cable gland "G1" and beneath the cable clamp "S1". Connect the Phase, Neutral and ground conductors to the poles L, N and ground, for the 230V version or L1, L2 and ground for the 400V version, in the “M1” terminal and the DALI conductors to the DA/DA poles of the “M3” terminal. Tighten the cable clamp "S1".

4.5 ELECTRICAL CONNECTION WITH DMX CONNECTION
For version with 230/400V power supply with DMX connection, solution “a” or “b”, see figure 38.
For version with 230/400V power supply with DMX connection, solution “c”, see figure 33.

4.5.1 For version with power cable and separate DMX cable.
For electrical connection with two-core cable "C2" and separate ground cable "C1", see **section 4.1**. For electrical connection with three-core cable "C3" and integrated ground cable, see **section 4.2**.
For the connection to the DMX line both IN and OUT, loosen the nut "Y" of the cable gland "G3-G4" and remove the related plug. Pass the control cables DMX IN and OUT (Ø max =12mm) through the cable gland "G3-G4" and beneath the cable clamp "S3-S4".
Connect the conductors of the DMX IN and OUT control cable to the poles on the terminal "M3", following the connection instruction on the label:
D+ = DMX + (Red cable)
D- = DMX - (Blue cable)
COM = (Shield)
This is for both DMX IN and DMX OUT. Then tighten the cable clamp "S3-S4".
For cables having diameter ≤ 8mm, use a suitable grommet supplied in the bag fitted inside the appliance housing (check **figure 23**). To protect the DMX cables it is recommended to have them inserted in special protection pipes separated from the power cable. It is recommended to isolate the DMX wiring connection from atmospheric agents by inserting the DMX cables into a corrugated tube of suitable internal diameter. Then cover the connection with a heat shrink sleeve to avoid any infiltration. Pay attention that the sheath is perfectly adherent to the connection. Use a 2 inner shielded poles DMX cable having constant impedance specific for the connection of the appliances that require DMX512 protocol with 120 Ohms nominal impedance. Use a cable with outer sheath suitable to the environmental temperatures of the installation area.
Insulation between LV and FELV circuit: Supplementary insulation
Insulation between LV and SELV circuit: Double insulation
The DMX converter inside the luminaire is configured at the factory for the following operating settings of the luminaire:
• The luminaire has DMX address = **2**
• Upon loss of DMX signal the unit switches to 100% power within 3 seconds.
• If switched on without DMX signal, the device immediately switches to 100 %.
When changing the address, it is not allowed to change this internal factory configuration of the DMX converter. To change the projector address use bi-directional DMX / RDM software or with RDM controller type PROLIGHT model DATAMASTER.
DMX chain: A DMX terminator resistor must be connected for the last connection and power supplì of the DMX chain.

Part shared by all previous chapters
Depending on the cable gland used (G1, G2 and/or G3, G4): using a spanner, apply a torque 4Nm to check the tightening of the housing “X” (check the **figure 9**); use a spanner and apply a torque of 3.5Nm to tighten carefully and completely the ring nut “Y” (check the **figure 9**). Once the appliance is connected, close back the cables box cover and tighten the 4 "V" stainless steel screws (check **figure 13a-13b**) by applying 5.2Nm torque, making sure the gasket is perfectly fit. Ensure the cover is perfectly abutted to the cables box.

For version “a” and “b”
Once the appliance is connected, close back the cables box cover and tighten the 4 "V" stainless steel screws (check **figure 13a-13b**) by applying 5.2Nm torque, making sure the gasket is perfectly fit. Ensure the cover is perfectly abutted to the cables box.

For "c" version
Once the appliance is connected, close back the electrical accessories compartment and tighten the 3 "V" stainless steel screws (check **figure 13c**) by applying 5.2Nm torque, making sure the gasket is perfectly fit: tighten first partially the 3 “V” stainless steel screws, then tighten completely. Ensure the cover is perfectly abutted to the electrical accessories compartment.

Maximum number of projectors that can be controlled by each circuit breaker.

Solution applies to external and remote driver:

Model	**MCB – C Type**			**MCB – D Type**		
	16A	20A	25A	16A	20A	25A
80LED	1	2	2	1	2	3
90LED S-A	1	1	2	1	2	3
90LED B	1	2	2	1	2	3
20LED	1	2	3	2	2	3
24 LED S	1	1	2	1	2	3
24 LED A-B	1	2	2	1	2	3
400LED S-A	1	1	2	1	2	3
400LED B	1	2	2	1	2	3

It is recommended to use for each projector a two-pole 16 amps switch with C or D type tripping characteristics (preferably the MCB - D type).
Do not exceed the maximum number of appliances per switch (check the table above). All contactors must be oversized and heavy-duty type. The differential circuit breakers must of the delayed type, with $\Delta \geq 0.3 \div 0.5$ A. For 3-pole and 4-pole switches (preferably of the MCB - D type), multiply by 3 the number of projectors indicated in table; obviously, the projectors must be evenly distributed on all phases.

For the power supply of the projector check:
• **the line-projector connection**
Symmetrical version LEDMASTER ONE with built-in external wiring (check the **figure 24**).
• **the line-wiring unit-projector connection**
Symmetrical version LEDMASTER ONE with separated wiring (check **figure 25**).

USE AND MAINTENANCE

Routine maintenance
• Clean the glass once a year.
• Perform the general cleaning of the projector once a year.
• Cabinet plates: check the SPD indicator in alternating current at the plate input and replace if the light is red.
• DMX plates: check also the SPD indicator on the DMX signal cable and replace if the light is red.

In case of failed start up or fault
If the device installed is not working, first make sure it is powered.
If there are no line breaks, ensure you have successfully completed the electrical connections.
Therefore repeat thoroughly the point:
• Electrical connection execution CL. I;
depending on the version.
Do not modify the components of the device unless agreed upon with FAEL Luce.
If the appliance still does not work, contact the manufacturer.

Please note
Any type of maintenance operation on the components can only be performed by qualified personnel.
Before accessing inside the appliance or performing any maintenance operations, make sure that the appliance is disconnected from the power supply.

Built-in internally wired appliance:
to replace the faulty driver, disconnect the drivers units by means of the connectors and replace the plate + driver unit.

Built-in externally wired appliance:
to replace the faulty drivers, disconnect the LED cable by means of the IP68 connectors fixed on the body and the power and control cables from the terminals inside the electrical connection box.

INFORMATION TO THE USERS
Pursuant to article 13 of the Legislative Decree of July the 25th 2005, no. 151: "Implementation of Directives 2002/95/EC, 2002/96/EC and 2003/108/EC, on the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment and waste disposal".



The symbol of the crossed out waste bin on the product and its packaging indicates that at the end of the service life, the product must be disposed of separately from other waste. The user must therefore dispose of the product in question at the appropriate recycling centres for electronic waste, or hand it over to the dealer when buying a new equivalent product, on a one to one basis. A proper separate collection system for devices destined for recycling, treatment and environmentally compatible disposal helps reduce the potentially negative impacts on the environment and health, and facilitates the recycling of the materials from which the product is constructed. Illegal dumping of the product by the user entails the administrative sanctions stated by Law Decree no. 22/1997 (article 50 and following).

FIG. 1 C1

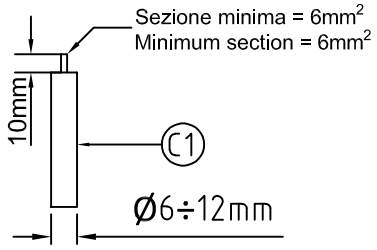


FIG. 2 C2

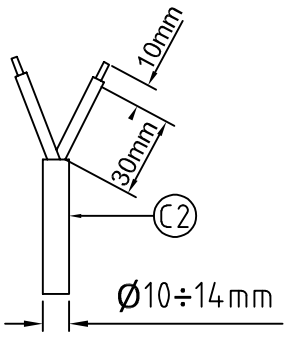


FIG. 3 C3

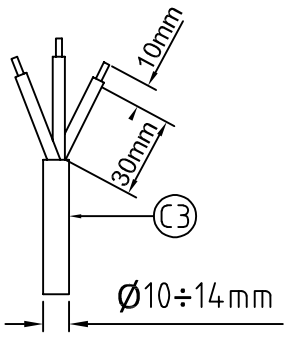


FIG. 4 C4

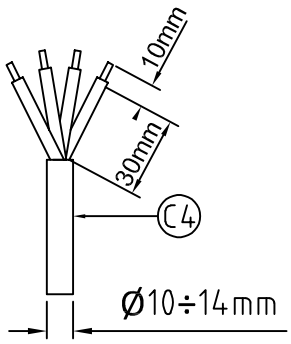


FIG. 5 C5

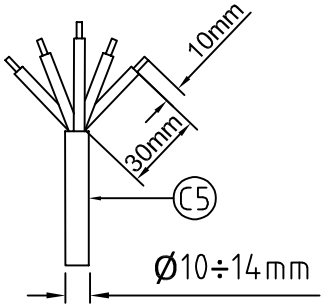


FIG. 6 C6

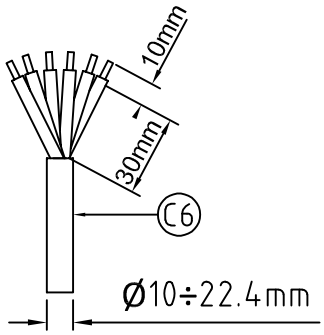


FIG. 7 C7

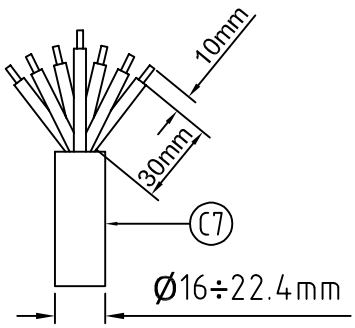


FIG. 8 C8

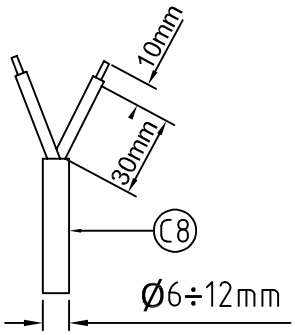


FIG. 9 Pressacavo "G" - *"G" cable gland*

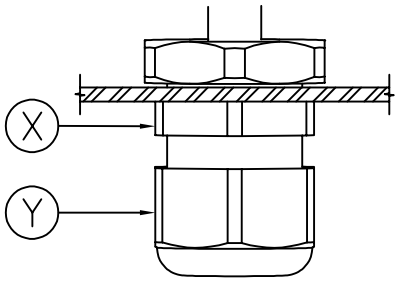


FIG. 10

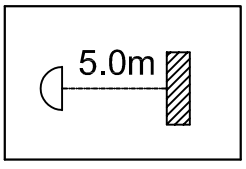


FIG. 11b LEDMASTER ONE - Driver esterno a bordo | *External driver on board*

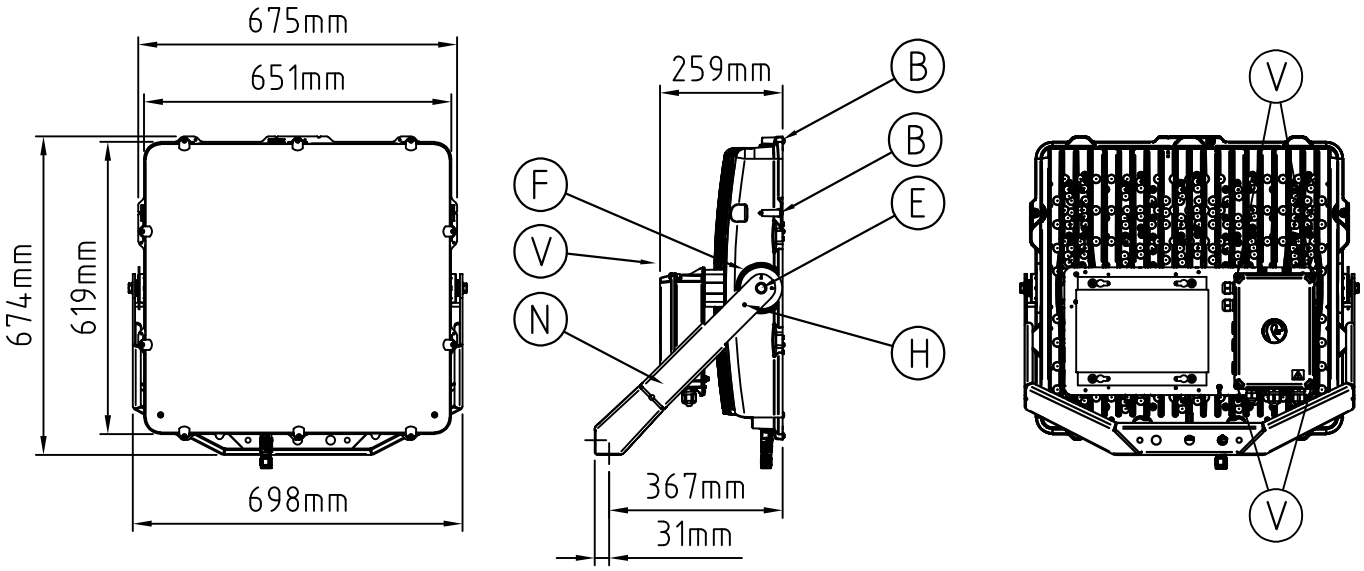


FIG. 11c LEDMASTER ONE - Driver esterno a bordo | *External driver on board*

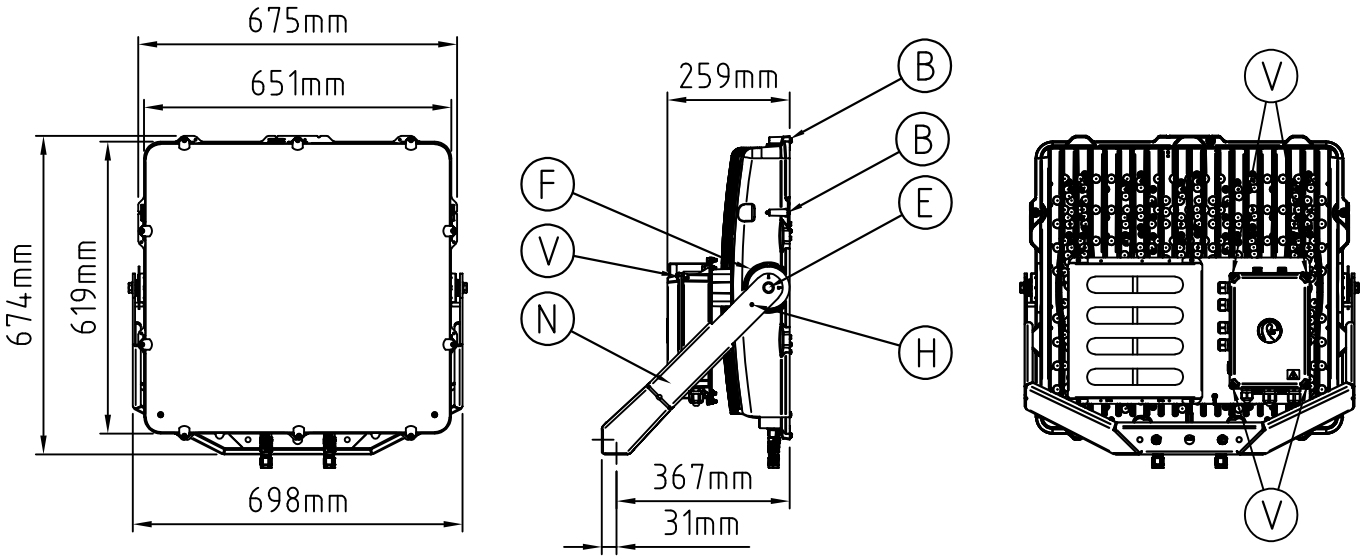


FIG. 11d LEDMASTER ONE - Driver remoto | *Remote driver*

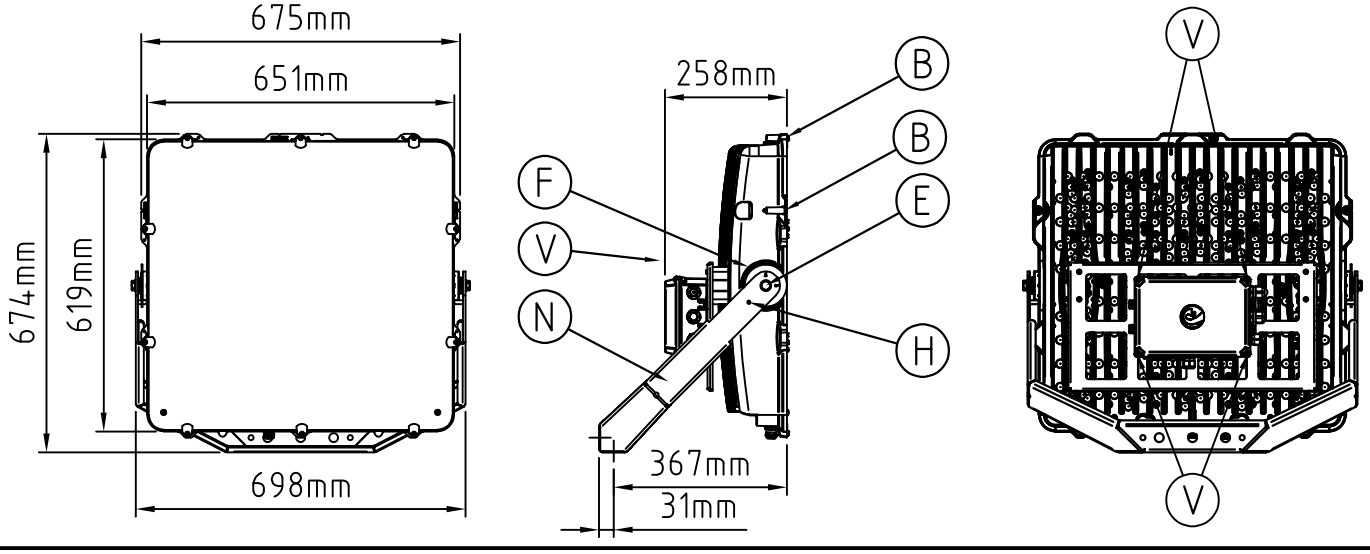


FIG. 12 LEDMASTER ONE - Forcella "N" | *Bracket "N"*

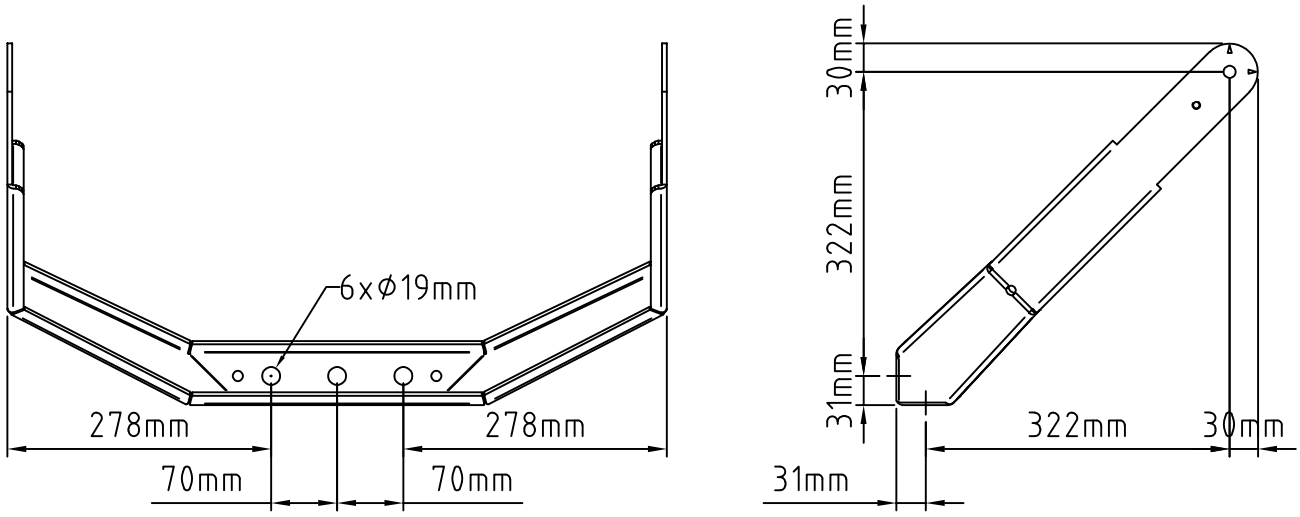


FIG. 13a LEDMASTER ONE - Apparecchio con gruppo di alimentazione piastra IP66 montato su staffa (SOLUZIONE SU RICHIESTA) | *Luminaire with supply plate IP66 mounted on bracket (SOLUTION ON REQUEST)*

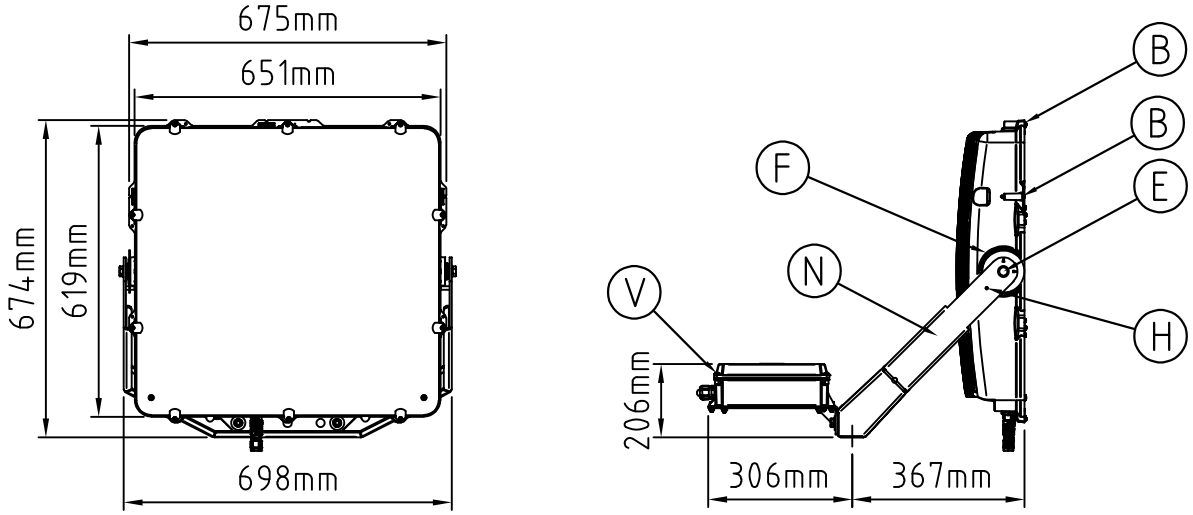


FIG. 13b LEDMASTER ONE - Apparecchio con gruppo di alimentazione piastra IP66 montato su staffa (SOLUZIONE SU RICHIESTA) | *Luminaire with supply plate IP66 mounted on bracket (SOLUTION ON REQUEST)*

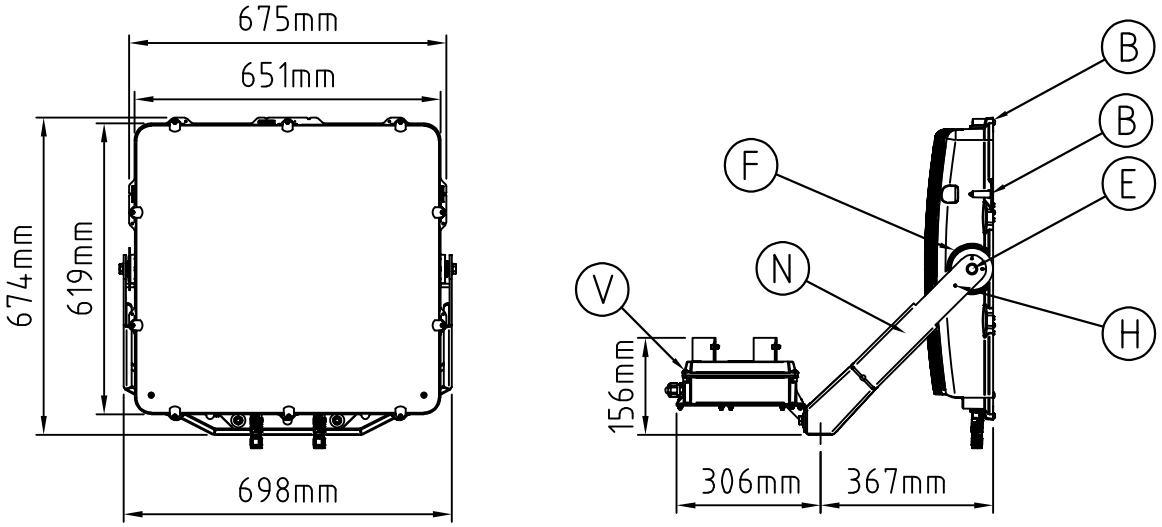


FIG. 13c Apparecchio con gruppo di alimetazione box FAEL IP66 montato su staffa (SOLUZIONE SU RICHIESTA) | *Luminaire with box FAEL IP66 mounted on bracket (SOLUTION ON REQUEST)*

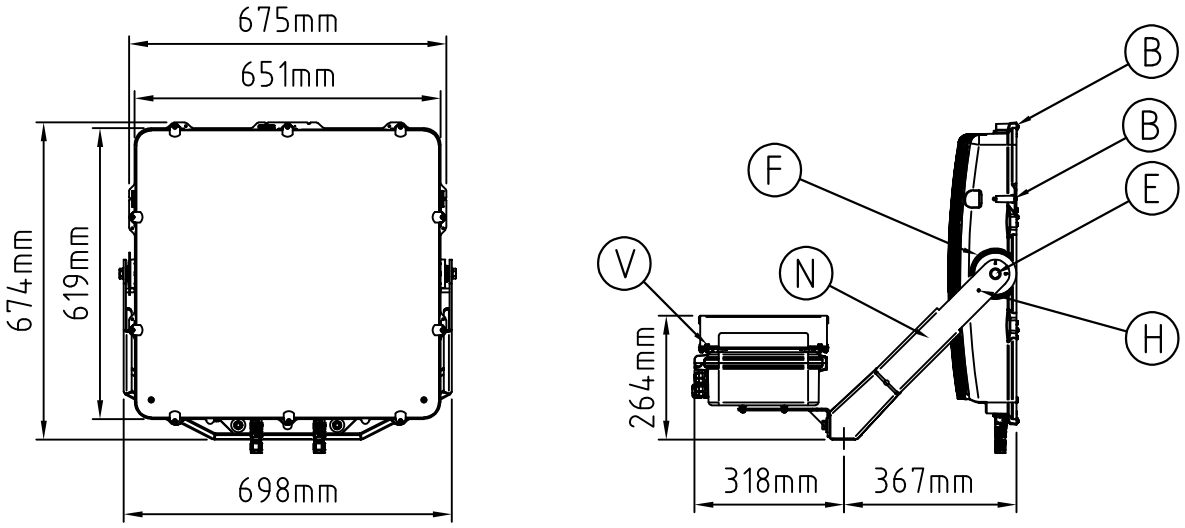
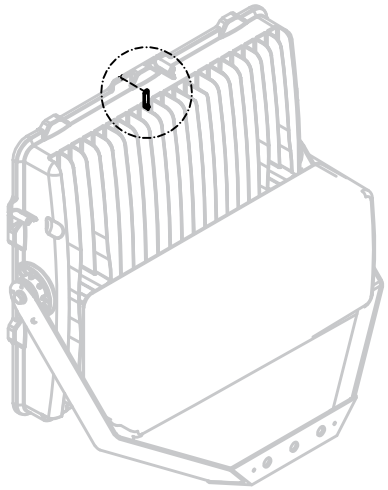
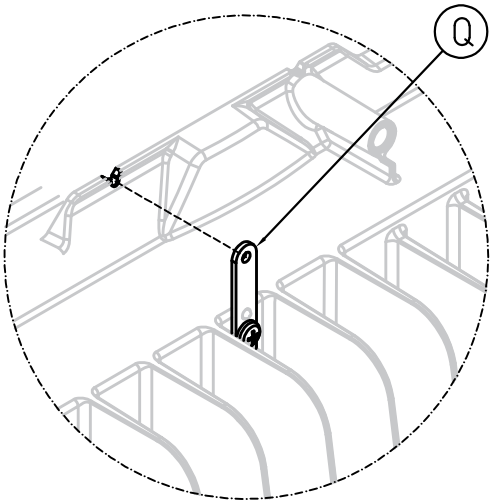
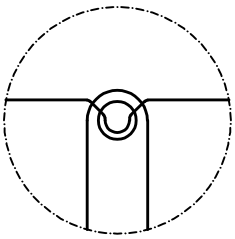


FIG. 15a Mirino "Q" - *Sighting device "Q"*

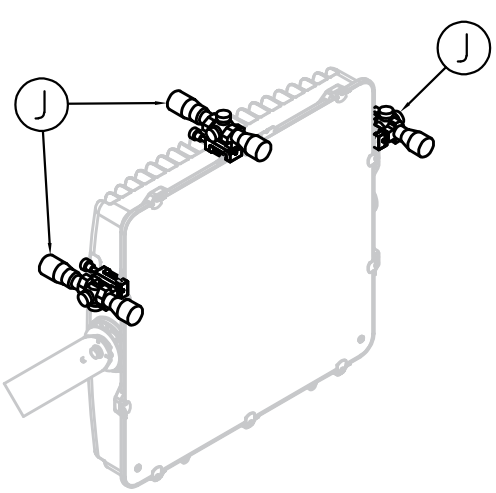


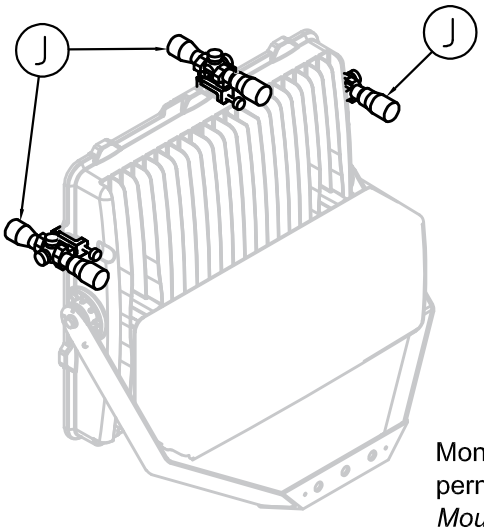




Allineare correttamente il foro del mirino con l'incavo presente nel corpo pressofuso
Correctly align the hole of the sighting device with the cavity on the die-cast body

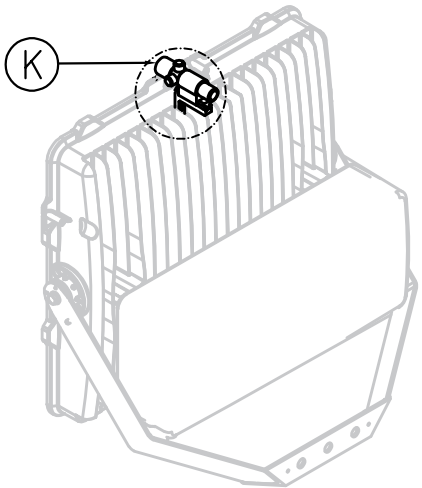
FIG. 15b Cannocchiale "J" - Possibili posizioni di installazione
Telescope "J" - Possible installation positions





Montare accessorio e far scattare perno a molla fino in battuta
Mount the accessory and snap the spring pin up to the stop

FIG. 15c Mirino laser "K" - Possibili posizioni di installazione
Laser sight "K" - Possible installation positions



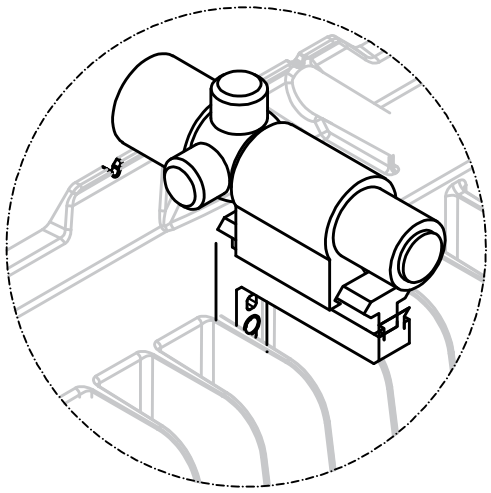
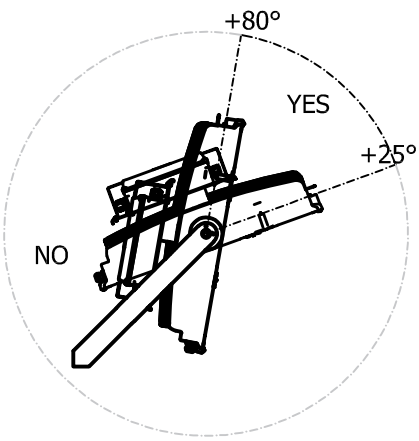
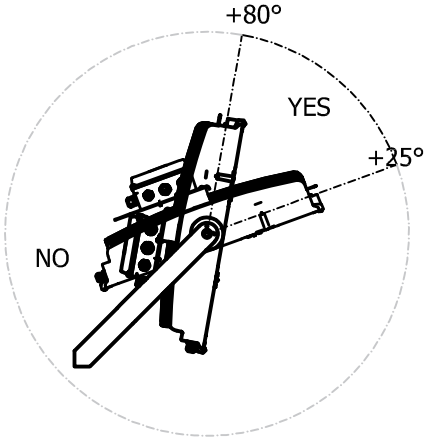


FIG. 16 LEDMASTER ONE - Posizioni di funzionamento - *Operating position*



Driver esterni a bordo
External driver on board



Driver remoti
Remote driver

FIG. 18

Remote driver - Versione con 1 cavo di collegamento bipolare o tripolare.
Version with n°1 multi-pole 2-pole or 3-pole connecting cable.

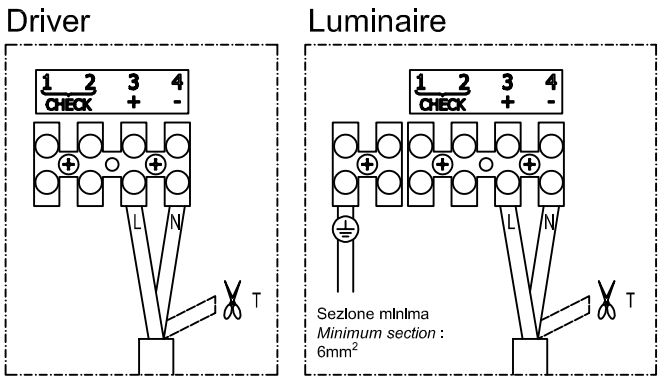


FIG. 19

Remote driver - Versione con 1 cavo di collegamento 4 o 5 poli con controllo SPD.
Version with n°1 multi-pole 4-pole or 5-pole connecting cable with SPD check.

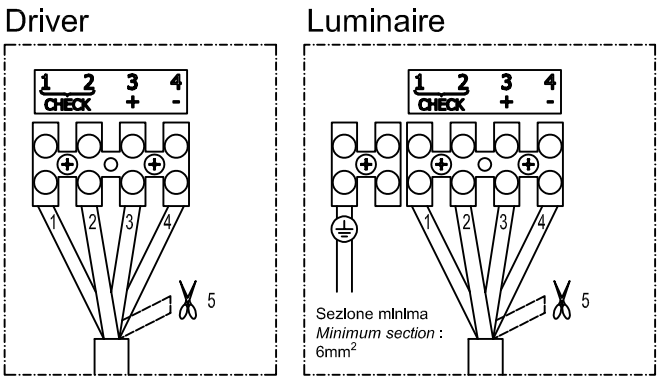


FIG. 20

Remote driver - Versione con 1 cavo di collegamento 4 o 5 poli senza controllo SPD.
Version with n°1 multi-pole 4-pole or 5-pole connecting cable without SPD check.

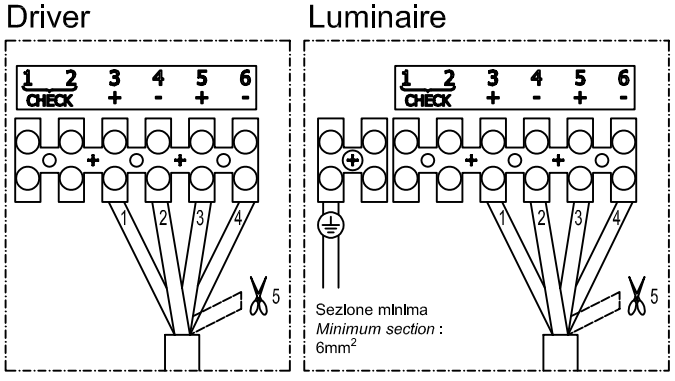


FIG. 21

Remote driver - Versione con 1 cavo di collegamento 6 o 7 poli con controllo SPD.
Version with n°1 multi-pole 6-pole or 7-pole connecting cable with SPD check.

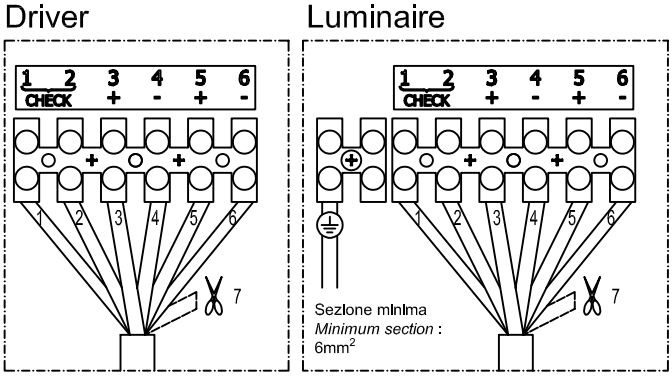


FIG. 23 Gommino ridotto
Reduced grommet

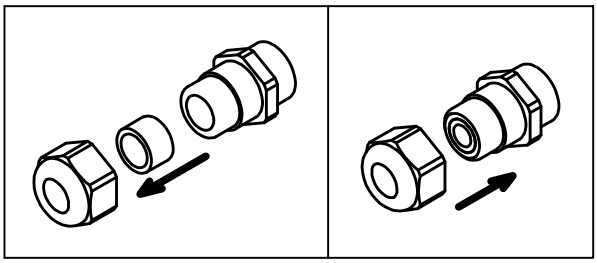
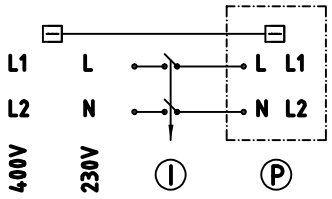
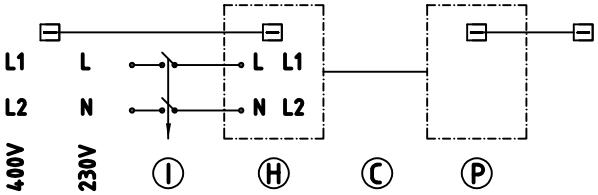


FIG. 24 Collegamento linea-proiettore
Line-projector connection



I Interruttore bipolare
P Proiettore

FIG. 25 Collegamento linea-gruppo di cablaggio-proiettore
Line-cabling unit-projector connection



I Interruttore bipolare
H Gruppo cablaggio
P Proiettore
C Cavo di connessione

FIG. 26 Scala goniometrica "F"
"F" goniometric scale

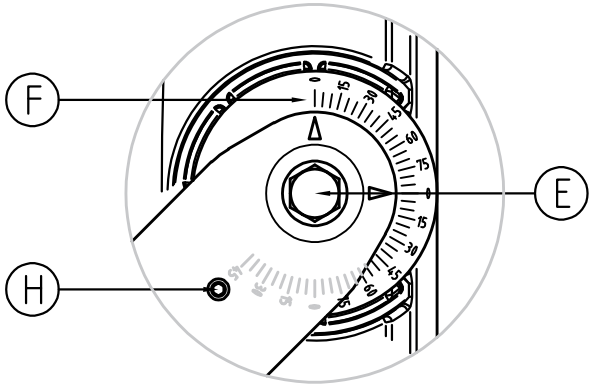


FIG. 28 Driver esterni a bordo DALI
External driver on board DALI

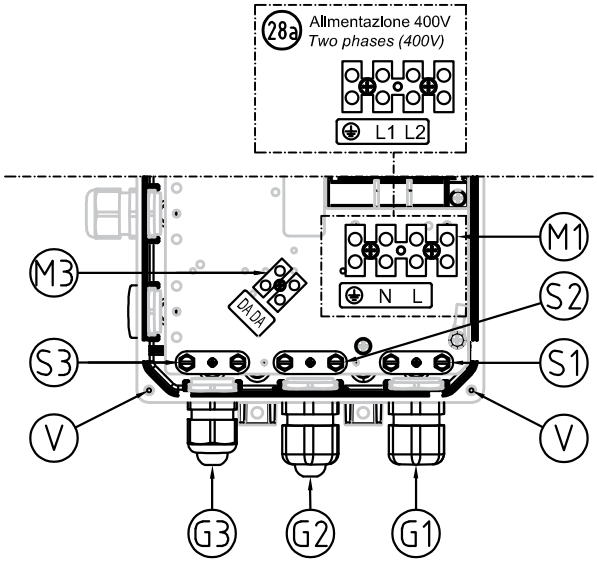


FIG. 29 Driver esterni a bordo DMX
External driver on board DMX

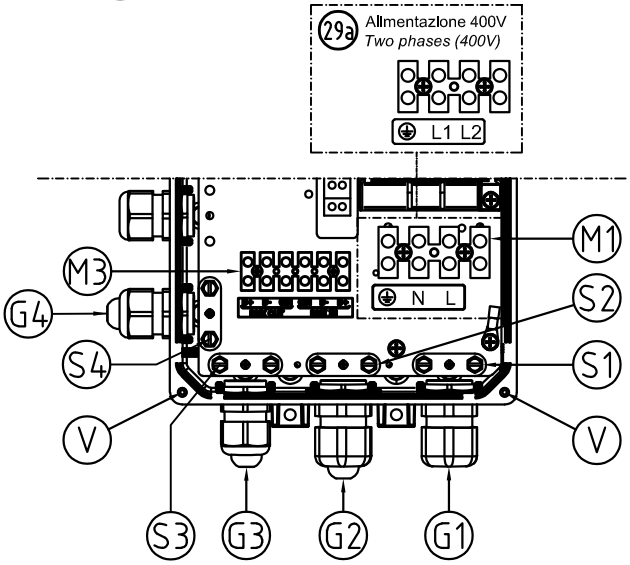


FIG. 32 Box FAEL con driver esterni DALI
Box FAEL with external drivers DALI version

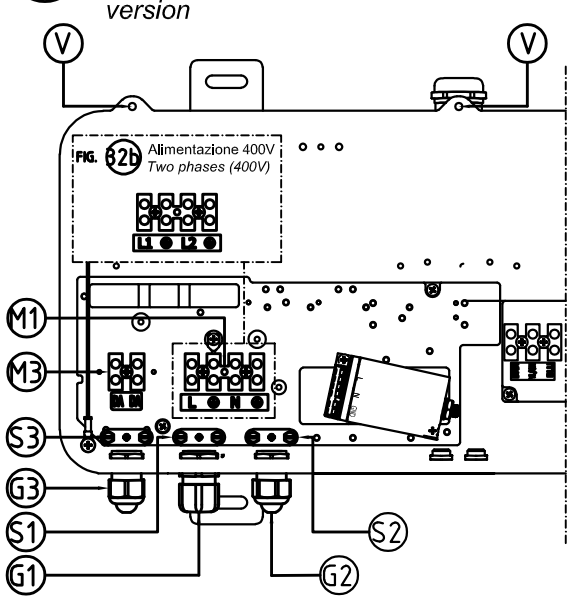


FIG. 33 Box FAEL con driver esterni - DMX
Box FAEL with external drivers - DMX

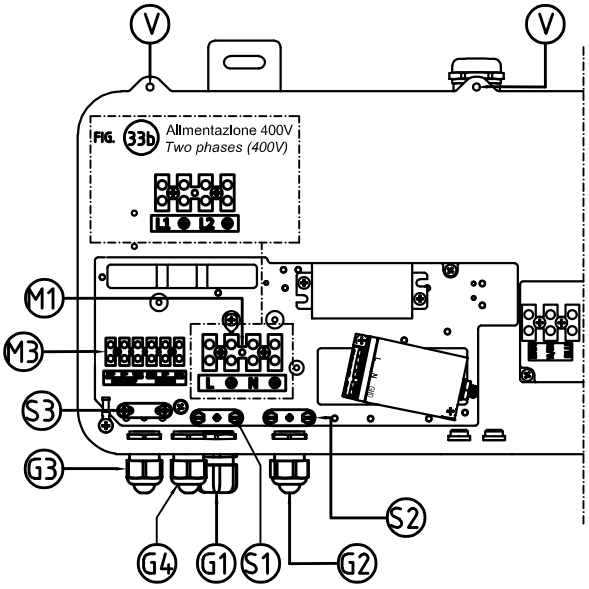


FIG. 34 Remote driver - SPD - Cassetta di alimentazione a bordo dell'apparecchio
Power supply box on board the luminaire

FIG. 34a

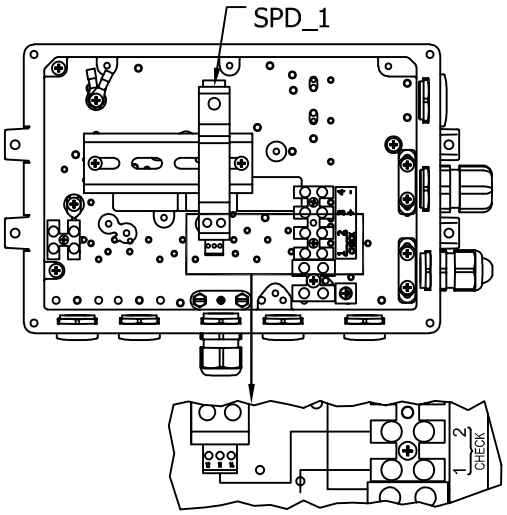


FIG. 34b

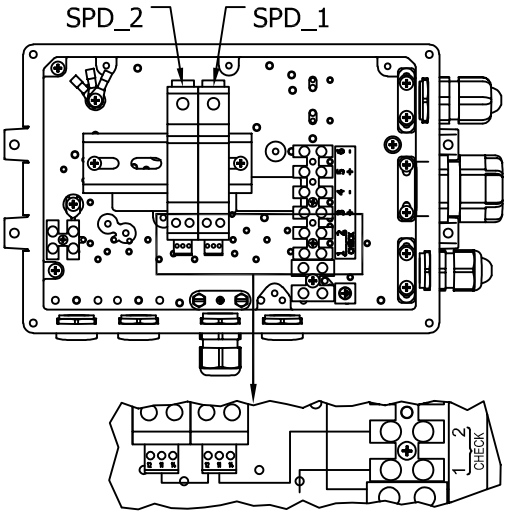


FIG. 35 Cassetta di alimentazione a bordo dell'apparecchio
Power supply box on board the luminaire

FIG. 35a

1 DRIVER

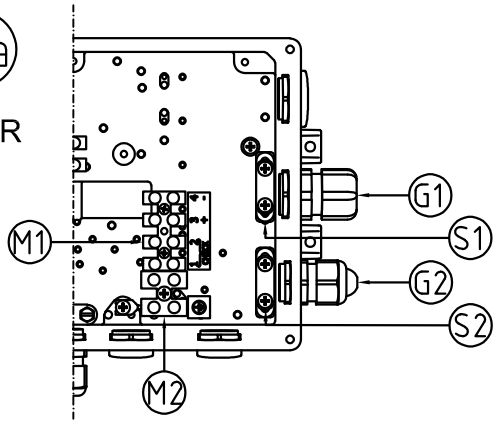


FIG. 35b

2 DRIVERS

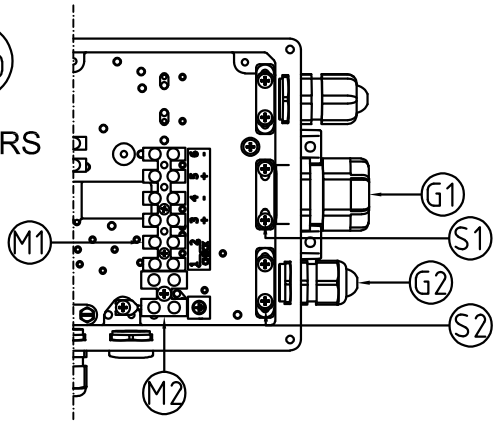


FIG. 37 Gruppo di alimetazione piastra IP66 DALI, montato su staffa (SOLUZIONE SU RICHIESTA)
Luminaire with supply plate DALI - IP66, mounted on bracket (SOLUTION ON REQUEST)

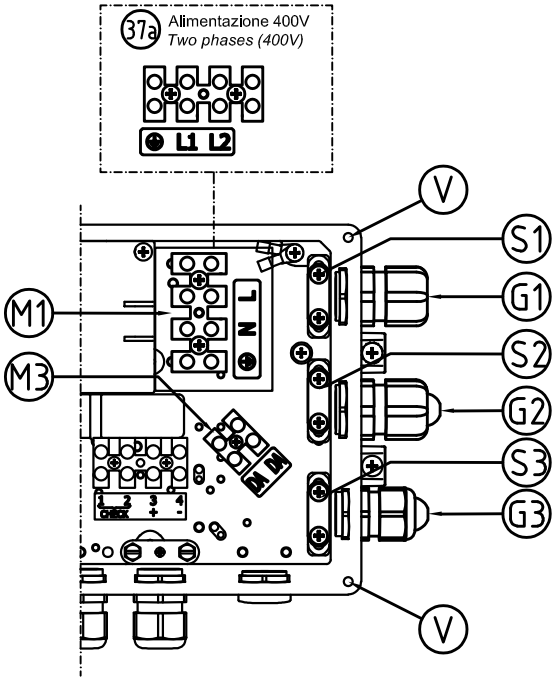


FIG. 38 Gruppo di alimetazione piastra IP66 DMX, montato su staffa (SOLUZIONE SU RICHIESTA)
Luminaire with supply plate DMX - IP66, mounted on bracket (SOLUTION ON REQUEST)

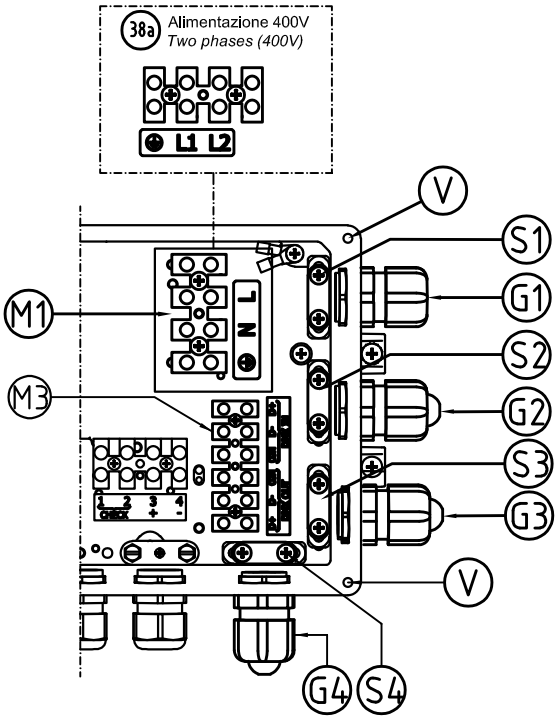


FIG. 39 Connessione connettori - Driver esterni a bordo
Plug connection - External drivers on board

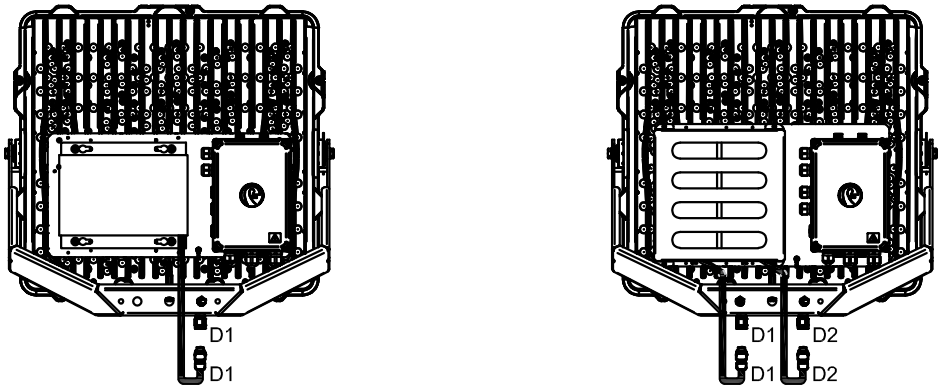


FIG. 40 Connessione connettori - Apparecchio con gruppo di alimetazione piastra IP66 o box FAEL, con driver esterno, montato su staffa (SOLUZIONE SU RICHIESTA)
Plug connection - Luminaire with supply plate IP66 or box FAEL (external driver) mounted on bracket (SOLUTION ON REQUEST)

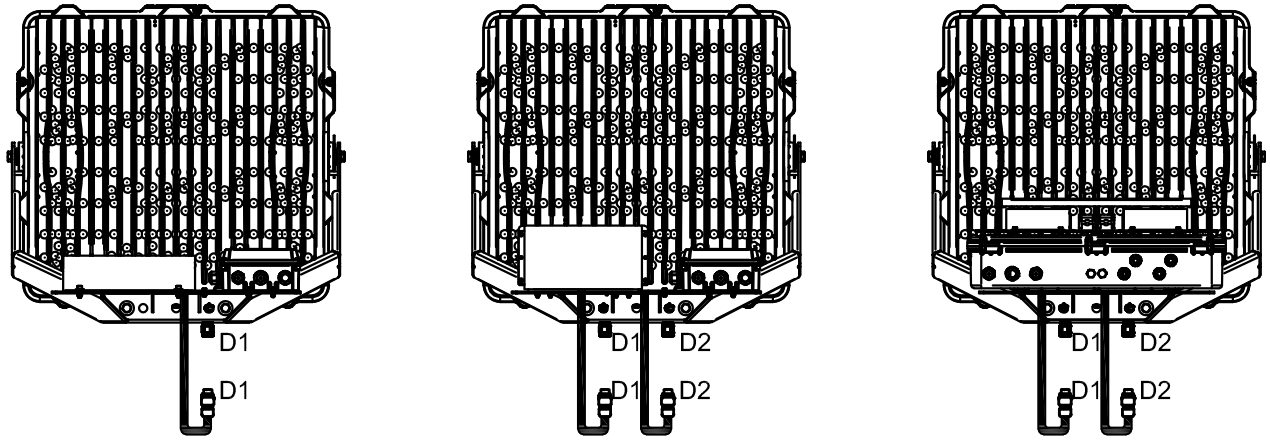
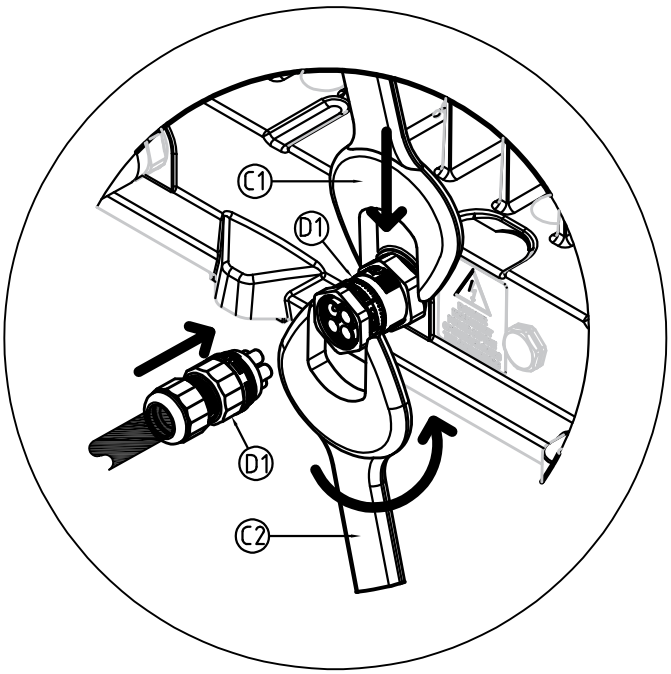


FIG. 41 Connessione connettori - Driver esterni a bordo
Plug connection - External drivers on board



LEDMASTER ONE CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE JUST CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE AIR CL I - IP66 - IK09

VERSION SYMÉTRIQUE

Projecteur à LED avec optiques asymétriques s'adaptant à un usage intérieur et extérieur dans les sites sportifs, même lieux d'enregistrements télévisuels en HD mais également dans les zones , à de aux grands espaces et des sites industriels; installation par étrier de montage sur structure métallique ou traverse. Appareil dimmable: isolement de la base entre conducteurs low bas voltage et conducteurs de contrôle.

Ce produit contient une source lumineuse d›une classe d›efficacité énergétique <X>

Model	LED	CCT	CRI	Energy efficiency class <x>
LEDMASTER ONE	90	5000K	70	D
LEDMASTER ONE	80	5000K	70	D
LEDMASTER ONE JUST	24	4000K	70	C
LEDMASTER ONE JUST	20	4000K	70	C
LEDMASTER ONE AIR	400	4000K	70	D

F INSTRUCTIONS D'EMPLOI

Types, caractéristiques de construction et encombrements des appareils: voir **figures 11a, 11b ou 11c**, en fonction de la version.

Poids maximum appareil:

External driver	Remote driver
35.0 Kg	28.0 Kg

Puissance maximum exposée au vent:

External driver	Remote driver
1770W	1770 W

Surface maximale exposée au vent:

Esposizione al vento *Wind exposure*	Superficie esposta laterale *Lateral exposed surface*	Superficie esposta frontale - tilt 65° *Frontal exposed surface - tilt 65°*
Ledmaster One external driver	0.120mq	0.380mq
Ledmaster One remote driver	0.110mq	0.380mq

La distance entre le projecteur et la surface éclairée ne doit pas être inférieure à 5.00m.: voir figure 10. Pour garantir la sécurité et l'intégrité de l'appareil, veuillez respecter à la lettre les instructions indiquées ci-après. L'appareil est équipé de filtre de compensation de pression en téflon. En phase d'installation et avant d'effectuer une quelconque intervention d'entretien sur l'appareil, s'assurer que l'alimentation de l'appareil est bien déconnectée. Pour serrer le support "N" (voir **figure 12**) au corps de l'appareil, serrer à fond les deux vis M12 inox, à tête hexagonale "E" (voir **figure 26**), en appliquant un moment de torsion de 100Nm; puis serrer les grains M8 "H" en appliquant un moment de torsion de 10Nm. Pour fixer le support "N" (voir **figure 12**) à la structure métallique ou à la traverse, en cas de trou passant, utiliser la solution avec boulon M18 et rondelles plates et dentées en acier zingué adaptées. La largeur minimum de la structure métallique ou de la traverse sur laquelle fixer l'étrier "N" doit être de 10 cm au minimum. Pour installer l'appareil sur des surfaces horizontales et trou borgne (structure acier), utiliser au minimum 1 vis M18 en position centrale, pour rotation azimutale de l'appareil, et rondelle plate et dentée en acier zingué adaptée, en utilisant les trous présents sur l'étrier "N" (voir **figure 12**). Si non spécifié autrement, il convient de maintenir une distance d'un minimum de 1 mètre entre l'entre-axe des orifices de fixation des projecteurs de la structure métallique. Ne pas monter sur des structures subissant de fortes vibrations. Ne pas monter au mur. Pour fixer la fourche - structure métallique, utiliser exclusivement de la boulonnerie M18 en acier zingué en appliquant un moment de torsion 100Nm. Pointer l'appareil à l'aide de l'échelle goniométrique "F" (voir **figure 26**) et sa référence correspondante, présente sur l'étrier. Pour le pointage des versions symétriques, utiliser le viseur "Q" en acier INOX présent dans le sachet fourni avec l'appareil (voir **figure 15a**). Pour le pointage encore plus précis des versions symétriques, il est possible de commander l'accessoire lunette "J" ou viseur laser "K", en option, (voir **figure 15b-c**, à fixer à la partie supérieure de l'appareil muni de cheville en dotation). Une fois l'appareil braqué, serrer les deux vis M12 inox à tête hexagonale "E" en appliquant un moment de torsion de 100Nm. Positions de fonctionnement: voir **figure 16**. Éviter absolument de faire fonctionner les appareils installés à l'extérieur durant les heures diurnes pour éviter tout dysfonctionnement des composants électroniques à imputer à des températures ambiantes élevées. Ne pas installer l'appareil près de sources de chaleur ou dans des positions géométriques surchauffant l'appareil.
Le remplacement des sources lumineuses (matrices LED) ne peut être effectué que par le personnel FAEL Spa, dans ses usines.

La maintenance des composants ne peut être effectuée que par du personnel qualifié. Remplacer les écrans de protection en verre endommagés en utilisant exclusivement des pièces de rechange Fael et, avant de fermer l'appareil, vérifier que tous les composants se trouvent bien dans leur position d'origine. Tmax verre = 200° C. Pour garantir le bon fonctionnement de l'appareil, l'installation doit être effectuée par des personnes qualifiées qui devront respecter scrupuleusement les instructions reportées. Ne pas fixer la source lumineuse durant le fonctionnement.



Au terme de l'installation, conserver le feuillet d'instructions.

Pour toutes les versions:
Pour la réalisation d'installations à LED avec LEDMASTER ONE, il est indispensable d'introduire d'autres surge protectors dans le tableau général (SPD type 1), dans les tableau de zone (SPD type 1-2) et de les coordonner avec le surge protector du projecteur.

SÉCURITÉ PHOTOBIOLOGIQUE selon la norme IEC/TR62778:2014: Risk Group 1
"Application de la 62471:2008 aux sources lumineuses et aux appareils d'éclairage pour l'évaluation du risque de la lumière bleue". L'appareil doit être installé afin que, dans le cas d'éclairage direct, les personnes stationnant de façon prolongée près du corps d'éclairage se trouvent à une distance minimale du projecteur indiquée dans le tableau reporté ci-dessous et appelée "distance de seuil : Dthr". Cette distance de seuil est calculée sur la base de la norme IEC/TR 62778:2014 laquelle permet de déterminer la distance minimale entre les sources lumineuses et les yeux d'un observateur. Cette distance est fonction de la distribution photométrique de l'appareil et de la température de couleur de la source à LED.

Distance sécurité photobiologique:
LEDMASTER ONE 5000K CRI70

Optic / Device	**90 LED**			**80 LED**	
Version	**S**	**A**	**B**	**A**	**B**
Symmetrical S4	73.3m	72.1m	65.3m	67.1m	60.9m
Symmetrical S5	62.1m	61.0m	55.3m	56.8m	51.5m
Symmetrical S6	52.8m	51.9m	47.1m	48.3m	43.9m
Symmetrical S7	48.1m	47.2m	42.8m	44.0m	39.9m
Symmetrical S8	32.7m	32.1m	29.1m	29.9m	27.2m
Symmetrical S9	20.2m	19.8m	18.0m	18.5m	16.8m

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI70 - toutes les solutions

Optic / Device	**24 LED**			**20 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SC1	35.4m	34.7m	32.9m	32.2m	30.9m	28.7m
Symmetrical SC2	27.1m	26.5m	25.1m	24.6m	23.6m	21.9m
Symmetrical SC3	22.6m	22.1m	20.9m	20.5m	19.7m	18.3m
Symmetrical SC4	17.0m	16.7m	15.8m	15.5m	14.9m	13.8m
Symmetrical SC5	15.1m	14.8m	14.0m	13.7m	13.2m	12.2m

LEDMASTER ONE AIR 4000K CRI70 - toutes les solutions

Optic / Device	**400 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SM6	47.9m	46.1m	41.7m
Symmetrical SM7	41.1m	39.6m	35.8m
Symmetrical SM8	33.2m	32.0m	28.9m
Symmetrical SM9	22.7m	21.8m	19.7m

Dans le cas d'appareils LEDMASTER ONE avec température de couleur et CRI différents de 5000K et CRI70 (voir tableau ci-dessus), calculer les distances selon le facteur multiplicatif présent dans les tableaux suivants:

LEDMASTER ONE 4000K CRI70	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	1.00

LEDMASTER ONE 5000K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.87

LEDMASTER ONE 5700K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.93

LEDMASTER ONE 5700K CRI90	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.81

Dans le cas d'appareils LEDMASTER ONE JUST avec température de couleur et CRI différents de 4000K et CRI70 (voir tableau ci-dessus), calculer les distances selon le facteur multiplicatif présent dans les tableaux suivants:

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.92

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.81

LEDMASTER ONE JUST 5700K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

Dans le cas d'appareils LEDMASTER ONE AIR avec température de couleur et CRI différents de 4000K et CRI70 (voir tableau ci-dessus), calculer les distances selon le facteur multiplicatif présent dans les tableaux suivants:

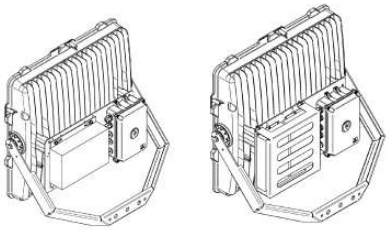
LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

2. Appareil câblé extérieurement on board



Disponible pour versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* appareil avec interface numérique pour le seul contrôle du flux lumineux à l'aide du protocole DALI

BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE EXÉCUTION CL. I

Pour accéder à la boîte de dérivation, dévisser les 4 vis "V" en acier inox (voir **figure 11b-11c**) puis ouvrir le couvercle.

2.1 Pour version avec tension d'alimentation de 230/400V avec câble d'alimentation bipolaire "C2" (il faut un câble de Terre unipolaire séparé, voir **figure 28-29).**
Faire passer le câble d'alimentation bipolaire "C2" (Phase, Neutre, voir **figure 2**) à travers le presse-câble "G1" et sous le serre-câbles "S1". Pour version avec tension d'alimentation de 230V, brancher les conducteurs de Phase et de Neutre aux pôles L et N de la borne "M1". Serrer le serre-câbles "S1". Pour version avec tension d'alimentation biphasée de 400V, brancher les conducteurs de Phase 1 et de Phase 2 aux pôles L1 et L2 de la borne "M1" (voir **figure 28a-29a**). Serrer le serre-câbles "S1". Pour brancher le câble de terre unipolaire, desserrer la bague "Y" du presse-câbles "G2" et en extraire le bouchon. Pour les câbles de diamètre ≤ 8mm, utiliser le petit tampon fourni en dotation dans le sachet présent à l'intérieur de la boite de l'appareil. Faire passer le câble de Terre unipolaire "C1" (voir **figure 1**) à travers le presse-câble "G2" et sous le serre-câbles "S2". Brancher le conducteur au pôle de Terre de la borne "M1". Serrer le serre-câbles "S2".

2.2 Pour version avec tension d'alimentation de 230/400V avec câble d'alimentation tripolaire "C3" (il faut un câble de Terre intégré, voir **figure 28-29).**
Faire passer le câble d'alimentation tripolaire "C3" (Phase, Neutre, Terre, voir **figure 3**) à travers le presse-câble "G1" et sous le serre-câbles "S1". Pour version avec tension d'alimentation de 230V, brancher les conducteurs de Phase, Neutre et Terre aux pôles L, N et Terre de la borne "M1". Serrer le serre-câbles "S1". Pour version avec tension d'alimentation biphasée de 400V, brancher les conducteurs de Phase 1, de Phase 2 et de Terre aux pôles L1, L2 et Terre de la borne "M1" (voir **figure 28a-29a**). Serrer le serre-câbles "S1".

2.4 RACCORDEMENT ELECTRIQUE AVEC CONNEXION DALI

2.4.1 Version avec câble d'alimentation séparé du câble DALI (voir **figure 28).**
Pour raccordement électrique avec câble bipolaire "C2" et câble de terre séparé "C1", voir **paragraphe 2.1** Pour le raccordement électrique avec câble tripolaire "C3" et câble de terre intégré, voir **paragraphe 2.2.** Desserrer la bague "Y" du presse-etoupess "G3" et en extraire le bouchon. Faire passer le câble de contrôle DALI bipolaire "C8" (voir **figure 8**) à travers le presse-etoupes "G3" et sous le serre-câbles "S3". Brancher les conducteurs du câble de contrôle DALI aux pôles DA/DA à la borne "M3". Serrer le serre-câbles "S3".
2.4.2 Version câble d'alimentation + câble DALI pentapolaire (voir figure 28).
Faire passer le câble d'alimentation "C5" (voir **figure 5**) à travers le presse-etoupes "G1" et sous le serre-câbles "S1". Connecter les conducteurs Phase, Neutre et Terre aux pôles L, N et Terre, pour la version 230V (voir **figure 28**) ou L1, L2 et Terre pour la version 400V (voir **figure 28a**), dans la borne « M1 » et le Conducteurs DALI aux pôles DA/DA de la borne "M3". Serrer le serre-câbles "S1".

2.5 RACCORDEMENT ELECTRIQUE AVEC DMX

2.5.1 Pour version avec câble d'alimentation et câble DMX séparé (voir figure 29).

Pour raccordement électrique avec câble bipolaire “C2” et câble de terre séparé “C1”, voir **paragraphe 2.1.** Pour le raccordement électrique avec câble tripolaire “C3” et câble de terre intégré, voir **paragraphe 2.2.**

Pour la connexion à la ligne DMX, à la fois IN et OUT, desserrer la bague “Y” du presse-etoupess “G3-G4” et en extraire le bouchon. Faire passer le câbles de contrôle DMX IN et DMX OUT (Ø max =12mm) à travers le presse-etoupes “G3-G4” et sous le serre-câbles “S3-S4”.

Brancher les conducteurs du câble de contrôle DMX IN et DMX OUT aux pôles à la borne “M3”, et suivre les instructions de connexion sur l’étiquette, y compris:

D+ = DMX + (Câble rouge)

D- = DMX - (Câble bleu)

COM = (Bouclier)

Il s’agit à la fois de DMX IN et DMX OUT, après serrer le serre-câbles “S3-S4”.

Pour les câbles de diamètre ≤ 8mm, utiliser un passe-câble approprié fourni dans le sac monté à l’intérieur du boîtier de l’appareil (voir **figure 23**). Pour protéger les câbles DMX, il est recommandé de les insérer dans des tuyaux de protection spéciaux séparés du câble d’alimentation. Il est recommandé d’isoler la connexion du câblage DMX des agents atmosphériques en insérant les câbles DMX dans un tube ondulé de diamètre interne approprié. Couvrir ensuite la connexion d’un manchon thermorétractable pour éviter toute infiltration. Veiller à ce que la gaine soit parfaitement adhérente à la connexion. Utiliser un câble DMX à 2 pôles blindés internes ayant une impédance constante spécifique pour la connexion des appareils qui nécessitent le protocole DMX512 avec une impédance nominale de 120 Ohms. Utiliser un câble avec gaine extérieure adaptée aux températures ambiantes de la zone d’installation.

Isolation entre circuits LV et FELV: Isolation supplémentaire

Isolation entre circuits LV et SELV: Double Isolation

Le convertisseur DMX à l’intérieur du luminaire est configuré en usine pour les paramètres de fonctionnement suivants du luminaire :

- Le luminaire a une adresse DMX = **2**
- En cas de perte du signal DMX, l’unité passe à 100% d’alimentation dans les 3 secondes.
- Si elle est allumée sans signal DMX, l’appareil passe immédiatement à 100 %.

Lors du changement d’adresse, il n’est pas permis de modifier cette configuration interne d’usine du convertisseur DMX. Pour modifier l’adresse du projecteur, utiliser le logiciel DMX/RDM bidirectionnel ou le contrôleur RDM type PROLIGHT modèle DATAMASTER.

Chaîne DMX : Une résistance de terminaison DMX doit être connectée pour la dernière connexion et l’alimentation électrique de la chaîne DMX.

Partie commune à tous les chapitres ci-dessus

Selon le presse-etoupess utilisé (G1, G2 et/ou G3, G4):

Vérifier le serrage du corps “X” (voir **figure 9**) du/des serre-câbles avec une clé anglaise, en appliquant un moment de torsion de 4Nm.

Toujours avec la clé anglaise, serrer bien à fond le collier de serrage “Y” (voir **figure 9**) du/des serre-câbles en appliquant un moment de torsion de 3.5Nm.

Une fois l’appareil branché électriquement, refermer le couvercle de la boite de dérivation en serrant les 4 vis V” en acier inox (voir **figure 11b-11c**) en appliquant un moment de torsion de 5.2Nm tout en contrôlant que la joint loge parfaitement dans son emplacement. Vérifier que le couvercle est parfaitement en butée sur la boite de dérivation.

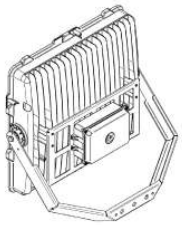
CONNEXION CONNECTEURS

Pour la version external driver (voir **figure11b-11c**) l’appareil est fourni avec les connecteurs mâles non connectés aux connecteurs femelles présents sur le corps. Ce n’est qu’après avoir terminé le montage et installé l’appareil sur les supports (structures métalliques ou traverse) qu’il est possible de connecter les connecteurs mâles à enclenchement rapide aux connecteurs femelles présents sur le corps, en veillant à ne pas les endommager (voir **figure 39-41**).

- Introduire le connecteur mâle monté sur le câble référence “D1” au connecteur femelle monté sur le corps avec la même lettre de référence “D1”.
- À l’aide d’une clé anglaise “C1”, maintenir fixe en position le corps du connecteur “D1” monté sur le corps et serrer la bague toujours à l’aide de la clé anglaise “C2”.
- Répéter la procédure pour tous les connecteurs présents

Pour la séquence de connecteurs présents, se référer au schéma (voir **figure 39-41**).

3. Appareil avec groupe d’alimentation séparé avec boite de dérivation on board



A combiner avec :

a. Plaques d’alimentation IP20

b. Plaques d’alimentation IP66

c. Groupe d’alimentation box FAEL IP66

Pour brancher le projecteur et le groupe d’alimentation séparé, il est possible d’utiliser des câbles de type FG16R16, ou de type FG16M16 pour température ambiante comprise entre -15°C et +55°C; en alternative, il est possible d’utiliser des câbles similaires, conformes aux réglementations nationales et internationales, à choisir en fonction de la température ambiante du lieu d’installation. Câble adapté pour pose fixe ou mobile, pour environnements intérieurs et extérieurs et technologie pour le spectacle. Câble de type auto-extinguible, résistant aux rayons UV. Pour brancher le projecteur et le groupe d’alimentation séparé, il est possible d’utiliser des câbles de type ÖLFLEX CLASSIC 110 black 0,6/1kV pour température ambiante comprise entre -30°C et +55°C; en alternative, il est possible d’utiliser des câbles similaires, conformes aux réglementations nationales et internationales, à choisir en fonction de la température ambiante du lieu d’installation. Câble adapté pour pose fixe ou mobile, pour environnements intérieurs et extérieurs et technologie pour le spectacle. Câble de type auto-extinguible, résistant aux rayons UV.

Pour version 1 driver sans vérification au sol SPD : Utiliser un câble à 2 ou 3 conducteurs (voir **paragraphe 3.1.1 - 3.1.2**)

Pour version 1 driver avec vérification au sol SPD : Utiliser un câble multipolaire à 4 ou 5 conducteurs (voir **paragraphe 3.1.3 – 3.1.5**)

Pour version 2 driver sans vérification au sol SPD : Utiliser un câble à 4 ou 5 conducteurs (voir **paragraphe 3.1.4 - 3.1.6**)

Pour version 2 driver avec vérification au sol SPD : Utiliser un câble multipolaire à 6 ou 7 conducteurs (voir **paragraphe 3.1.7 - 3.1.8**)

Distance:

entre 0 et 70 mètres: utiliser un câble avec des conducteurs de 1,5mm2; entre 70 et 100 mètres: utiliser un câble avec des conducteurs de 2,5mm2; Le presse-câbles PG16 permet l’entrée d’un câble de diamètre extérieur maximum ≤ 14mm. Le presse-câbles M32 permet l’entrée d’un câble de diamètre extérieur maximum ≤ 22,4mm. Pour accéder à la boîte de dérivation, dévisser les 4 vis “V” en acier inox (voir **figure 11d**) puis ouvrir le couvercle.

3.1.1 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 2 conducteurs “C2” en cas d'absence de vérification SPD à bord de l'appareil (voir **figures 18-35a)**

Faire passer le câble bipolaire “C2” (voir **figure 2**) à travers le presse-étoupe “G1” et sous le serre-câble “S1”. Brancher les conducteurs du câble bipolaire “C2” respectivement aux pôles numérotés de 3 à 4 de la borne “M1” (voir **figures 18-35a**) puis serrer le serre-câble “S1”.

3.1.2 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 3 conducteurs “C3” en cas d'absence de vérification SPD à bord de l'appareil (voir **figures 18-35a)**

Faire passer le câble tripolaire “C3” (voir **figure 3**) à travers le presse-étoupe “G1” et sous le serre-câble “S1”. À l'intérieur de la boite de dérivation à bord de l'appareil, couper et isoler le conducteur de terre jaune-vert (voir **figure 18**). La même opération sera également effectuée de l'autre côté du câble. Brancher les conducteurs du câble tripolaire “C3” respectivement aux pôles numérotés de 3 à 4 de la borne “M1” (voir **figures 18 – 35a**) puis serrer le serre-câble “S1”.

3.1.3 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 4 conducteurs “C4” avec de vérification SPD à bord de l'appareil (voir **figures 19-35a)**

Faire passer le câble multipolaire “C4” (voir **figure 4**) à travers le presse-câble “G1” et sous le serre-câble “S1”. Brancher les conducteurs du câble multipolaire “C4” numérotés de 1 à 4 respectivement aux pôles numérotés de 1 à 4 de la borne “M1” (voir **figures 19–35a**) puis serrer le serre-câble “S1”.

3.1.4 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 4 conducteurs “C4” en cas d'absence de vérification SPD à bord de l'appareil (voir **figures 20-35b)**

Faire passer le câble multipolaire “C4” (voir **figure 4**) à travers le presse-câble “G1” et sous le serre-câble “S1”. Pour les câbles de raccordement de diamètre extérieur >14mm, remplacer le caoutchouc presse-étoupe Ø14mm M32 par le caoutchouc Ø21mm contenu dans le sachet. Brancher les conducteurs du câble multipolaire “C4” numérotés de 1 à 4 respectivement aux pôles numérotés de 3 à 6 de la borne “M1” (voir **figures 20-35b**) puis serrer le serre-câble “S1”.

3.1.5 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 5 conducteurs “C5” avec de vérification SPD à bord de l'appareil (voir figures 19-35a)

Faire passer le câble multipolaire “C5” (voir **figure 5**) à travers le presse-câble “G1” et sous le serre-câble “S1”. À l'intérieur de la boite de dérivation à bord de l'appareil, couper et isoler le conducteur de terre jaune-vert (voir **figure 19**). La même opération sera également effectuée de l'autre côté du câble. Brancher les conducteurs du câble multipolaire “C5”

numérotés de 1 à 4 respectivement aux pôles numérotés de 1 à 4 de la borne “M1” (voir **figures 19-35a**) puis serrer le serre-câble “S1”. Utiliser uniquement les conducteurs noirs numérotés de 1 à 4.

3.1.6 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 5 conducteurs “C5” en cas d'absence de vérification SPD à bord de l'appareil (voir **figures 20-35b)**

Faire passer le câble multipolaire “C5” (voir **figure 5**) à travers le presse-câble “G1” et sous le serre-câble “S1”. Pour les câbles de raccordement de diamètre extérieur >14mm, remplacer le caoutchouc presse-étoupe Ø14mm M32 par le caoutchouc Ø21mm contenu dans le sachet. À l'intérieur de la boite de dérivation à bord de l'appareil, couper et isoler le conducteur de terre jaune-vert (voir **figure 20**). La même opération sera également effectuée de l'autre côté du câble. Brancher les conducteurs du câble multipolaire “C5” numérotés de 1 à 4 respectivement aux pôles numérotés de 3 à 6 de la borne “M1” (voir **figures 20-35b**) puis serrer le serre-câble “S1”. Utiliser uniquement les conducteurs noirs numérotés de 1 à 4.

3.1.7 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 6 conducteurs “C6” avec de vérification SPD à bord de l'appareil (voir **figures 21-35b)**

Faire passer le câble multipolaire “C6” (voir **figure 6**) à travers le presse-câble “G1” et sous le serre-câble “S1”. Pour les câbles de raccordement de diamètre extérieur >14mm, remplacer le caoutchouc presse-étoupe Ø14mm M32 par le caoutchouc Ø21mm contenu dans le sachet. Brancher les conducteurs du câble multipolaire “C6” numérotés de 1 à 6 respectivement aux pôles numérotés de 1 à 6 de la borne “M1” (voir **figures 21-35b**) puis serrer le serre-câble “S1”.

3.1.8 Pour version avec 1 câble de branchement multipolaire 7 conducteurs “C7” avec de vérification SPD à bord de l'appareil (voir **figures 21-35b)**

Faire passer le câble multipolaire “C7” (voir **figure 7**) à travers le presse-câble “G1” et sous le serre-câble “S1”. Pour les câbles de raccordement de diamètre extérieur >14mm, remplacer le caoutchouc presse-étoupe Ø14mm M32 par le caoutchouc Ø21mm contenu dans le sachet. À l'intérieur de la boite de dérivation à bord de l'appareil, couper et isoler le conducteur de terre jaune-vert (voir **figure 21**). La même opération sera également effectuée de l'autre côté du câble. Brancher les conducteurs du câble multipolaire “C7” numérotés de 1 à 6 respectivement aux pôles numérotés de 1 à 6 de la borne “M1” (voir **figures 21-35b**) puis serrer le serre-câble “S1”.

Il est nécessaire de brancher l’appareil à terre de cette façon (valable pour les chapitres 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8):

• câble de terre unipolaire séparé avec section minimum de 6mm² branché au bornier de la boite de dérivation.

Desserrer la bague “Y” du presse-câbles “G2” et en extraire le bouchon. Pour les câbles de diamètre ≤ 8mm, utiliser le petit tampon fourni en dotation dans le sachet présent à l’intérieur de la boite de l’appareil (voir **figure 23**). Faire passer le câble de Terre “C1” (voir **figure 1**) à travers le presse-câble “G2” et sous le serre-câbles “S2”.

Brancher le conducteur au pôle de Terre de la borne “M2” (voir **figure 35a-35b**) et serrer le serre-câbles “S2”

Partie commune à tous les chapitres ci-dessus

Selon le presse-câbles utilisé (G1, G2 et/ou G3, G4):

Vérifier le serrage du corps “X” (voir **figure 9**) du/des serre-câbles avec une clé anglaise, en appliquant un moment de torsion de 4Nm. Toujours avec la clé anglaise, serrer bien à fond le collier de serrage “Y” (voir **figure 9**) du/des serre-câbles en appliquant un moment de torsion de 3.5Nm. Une fois l’appareil branché électriquement, refermer le couvercle de la boite de dérivation en serrant les 4 vis V” en acier inox (voir **figure 11d**) en appliquant un moment de torsion de 5.2Nm tout en contrôlant que la garniture loge parfaitement dans son emplacement. Vérifier que le couvercle est parfaitement en butée sur la boite de dérivation. Dans la boite de câblage (voir **figure 34**), si nécessaire, il y a 1 ou 2 éclateur DC selon le type de plaque, qui aura normalement des contacts à distance fermés connectés entre eux en série (ces dispositifs de protection contre les surtensions ont une résistance à la foudre jusqu'à 10 kV). Par conséquent, on utilise un câble multipolaire à 4 ou 5 pôles (voir **figure 34a**) ou 6 ou 7 pôles (voir **figure 34b**), sont utilisés 2 conducteurs faisant partie du câble d’alimentation et en se connectant aux pôles 1 et 2, il est possible, à l’aide d’un tester, de vérifier la continuité du circuit (présent = SPD OK; absent = SPD EN PANNE). Une fois défini dans quel projecteur s’est vérifiée l’ouverture du circuit, on intervient en réparation extraordinaire afin de remplacer la cartouche du dispositif en panne (témoin rouge). Les éclateurs DC sont présents, sur demande, uniquement dans la solution avec câblage séparé.

GROUPES D’ALIMENTATION (plaques d’alimentation et box FAEL)

Pour l’installation de :

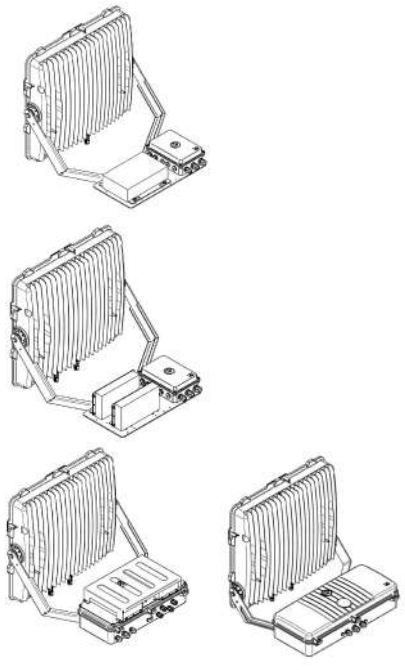
a. Plaques d’alimentation IP20

b. Plaques d’alimentation IP66

c. Groupe d’alimentation box FAEL IP66

voir ***la notice d’instructions “plaques et box FAEL” associée à celles-ci.***

4. Appareil avec groupes d’alimentation montés sur étrier SOLUTION SUR DEMANDE



• a. Plaque IP66 avec 1 driver externe;

Disponible pour versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI;
400V → DMX;

* appareil avec interface numérique pour le seul contrôle du flux lumineux à l'aide du protocole DALI

• b. Plaque IP66 avec n.2 driver externe;

Disponible pour versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;

* appareil avec interface numérique pour le seul contrôle du flux lumineux à l'aide du protocole DALI

• c. Boîtier FAEL IP66 avec n.2 drivers;

Disponible pour versions:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;

* appareil avec interface numérique pour le seul contrôle du flux lumineux à l'aide du protocole DALI

BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE EXÉCUTION CL. I

Pour les versions "a" et "b" Pour accéder à la boîte de dérivation, dévisser les 4 vis “V” en acier inox (voir **figure 13a-13b**) puis ouvrir le couvercle.

Pour la version "c" Pour accéder au compartiment des accessoires électriques, desserrer les 3 vis “V” en acier inox (voir **figure 13c**) puis ouvrir le couvercle.

4.1 Pour version avec tension d'alimentation de 230/400V avec câble d’alimentation bipolaire “C2” (il faut un câble de Terre unipolaire séparé, pour la solution "a" et "b" voir **figure 36-37-38,** pour la solution "c" voir **figure 31-32-33).**

Faire passer le câble d’alimentation bipolaire “C2” (Phase, Neutre, voir **figure 2**) à travers le presse-câble “G1” et sous le serre-câbles “S1”. Pour version avec tension d’alimentation de 230V, brancher les conducteurs de Phase et de Neutre aux pôles L et N de la borne “M1”. Serrer le serre-câbles “S1”. Pour version avec tension d’alimentation biphasée de 400V, brancher les conducteurs de Phase 1 et de Phase 2 aux pôles L1 et L2 de la borne “M1”. Serrer le serre-câbles “S1”. Pour brancher le câble de terre unipolaire, desserrer la bague “Y” du presse-câbles “G2” et en extraire le bouchon. Pour les câbles de diamètre ≤ 8mm, utiliser le petit tampon fourni en dotation dans le sachet présent à l’intérieur de la boite de l’appareil. Faire passer le câble de Terre unipolaire “C1” (voir **figure 1**) à travers le presse-câble “G2” et sous le serre-câbles “S2”. Brancher le conducteur au pôle de Terre de la borne “M1”. Serrer le serre-câbles “S2”.

4.2 Pour version avec tension d'alimentation de 230/400V avec câble d'alimentation tripolaire "C3" (il faut un câble de Terre intégré, pour la solution "a" et "b" voir **figure 36-37-38,** pour la solution "c" voir **figure 31-32-33).**
Faire passer le câble d'alimentation tripolaire "C3" (Phase, Neutre, Terre, voir **figure 3**) à travers le presse-câble "G1" et sous le serre-câbles "S1". Pour version avec tension d'alimentation de 230V, brancher les conducteurs de Phase, Neutre et Terre aux pôles L, N et Terre de la borne "M1". Serrer le serre-câbles "S1". Pour version avec tension d'alimentation biphasée de 400V, brancher les conducteurs de Phase 1, de Phase 2 et de Terre aux pôles L1, L2 et Terre de la borne "M1". Serrer le serre-câbles "S1".

4.4 RACCORDEMENT ELECTRIQUE AVEC CONNEXION DALI

Pour la version avec alimentation 230/400V avec solution de raccordement DALI « a » ou « b », voir figure 37.
Pour la version avec alimentation 230/400V avec connexion DALI solution "c", voir figure 32.
4.4.1 Version avec câble d'alimentation séparé du câble DALI.
Pour raccordement électrique avec câble bipolaire "C2" et câble de terre séparé "C1", voir **paragraphe 4.1** Pour le raccordement électrique avec câble tripolaire "C3" et câble de terre intégré, voir **paragraphe 4.2**. Desserrer la bague "Y" du presse-câbles "G3" et en extraire le bouchon (voir **figure 9**). Faire passer le câble de contrôle DALI bipolaire "C8" (voir **figure 8**) à travers le presse-câble "G3" et sous le serre-câbles "S3". Brancher les conducteurs du câble de contrôle DALI aux pôles DA/DA à la borne "M3". Serrer le serre-câbles "S3".
4.4.2 Version câble d'alimentation + câble DALI pentapolaire.
Faire passer le câble d'alimentation "C5" (voir **figure 5**) à travers le presse-câble "G1" et sous le serre-câbles "S1". Connecter les conducteurs Phase, Neutre et Terre aux pôles L, N et Terre, pour la version 230V ou L1, L2 et Terre pour la version 400V, dans la borne « M1 » et le Conducteurs DALI aux pôles DA/DA de la borne "M3". Serrer le serre-câbles "S1".

4.5 RACCORDEMENT ELECTRIQUE AVEC DMX

Pour la version avec alimentation 230/400V avec connexion DMX, solution « a » ou « b », voir figure 38.
Pour la version avec alimentation 230/400V avec connexion DMX, solution "c", voir figure 33.
4.5.1 Pour version avec câble d'alimentation et câble DMX séparé.
Pour raccordement électrique avec câble bipolaire "C2" et câble de terre séparé "C1", voir **paragraphe 4.1**. Pour le raccordement électrique avec câble tripolaire "C3" et câble de terre intégré, voir **paragraphe 4.2.** Pour la connexion à la ligne DMX, à la fois IN et OUT, desserrer la bague "Y" du presse-etoupess "G3-G4" et en extraire le bouchon.
Faire passer le câbles de contrôle DMX IN et DMX OUT (Ø max =12mm) à travers le presse-etoupes "G3-G4" et sous le serre-câbles "S3-S4".
Brancher les conducteurs du câble de contrôle DMX IN et DMX OUT aux pôles à la borne "M3", et suivre les instructions de connexion sur l'étiquette, y compris:
D+ = DMX + (Câble rouge)
D- = DMX - (Câble bleu)
COM = (Bouclier)
Il s'agit à la fois de DMX IN et DMX OUT, après serrer le serre-câbles "S3-S4".
Pour les câbles de diamètre ≤ 8mm, utiliser un passe-câble approprié fourni dans le sac monté à l'intérieur du boîtier de l'appareil (voir **figure 23**). Pour protéger les câbles DMX, il est recommandé de les insérer dans des tuyaux de protection spéciaux séparés du câble d'alimentation. Il est recommandé d'isoler la connexion du câblage DMX des agents atmosphériques en insérant les câbles DMX dans un tube ondulé de diamètre interne approprié. Couvrir ensuite la connexion d'un manchon thermorétractable pour éviter toute infiltration. Veiller à ce que la gaine soit parfaitement adhérente à la connexion. Utiliser un câble DMX à 2 pôles blindés internes ayant une impédance constante spécifique pour la connexion des appareils qui nécessitent le protocole DMX512 avec une impédance nominale de 120 Ohms. Utiliser un câble avec gaine extérieure adaptée aux températures ambiantes de la zone d'installation.
Isolation entre circuits LV et FELV: Isolation supplémentaire
Isolation entre circuits LV et SELV: Double Isolation
Le convertisseur DMX à l'intérieur du luminaire est configuré en usine pour les paramètres de fonctionnement suivants du luminaire :
• Le luminaire a une adresse DMX = **2**
• En cas de perte du signal DMX, l'unité passe à 100% d'alimentation dans les 3 secondes.
• Si elle est allumée sans signal DMX, l'appareil passe immédiatement à 100 %.
Lors du changement d'adresse, il n'est pas permis de modifier cette configuration interne d'usine du convertisseur DMX. Pour modifier l'adresse du projecteur, utiliser le logiciel DMX/RDM bidirectionnel ou le contrôleur RDM type PROLIGHT modèle DATAMASTER.
Chaîne DMX: Une résistance de terminaison DMX doit être connectée pour la dernière connexion et l'alimentation électrique de la chaîne DMX.

Partie commune à tous les chapitres ci-dessus
Selon le presse-câbles utilisé (G1, G2 et/ou G3, G4):
Vérifier le serrage du corps "X" (voir **figure 9**) du/des serre-câbles avec une clé anglaise, en appliquant un moment de torsion de 4Nm. Toujours avec la clé anglaise, serrer bien à fond le collier de serrage "Y" (voir **figure 9**) du/des serre-câbles en appliquant un moment de torsion de 3.5Nm. Une fois l'appareil branché électriquement, refermer le couvercle de la boite de dérivation en serrant les 4 vis V" en acier inox (voir **figure 13a-13b**) en appliquant un moment de torsion de 5.2Nm tout en contrôlant que la garniture loge parfaitement dans son emplacement. Vérifier que le couvercle est parfaitement en butée sur la boite de dérivation.

Pour les versions "a" et "b"
Une fois l'appareil branché électriquement, refermer le couvercle de la boite de dérivation en serrant les 4 vis V" en acier inox (voir **figure 13a-13b**) en appliquant un moment de torsion de 5.2Nm tout en contrôlant que la garniture loge parfaitement dans son emplacement. Vérifier que le couvercle est parfaitement en butée sur la boite de dérivation.

Pour la version "c"
Après avoir branché l'appareil électriquement, refermer le compartiment des accessoires électriques en serrant les 3 vis V" en acier inox (voir **figures 13c**) en appliquant un moment de torsion de 5.2Nm et en contrôlant que la garniture est parfaitement logée dans son emplacement: au début, ne fermer les 3 vis "V" que partiellement puis les serrer définitivement. Vérifier que le couvercle est parfaitement en butée sur le compartiment des accessoires électriques.

Nombre maximum d'appareils pouvant être commandés depuis chaque interrupteur magnétothermique.

Solution valable pour external and remote:

Model	MCB – C Type			MCB – D Type		
	16A	20A	25A	16A	20A	25A
80LED	1	2	2	1	2	3
90LED S-A	1	1	2	1	2	3
90LED B	1	2	2	1	2	3
20LED	1	2	3	2	2	3
24 LED S	1	1	2	1	2	3
24 LED A-B	1	2	2	1	2	3
400LED S-A	1	1	2	1	2	3
400LED B	1	2	2	1	2	3

On conseille, pour chaque projecteur, d'utiliser un interrupteur bipolaire de 16 Ampères avec des caractéristiques d'intervention de type C ou D (le type MCB – D est à préférer). Ne pas dépasser le nombre maximum d'appareils par interrupteur (voir tableau ci-dessus). Tout éventuel télérupteur doit être surdimensionné et de type lourd. Tout éventuel différentiel doit être avec IΔ ≥ 0,3÷0,5A, retardés de type S. Pour interrupteurs tripolaires et quadripolaires (le type MCB – D est préférable) multiplier par 3 le nombre de projecteurs indiqués en tableau; les projecteurs doivent être évidemment distribués sur toutes les phases de façon équilibrée.

Pour l'alimentation de puissance du projecteur, voir le:
• **branchement ligne-projecteur**
Pour version LEDMASTER ONE symétrique avec câblage externe on board (voir **figure 24**).
• **branchement ligne-groupe de câblage-projecteur**
Pour version LEDMASTER ONE symétrique avec câblage séparé (voir **figure 25**).

UTILISATION ET ENTRETIEN

Entretien courant
• Nettoyage du verre à effectuer une fois par an.
• Nettoyage général du projecteur effectuer une fois par an.
• Pour les plaques de l'armoire: vérifier le témoin de l'SPD en courant alterné à l'entrée de la plaque et remplacer si de lumière rouge.
• Pour plaques DMX: vérifier également le témoin de l'SPD sur le câble de signal DMX et remplacer si de lumière rouge.

Dans le cas de premier démarrage manqué ou de mauvais fonctionnement
Si l'appareil à peine installé ne fonctionne pas, s'assurer avant tout que la tension arrive à l'appareil. S'il n'y a pas de coupure de courant, assurez-vous d'avoir effectué correctement les branchements électriques.
Par conséquent, répéter minutieusement le point:
• **Branchement électrique exécution CL. I;**
selon la version.
Aucune modification des composants de l'appareil n'est consentie si non concordée au préalable avec FAEL Luce. Si l'appareil continue à ne pas fonctionner, contacter le producteur.

Veuillez noter
La maintenance des composants ne peut être effectuée que par du personnel qualifié.
Avant d'accéder à l'intérieur de l'appareil ou d'effectuer toute opération de maintenance, assurez-vous que l'alimentation de l'appareil est bien déconnectée.

Pour appareil câblé intérieurement on board:
pour remplacer les drivers non fonctionnant, déconnecter les groupes drivers au moyen des connecteurs puis remplacer le groupe plaque + driver.

Pour appareil câblé extérieurement on board:
pour remplacer des drivers non fonctionnant, déconnecter le câble LED au moyen des connecteurs IP68 fixés sur le corps et sur les câbles d'alimentation et de contrôle des bornes internes à la boite de connexion électriques.

INFORMATIONS AUX UTILISATEURS
Conformément à l'art. 13 du Décret Législatif 25 juillet 2005, n. 151 : "Application des Directives 2002/95/CE, 2002/96/CE et 2003/108/CE, relatives à la réduction de l'usage de substances dangereuses dans les appareillages électriques et électroniques, ainsi qu'à l'élimination des déchets".



Le symbole de la benne barrée reporté sur l'appareil indique que le produit, à la fin de sa vie utile, doit être traité séparément des déchets domestiques. L'utilisateur devra donc remettre l'appareil arrivé en fin de vie aux centres de tri sélectif des déchets électriques et électroniques adaptés, ou bien le remettre au revendeur au moment de l'achat d'un nouvel appareil de type équivalent, en raison d'un contre un. Un bon tri sélectif destiné à recycler les matériaux dont se compose l'appareil, leur traitement et leur élimination, écologiquement compatible permet de ne pas influer négativement sur l'environnement et sur la santé. L'élimination abusive du produit de la part de l'utilisateur comporte l'application des sanctions administratives du Décret Législatif n. 22/1997 (article 50 et suivants).



LEDMASTER ONE CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE JUST CL I - IP 66 - IK 09
LEDMASTER ONE AIR CL I - IP 66 - IK09

SYMMETRISCHE VERSION

LED-Scheinwerfer mit symmetrischer Optik für Innen- und Außenbereiche für Sportanlagen, auch mit HD-Fernsehübertragung, in großen Bereichen und industriellen Orte, mit Installation über Halterung, Montage an Metallrahmen oder Querträger. Dimmbares Gerät: Basisisolation zwischen Niederspannungsleitern und Steuerleitern.

Dieses Produkt enthält eine Lichtquelle der Energieeffizienzklasse <X>

Model	LED	CCT	CRI	Energy efficiency class <X>
LEDMASTER ONE	90	5000K	70	D
LEDMASTER ONE	80	5000K	70	D
LEDMASTER ONE JUST	24	4000K	70	C
LEDMASTER ONE JUST	20	4000K	70	C
LEDMASTER ONE AIR	400	4000K	70	D

D ANWEISUNGEN FÜR DIE VERWENDUNG

Typologien, bauliche Eigenschaften und Abmessungen der Geräte: siehe **Abbildungen 11a, 11b oder 11c** je nach Version.

Maximales Gewicht des Gerätes:

External driver	Remote driver
35.0 Kg	28.0 Kg

Maximale Leistung des Gerätes:

External driver	Remote driver
1770W	1770 W

Maximale freiliegende Windfläche:

Esposizione al vento *Wind exposure*	Superficie esposta laterale *Lateral exposed surface*	Superficie esposta frontale - tilt 65° *Frontal exposed surface - tilt 65°*
Ledmaster One external driver	0.120mq	0.380mq
Ledmaster One remote driver	0.110mq	0.380mq

Der Abstand zwischen dem Scheinwerfer und der beleuchteten Fläche muss mindestens 5.00m betragen: siehe **Abbildung 10**. Um die Sicherheit und Integrität des Geräts zu gewährleisten, befolgen Sie bitte die nachstehenden Anweisungen. Das Gerät ist mit einem Teflon-Druckausgleichsfilter ausgestattet. Vergewissern Sie sich während der Installation und vor Wartungsarbeiten am Gerät, dass das Gerät nicht angeschlossen ist. Zum Anziehen der Halterung „N" (siehe **Abbildung 12)** am Gehäuse des Gerätes, die beiden Sechskantschrauben M12 „E" vollständig (siehe **Abbildungen 26**) mit einem Drehmoment von 100Nm festziehen. Dann die Schrauben M8 „H" mit einem Drehmoment von 10 Nm festziehen. Zur Verbindung der Halterung „N" (siehe **Abbildung 12**) an der Metallstruktur oder am Querträger, im Falle eines Durchgangsloch, die Lösung mit Schraube M18 und die dazugehörigen flachen und verzahnten Unterlegscheiben aus verzinktem Stahl verwenden. Die Mindestbreite der Metallstruktur oder des Querträgers, an dem die Halterung „N" befestigt werden muss, muss mindestens 10 cm betragen. Zur Installation des Gerätes auf einer horizontalen Fläche und Sackloch (Stahlstruktur), mindestens 1 Schraube M18 in mittlerer Position für die azimutale Drehung des Gerätes und die dazugehörige flache und gezahnte Unterlegscheibe aus verzinktem Stahl verwenden, dazu das Loch an der Halterung „N" nutzen (siehe **Abbildung 12**). Sofern nicht anders angegeben, wird empfohlen einen Abstand von mindestens 1 Meter zu dem Mittenabstand der Scheinwerferbefestigungslöcher der Metallstruktur einzuhalten Nicht an Strukturen mit starken Schwingungen montieren. Nicht an der Wand montieren. Für die Verbindung Gabel-Metallstruktur nur M18-Schrauben aus verzinktem Stahl mit einem Drehmoment von 100 Nm verwenden. Richten Sie das Gerät aus, verwenden Sie dazu die Goniometerklasse „F" (siehe **Abbildung 26**) und die entsprechende Referenz an der Halterung. Für eine Ausrichtung der symmetrischen Versionen verwenden Sie den Sucher „Q" aus Edelstahl, vorhanden in der mit dem Gerät mitgelieferten Tasche (siehe **Abbildung 15a**). Für eine genauere Ausrichtung der symmetrischen Versionen kann das Teleskopzubehör „J", oder Laservisier "K" optional bestellt werden (siehe **Abbildung 15b-c** zur Befestigung am oberen Teil des Geräts mit dem mitgelieferten Stift). Wenn das Gerät ausgerichtet ist, die beiden Edelstahl-Sechskantschrauben M12 „E" mit einem Drehmoment von 100Nm anziehen. Arbeitspositionen: siehe **Abbildung 16**. Den Betrieb der im Freien installierten Geräte während der Tageslichtstunden unbedingt vermeiden, um Störungen der elektronischen Komponenten aufgrund hoher Umgebungstemperaturen zu vermeiden. Installieren Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wärmequellen oder in geometrischen Positionen, um die thermische Grenze des Geräts zu überwinden. Der Austausch der Lichtquellen (LED-Matrix) darf nur von qualifiziertem Personal von FAEL bei FAEL Spa durchgeführt werden.

⚠

Die Wartungsarbeiten an den Komponenten dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Ersetzen Sie beschädigte Glasabschirmungen nur mit Ersatzteilen von Fael und überprüfen Sie, ob sich alle Komponenten in ihrer ursprünglichen Position befinden, bevor Sie das Gerät schließen. Tmax Glas = 200° C . Um die Sicherheit des Geräts zu gewährleisten, muss die Installation von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das die hier angegebenen Anweisungen befolgen muss. Bringen Sie die Lichtquelle während des Betriebs nicht an.



Wenn die Installation abgeschlossen ist, bewahren Sie die Anweisungen auf.

Für alle Versionen:
Bei der Installation von LED-Systemen mit LEDMASTER ONE ist es unbedingt erforderlich, weitere Überspannungsschutzgeräte im allgemeinen Schaltschrank (SPD Typ 1), in den Schalttafeln der Zone (Typ 1-2) einzusetzen und mit dem Überspannungsschutz des Scheinwerfers abzustimmen.

PHOTOBIOLOGISCHE SICHERHEIT gemäß der Norm IEC/TR62778:2014: Risk Group 1
„Umsetzung der Richtlinie 62471:2008 in Bezug auf Lichtquellen und Beleuchtungskörper zur Risikobeurteilung von Blaulicht". Das Gerät muss so installiert werden, dass bei direkter Beleuchtung Personen, die sich längere Zeit in der Nähe des Beleuchtungskörpers aufhalten, einen Mindestabstand zum Scheinwerfer haben, der in der folgenden Tabelle angegeben ist und als "Schwellenabstand: Dthr" bezeichnet wird. ". Dieser Schwellenabstand wird gemäß der Norm IEC/TR 62778:2014 berechnet, mit der es möglich ist, den Mindestabstand zwischen den Lichtquellen und den Augen des Betrachters zu bestimmen. Dieser Abstand hängt von der photometrischen Verteilung des Geräts und der Farbtemperatur der LED-Quelle ab.

Photobiologischer Sicherheitsabstand:
LEDMASTER ONE 5000K CRI70

Optic / Device	**90 LED**			**80 LED**	
Version	**S**	**A**	**B**	**A**	**B**
Symmetrical S4	73.3m	72.1m	65.3m	67.1m	60.9m
Symmetrical S5	62.1m	61.0m	55.3m	56.8m	51.5m
Symmetrical S6	52.8m	51.9m	47.1m	48.3m	43.9m
Symmetrical S7	48.1m	47.2m	42.8m	44.0m	39.9m
Symmetrical S8	32.7m	32.1m	29.1m	29.9m	27.2m
Symmetrical S9	20.2m	19.8m	18.0m	18.5m	16.8m

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI70 – alle Lösungen

Optic / Device	**24 LED**			**20 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SC1	35.4m	34.7m	32.9m	32.2m	30.9m	28.7m
Symmetrical SC2	27.1m	26.5m	25.1m	24.6m	23.6m	21.9m
Symmetrical SC3	22.6m	22.1m	20.9m	20.5m	19.7m	18.3m
Symmetrical SC4	17.0m	16.7m	15.8m	15.5m	14.9m	13.8m
Symmetrical SC5	15.1m	14.8m	14.0m	13.7m	13.2m	12.2m

LEDMASTER ONE AIR 4000K CRI70 – alle Lösungen

Optic / Device	**400 LED**		
Version	**S**	**A**	**B**
Symmetrical SM6	47.9m	46.1m	41.7m
Symmetrical SM7	41.1m	39.6m	35.8m
Symmetrical SM8	33.2m	32.0m	28.9m
Symmetrical SM9	22.7m	21.8m	19.7m

Bei Geräten LEDMASTER ONE mit einer anderen Farbtemperatur und einem anderen CRI als 5000K und CRI70 (siehe Tabelle oben) berechnen Sie die Abstände anhand dem Multiplikationsfaktor in den folgenden Tabellen:

LEDMASTER ONE 4000K CRI70	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	1.00
LEDMASTER ONE 5000K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.87
LEDMASTER ONE 5700K CRI80	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.93
LEDMASTER ONE 5700K CRI90	**LED**	**Ottiche - Optical system**	**MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER**
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	90 - 80	da S4 a S9	0.81

Bei Geräten LEDMASTER ONE JUST mit einer anderen Farbtemperatur und einem anderen CRI als 4000K und CRI70 (siehe Tabelle oben) berechnen Sie die Abstände anhand dem Multiplikationsfaktor in den folgenden Tabellen:

LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.92

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.81

LEDMASTER ONE JUST 5700K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	24 - 20	da SC1 a SC5	0.93

Bei Geräten LEDMASTER ONE AIR mit einer anderen Farbtemperatur und einem anderen CRI als 4000K und CRI70 (siehe Tabelle oben) berechnen Sie die Abstände anhand dem Multiplikationsfaktor in den folgenden Tabellen:

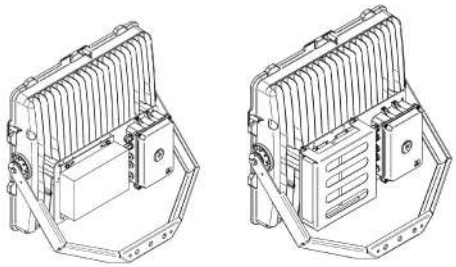
LEDMASTER ONE JUST 4000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI70	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	1.00

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI80	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

LEDMASTER ONE JUST 5000K CRI90	LED	Ottiche - Optical system	MOLTIPLICATORE - MULTIPLIER
tutte le soluzioni - all the solutions toutes les solutions - alle Lösungen	400	da SM6 a SM9	0.93

2. Extern verkabelte On-Bord-Geräte



Verfügbar für die Versionen:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* Gerät mit digitaler Schnittstelle nur zur Lichtstromsteuerung über DALI-Protokoll

ELEKTRISCHER ANSCHLUSS AUSFÜHRUNG CL. I

Um auf den Verteilerkasten zuzugreifen, drehen Sie die 4 Edelstahlschrauben „V“ (siehe **Abbildung 11b-11c**) und öffnen Sie die Abdeckung.

2.1 Für Version mit Versorgungsspannung von 230/400V mit zweipoligem Stromkabel „C2” (oder getrenntem einpoligem Erdungskabel, siehe **Abbildungen 28-29).**

Das zweipolige Stromkabel “C2” (Phase, Neutral, siehe **Abbildung 2**) durch die Kabelverschraubung “G1” und unter dem Kabelbaum “S1” durchführen. Für Version mit Versorgungsspannung von 230V, die Phasenleiter und Neutralleiter an die Pole L und N in der Klemme „M1“ anschließen. Den Kabelbaum „S1“ anziehen. Für Version mit zweiphasiger Versorgungsspannung von 400V, die Phasenleiter 1 und Phasenleiter 2 an die Pole L1 und L2 in der Klemme „M1“ anschließen (siehe **Abbildungen 28a-29a**). Den Kabelbaum „S1“ anziehen. Für den Anschluss für das einpolige Erdungskabel, die Schraube „Y“ der Kabelverschraubung „G2“ lösen und den entsprechenden Verschluss herausziehen. Für Kabel mit Durchmesser ≤ 8mm geeignete kleine Gummidichtungen verwenden, die im Beutel im Inneren der Schachtel des Gerätes mitgeliefert werden. Das einpolige Erdungskabel „C1” (siehe **Abbildung 1**) durch die Kabelverschraubung “G2” und unter dem Kabelbaum “S2” durchführen. Den Leiter in den zentralen Pol der Erdung der Klemme „M1“ einsetzen. Den Kabelbaum „S2“ anziehen.

2.2 Für Version mit Versorgungsspannung von 230/400V mit dreipoligem Stromkabel „C1” (mit integriertem Erdungskabel, siehe **Abbildungen 28-29).**

Das dreipolige Stromkabel “C3” (Phase, Neutral, Erdung, siehe **Abbildung 3**) durch die Kabelverschraubung “G1” und unter dem Kabelbaum “S1” durchführen. Für Version mit Versorgungsspannung von 230V, die Phasenleiter, Neutralleiter und Erdungsleiter an die Pole L, N und Erdung in der Klemme „M1“ anschließen. Den Kabelbaum „S1“ anziehen. Für Version mit zweiphasiger Versorgungsspannung von 400V, die Phasenleiter 1, Phasenleiter 2 und Erdungsleiter an die Pole L1, L2 und Erdung in der Klemme „M1“ anschließen (siehe **Abbildungen 28a-29a**). Den Kabelbaum „S1“ anziehen.

2.4 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS MIT DALI-ANSCHLUSS

2.4.1 Version mit Stromkabel getrennt vom Kabel DALI (siehe **Abbildung 28).**

Zum elektrischen Anschluss mit zweipoligem Kabel „C2” und separatem Erdungskabel „C1“, siehe **Abschnitt 2.1** Zum elektrischen Anschluss mit dreipoligem Kabel „C3“ und integriertem Erdungskabel, siehe **Abschnitt 2.2** Die Schraube „Y“ der Kabelverschraubung „G3“ lösen und den entsprechenden Verschluss herausziehen. Das zweipolige DALI Steuerkabel “C8” (**Abbildung 8**) durch die Kabelverschraubung “G3” und unter dem Kabelbaum “S3” durchführen. Die Leiter des Steuerkabels DALI an die Pole DA/DA der Klemme „M3“ anschließen. Den Kabelbaum „S3“ anziehen.

2.4.2 Version 5-poliges Stromkabel + Kabel DALI (siehe **Abbildung 28).**
Das 5-polige Kabel "C5" (siehe **Abbildung 5**) durch die Kabelverschraubung "G1" und unter dem Kabelbaum "S1" durchführen. Verbinden Sie Phase, Neutralleiter und Erde mit den Polen L, N und Erde bei der 230-V-Version (siehe **Abbildung 28**) oder L1, L2 und Erde bei der 400-V-Version (siehe **Abbildung 28a**) in der Klemme „M1" und der DALI Leiter an die Pole DA/DA der Klemme „M3". Den Kabelbaum „S1" anziehen.

2.5 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS MIT DMX

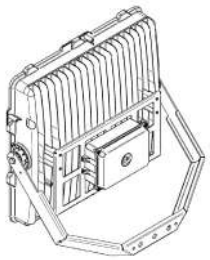
2.5.1 Für Version mit Netzkabel und separatem DMX-Kabel (siehe **Abbildung 29).**
Zum elektrischen Anschluss mit zweipoligem Kabel „C2" und separatem Erdungskabel „C1", siehe **Abschnitt 2.1.** Zum elektrischen Anschluss mit dreipoligem Kabel „C3" und integriertem Erdungskabel, siehe **Abschnitt 2.2.** Für den Anschluss an die DMX-Leitung, sowohl IN als auch OUT, die Schraube „Y" der Kabelverschraubung „G3-G4" lösen und den entsprechenden Verschluss herausziehen. Das zweipolige DMX IN und DMX OUT (Ø max =12mm) durch die Kabelverschraubung "G3-G4" und unter dem Kabelbaum "S3-S4" durchführen. Die Leiter des Steuerkabels DMX an die Pole der Klemme „M3" anschließen, den Anschlussanweisungen auf dem Etikett folgen, einschließlich:
D+ = DMX + (Rotes Kabel)
D+ = DMX + (Blaues Kabel)
COM = (Schirm)
Dies gilt sowohl für DMX IN als auch für DMX OUT, Den Kabelbaum „S3-S4" anziehen.
Für Kabel mit einem Durchmesser ≤ 8mm eine geeignete Durchführung verwenden, die sich im Beutel im Gehäuse des Geräts befindet (siehe **Abbildung 23**). Um die DMX-Kabel zu schützen, wird empfohlen, sie in speziellen Schutzrohren getrennt vom Netzkabel zu verlegen. Es wird empfohlen, die DMX-Verkabelung gegen Witterungseinflüsse zu isolieren, indem die DMX-Kabel in ein Wellrohr mit geeignetem Innendurchmesser verlegt werden. Dann den Anschluss mit einem Schrumpfschlauch abdecken, um jegliches Eindringen zu verhindern. Darauf achten, dass der Schirm perfekt an der Verbindung haftet. Ein 2-poliges, abgeschirmtes DMX-Kabel mit konstanter Impedanz verwenden, das speziell für den Anschluss von Geräten geeignet ist, die das DMX512-Protokoll mit 120 Ohm Nennimpedanz benötigen. Ein Kabel mit einem Außenmantel verwenden, der für die Umgebungstemperaturen am Installationsort geeignet ist.
Isolierung zwischen LV und FELV: Zusatzdämmung
Isolierung zwischen LV und SELV: Doppelte Isolierung
Der DMX-Konverter im Inneren der Leuchte ist werkseitig für die folgenden Betriebseinstellungen der Leuchte konfiguriert:
• Die Leuchte hat die DMX-Adresse = **2**
• Bei einem Verlust des DMX-Signals schaltet das Gerät innerhalb von 3 Sekunden auf 100 % Leistung.
• Wird das Gerät ohne DMX-Signal eingeschaltet, schaltet es sofort auf 100 %.
Bei der Änderung der Adresse darf diese interne Werkskonfiguration des DMX-Konverters nicht verändert werden. Um die Adresse des Projektors zu ändern, muss eine bidirektionale DMX/RDM-Software oder ein RDM-Controller vom Typ PROLIGHT Modell DATAMASTER verwendet werden.
DMX-Kette: Für die letzte Verbindung und Stromversorgung der DMX-Kette muss ein DMX-Abschlusswiderstand angeschlossen werden.

Gemeinsamer Teil für alle oben aufgeführten Kapitel
Basierend auf der verwendeten Kabeldurchführung (G1, G2 und/oder G3, G4):
Überprüfen Sie, mit einem Drehmomentschlüssel, den Anzug des Gehäuses „X" (siehe **Abbildung 9**) der Kabeldurchführung/en mit einem Drehmoment von 4Nm. Ziehen Sie die Schraube „Y" (siehe **Abbildung 9**) der Kabeldurchführung/en mit Drehmoment 3.5Nm vorsichtig an. Wenn das Gerät elektrisch angeschlossen ist, die Abdeckung des Verteilerkastens wieder schließen indem die 4 Schrauben „V" aus Edelstahl (siehe **Abbildung 11b-11c**) mit einem Drehmoment von 5,2 Nm angezogen werden, um sicherzustellen, dass die Dichtung perfekt sitzt. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung perfekt am Verteilerkasten anliegt.

ANSCHLUSS DER VERBINDER
Für die Version mit externem Treiber (siehe **Abbildung 11b-11c**) wird das Gerät mit Steckern geliefert, die nicht an den Buchsen auf dem Gehäuse angeschlossen sind. Erst nach Abschluss der Montage und Installation des Geräts auf den Halterungen (Metallstrukturen oder Querträger) die Schnellanschluss-Stecker mit den Buchsen am Gehäuse verbinden und darauf achten, diese nicht zu beschädigen (siehe **Abbildung 39-41**).
• Den Stecker, der am Kabel montiert ist mit dem Referenzbuchstaben „D1" einsetzen mit der Buchse, die am Gehäuse mit dem gleichen Referenzbuchstaben „D1" montiert ist.
• Mit dem Drehmomentschlüssel "C1" das Gehäuse des Verbinders „D1", der am Gehäuse montiert ist, fest in Position halten und den Ring mit dem Drehmomentschlüssel „C2" ganz anziehen.
• Den Vorgang für alle vorhandenen Verbinder wiederholen
Für die richtige Verbinungsreihenfolge, auf das Diagramm Bezug nehmen (siehe **Abbildung 39-41**).

3. Gerät mit getrennter Versorgungseinheit mit On-Board Verteilerkasten

Zu kombinieren mit:
a. Versorgungsplatten IP20
b. Versorgungsplatten IP66
c. Versorgungseinheit Box FAEL IP66



Für den Anschluss zwischen Scheinwerfer und getrennter Versorgungseinheit können Kabel vom Typ FG16R16, oder FG16M16 verwendet werden für Umgebungstemperaturen zwischen -15°C und +55°C; Alternativ können ähnliche Kabel verwendet werden, die mit den nationalen und internationalen Standards übereinstimmen, die je nach Installationsumgebung ausgewählt wurden. Kabel für die feste oder abnehmbare Installation, für Innen- und Außenbereiche und Veranstaltungstechnik. Selbstverlöschendes Kabel, UV-beständig. Für den Anschluss zwischen Scheinwerfer und getrennter Versorgungseinheit können Kabel vom Typ ÖLFLEX CLASSIC 110 black 0,6/1kV verwendet werden für Umgebungstemperaturen zwischen -30°C und +55°C; Alternativ können ähnliche Kabel verwendet werden, die mit den nationalen und internationalen Standards übereinstimmen, die je nach Installationsumgebung ausgewählt wurden. Kabel für die feste oder abnehmbare Installation, für Innen- und Außenbereiche und Veranstaltungstechnik. Selbstverlöschendes Kabel, UV-beständig.
Für die Version 1 driver ohne Erdungsprüfung SPD: Kabel mit 2 oder 3 Leitern verwenden (siehe **Abschnitt 3.1.1 - 3.1.2**)
Für die Version 1 driver mit Erdungsprüfung SPD: Mehradrige Kabel mit 4 oder 5 Leitern verwenden (siehe **Abschnitt 3.1.3 - 3.1.5**)
Für die Version 2 driver ohne Erdungsprüfung SPD: Kabel mit 4 oder 5 Leitern verwenden (siehe **Abschnitt 3.1.4 - 3.1.6**)
Für die Version 2 driver mit Erdungsprüfung SPD: Mehradrige Kabel mit 6 oder 7 Leitern verwenden (siehe **Abschnitt 3.1.7 - 3.1.8**)

Abstand:
zwischen 0 und 70 Metern: Kabel mit 1,5 mm2 Leitern verwenden; zwischen 70 und 100 Metern: Kabel mit 2,5 mm2 Leitern verwenden.
Die PG16-Kabeldurchführung ermöglicht die Einführung eines Kabels mit einem maximalen Außendurchmesser von ≤ 14mm. Die M32-Kabeldurchführung ermöglicht die Einführung eines Kabels mit einem maximalen Außendurchmesser von ≤ 22,4mm. Um auf den Verteilerkasten zuzugreifen, drehen Sie die 4 Edelstahlschrauben „V" (siehe **Abbildung 11d**) und öffnen Sie die Abdeckung.

3.1.1 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 2 Leitern „C2", wenn keine SPD-Prüfung am Gerät erforderlich ist (siehe **Abbildungen 18-35a)**
Das zweipolige Kabel „C2" (siehe **Abbildung 2**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Die Leiter des zweipoligen Kabels „C2" an die entsprechenden Pole 3 bis 4 der Klemme „M1" anschließen (siehe **Abbildungen 18-35a**) und den Kabelbaum „S1" anziehen.
3.1.2 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 3 Leitern „C3", wenn keine SPD-Prüfung am Gerät erforderlich ist (siehe **Abbildungen 18-35a)**
Das dreipolige Kabel „C3" (siehe **Abbildung 3**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Im Verteilerkasten am Gerät den gelb-grüner Erdungsleiter schneiden und isolieren (siehe **Abbildung 18**). Den gleichen Vorgang auch vom anderen Ende des Kabels durchführen. Die Leiter des dreipoligen Kabels „C3" an die entsprechenden Pole 3 bis 4 der Klemme „M1" anschließen (siehe **Abbildungen 18-35a**) und den Kabelbaum „S1" anziehen.
3.1.3 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 4 Leitern „C4", mit SPD-Prüfung am Gerät (siehe **Abbildungen 19-35a)**
Das mehrpolige Kabel „C4" (siehe **Abbildung 4**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Die Leiter des mehrpoligen Kabels „C4" nummeriert von 1 bis 4 an die entsprechenden Pole nummeriert von 1 bis 4 der Klemme „M1" (siehe **Abbildungen 19-35a**) anschließen und den Kabelbaum „S1" anziehen.

3.1.4 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 4 Leitern „C4", wenn keine SPD-Prüfung am Gerät erforderlich ist (siehe **Abbildungen 20-35b)**
Das mehrpolige Kabel „C4" (siehe **Abbildung 4**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Ersetzen Sie bei Anschlusskabeln mit einem Außendurchmesser >14mm das Ø14mm M32 Kabelverschraubungsgummi durch das Ø21mm Gummi, das in der Tüte enthalten ist. Die Leiter des mehrpoligen Kabels „C4" nummeriert von 1 bis 4 an die entsprechenden Pole nummeriert von 3 bis 6 der Klemme „M1" (siehe **Abbildungen 20-35b**) anschließen und den Kabelbaum „S1" anziehen.
3.1.5 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 5 Leitern „C5", mit SPD-Prüfung am Gerät (siehe **Abbildungen 19-35a)**
Das mehrpolige Kabel „C5" (siehe **Abbildung 5**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Im Verteilerkasten am Gerät den gelb-grüner Erdungsleiter schneiden und isolieren (siehe **Abbildung 19**). Den gleichen Vorgang auch vom anderen Ende des Kabels durchführen. Die Leiter des mehrpoligen Kabels „C5" nummeriert von 1 bis 4 an die entsprechenden Pole nummeriert von 1 bis 4 der Klemme „M1" (siehe **Abbildungen 19-35a**) anschließen und den Kabelbaum „S1" anziehen. Ausschließlich schwarze Leiter nummeriert von 1 bis 4 verwenden.
3.1.6 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 5 Leitern „C5", wenn keine SPD-Prüfung am Gerät erforderlich ist (siehe **Abbildungen 20-35b)**
Das mehrpolige Kabel „C5" (siehe **Abbildung 4**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Ersetzen Sie bei Anschlusskabeln mit einem Außendurchmesser >14mm das Ø14mm M32 Kabelverschraubungsgummi durch das Ø21mm Gummi, das in der Tüte enthalten ist. Im Verteilerkasten am Gerät den gelb-grüner Erdungsleiter schneiden und isolieren (siehe **Abbildung 20**). Den gleichen Vorgang auch vom anderen Ende des Kabels durchführen. Die Leiter des mehrpoligen Kabels „C5" nummeriert von 1 bis 4 an die entsprechenden Pole nummeriert von 3 bis 6 der Klemme „M1" (siehe **Abbildungen 20-35b**) anschließen und den Kabelbaum „S1" anziehen. Ausschließlich schwarze Leiter nummeriert von 1 bis 4 verwenden.
3.1.7 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 6 Leitern „C6", mit SPD-Prüfung am Gerät (siehe **Abbildungen 21-35b)**
Das mehrpolige Kabel „C6" (siehe **Abbildung 6**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Ersetzen Sie bei Anschlusskabeln mit einem Außendurchmesser >14mm das Ø14mm M32 Kabelverschraubungsgummi durch das Ø21mm Gummi, das in der Tüte enthalten ist. Die Leiter des mehrpoligen Kabels „C6" nummeriert von 1 bis 6 an die entsprechenden Pole nummeriert von 1 bis 6 der Klemme „M1" (siehe **Abbildungen 21-35b**) anschließen und den Kabelbaum „S1" anziehen.
3.1.8 Für die Ausführung mit einem mehradrigen Anschlusskabel mit 7 Leitern „C7", mit SPD-Prüfung am Gerät (siehe **Abbildungen 21-35b)**
Das mehrpolige Kabel „C7" (siehe **Abbildung 7**) durch die Kabelverschraubung „G1" und unter dem Kabelbaum „S1" durchführen. Ersetzen Sie bei Anschlusskabeln mit einem Außendurchmesser >14mm das Ø14mm M32 Kabelverschraubungsgummi durch das Ø21mm Gummi, das in der Tüte enthalten ist. Im Verteilerkasten am Gerät den gelb-grüner Erdungsleiter schneiden und isolieren (siehe **Abbildung 21**). Den gleichen Vorgang auch vom anderen Ende des Kabels durchführen. Die Leiter des mehrpoligen Kabels „C6" nummeriert von 1 bis 6 an die entsprechenden Pole nummeriert von 1 bis 6 der Klemme „M1" (siehe **Abbildungen 21-35b**) anschließen und den Kabelbaum „S1" anziehen. Ausschließlich schwarze Leiter nummeriert von 1 bis 6 verwenden.

Das Gerät muss wie folgt geerdet werden (gültig für die Kapitel 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8):
• Einpoliges getrenntes Erdungskabel mit Mindestquerschnitt von 6mm2 an die Klemmenleiste des Verteilerkastens angeschlossen.
Die Schraube „Y" der Kabelverschraubung „G2" lösen und den entsprechenden Verschluss herausziehen. Für Kabel mit Durchmesser ≤ 8mm geeignete kleine Gummidichtungen verwenden, die im Beutel im Inneren der Schachtel des Gerätes mitgeliefert werden (siehe **Abbildung 23**). Das Erdungskabel „C1" (siehe **Abbildung 1**) durch die Kabelverschraubung "G2" und unter dem Kabelbaum "S2" durchführen. Den Leiter an den Erdungspol der Klemme „M1" (siehe **Abbildung 35a-35b**) anschließen und den Kabelbaum „S2" anziehen.

Gemeinsamer Teil für alle oben aufgeführten Kapitel
Basierend auf der verwendeten Kabeldurchführung (G1, G2 und/oder G3, G4):
Überprüfen Sie, mit einem Drehmomentschlüssel, den Anzug des Gehäuses „X" (siehe **Abbildung 9**) der Kabeldurchführung/en mit einem Drehmoment von 4Nm. Ziehen Sie die Schraube „Y" (siehe **Abbildung 9**) der Kabeldurchführung/en mit Drehmoment 3.5Nm vorsichtig an. Wenn das Gerät elektrisch angeschlossen ist, die Abdeckung des Verteilerkastens wieder schließen indem die 4 Schrauben „V" (siehe **Abbildung 11d**) aus Edelstahl mit einem Drehmoment von 5,2 Nm angezogen werden, um sicherzustellen, dass die Dichtung perfekt sitzt. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung perfekt am Verteilerkasten anliegt. Im Anschlusskasten befindet sich (siehe **Abbildung 34**), falls erforderlich, je nach Plattentyp 1 oder 2 Gleichstrom-Ableiter, bei dem die Öffner-Fernkontakte in Reihe geschaltet werden (diese Überspannungsschutzgeräte bringen Blitzfestigkeit bis 10kV). Daher, wenn das mehradrige Kabel mit 4 oder 5 Polen (siehe **Abbildung 34a**) oder 4 oder 5 Polen (siehe **Abbildung 34b**), verwendet wird, werden 2 Leiter verwendet, die Teil des Stromkabels bilden und an die Pole 1 und 2 angeschlossen werden. Somit kann durch Tester die Kontinuität des Schaltkreis überprüft werden (vorhanden = SPD OK; nicht vorhanden = SPD DEFEKT). Sobald festgelegt ist, in welchem Scheinwerfer die Öffnung der Schaltung aufgetreten ist, wird die Patrone des defekten Geräts (rotes Licht) durch außerordentliche Wartung ersetzt.
DC-Ableiter sind nur als Option in der separat verdrahteten Lösung erhältlich.

VERSORGUNGSEINHEIT (Versorgungsplatten und Box FAEL)

Für die Installation von:
a. Versorgungsplatten IP20
b. Versorgungsplatten IP66
c. Versorgungseinheit Box FAEL IP66

siehe **dazugehörendes Merkblatt „Platten und FAEL-Box".**

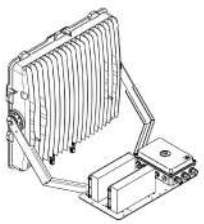
4. Gerät mit an Bügel montierten Stromversorgungseinheiten LÖSUNG AUF ANFRAGE

• a. IP66 Platte mit 1 externem Treiber;



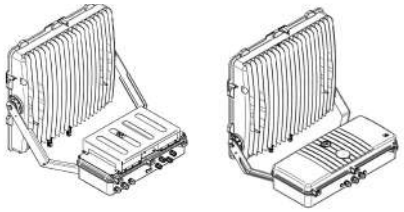
Verfügbar für die Versionen:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* Gerät mit digitaler Schnittstelle nur zur Lichtstromsteuerung über DALI-Protokoll

• b. IP66 Platte mit 2 externem Treiber;



Verfügbar für die Versionen:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* Gerät mit digitaler Schnittstelle nur zur Lichtstromsteuerung über DALI-Protokoll

• c. IP66 FAEL-Box mit 2 Treibern;



Verfügbar für die Versionen:
230V → DALI*;
230V → DMX;
400V → DALI*;
400V → DMX;
* Gerät mit digitaler Schnittstelle nur zur Lichtstromsteuerung über DALI-Protokoll

ELEKTRISCHER ANSCHLUSS AUSFÜHRUNG CL. I

Für Ausführung „a" und „b" Um auf den Verteilerkasten zuzugreifen, drehen Sie die 4 Edelstahlschrauben „V" (siehe **Abbildung 13a-13b**) und öffnen Sie die Abdeckung.
Für "c"-Version Um auf das elektrische Zubehörfach zuzugreifen, drehen Sie die 3 Edelstahlschrauben „V" (siehe **Abbildung 13c**) und öffnen Sie die Abdeckung.

4.1 Für Version mit Versorgungsspannung von 230/400V mit zweipoligem Stromkabel „C2" (oder getrenntem einpoligem Erdungskabel, für Lösung „a" und „b" siehe **Abbildung 36-37-38,** für Lösung „c" siehe **Abbildung 31-32-33).**
Das zweipolige Stromkabel "C2" (Phase, Neutral, siehe **Abbildung 2**) durch die Kabelverschraubung "G1" und unter dem Kabelbaum "S1" durchführen. Für Version mit Versorgungsspannung von 230V, die Phasenleiter und Neutralleiter an die Pole L und N in der Klemme „M1" anschließen. Den Kabelbaum „S1" anziehen. Für Version mit zweiphasiger Versorgungsspannung von 400V, die Phasenleiter 1 und Phasenleiter 2 an die Pole L1 und L2 in der Klemme „M1" anschließen. Den Kabelbaum „S1" anziehen. Für den Anschluss für das einpolige Erdungskabel, die Schraube „Y" der Kabelverschraubung „G2" lösen und den entsprechenden Verschluss herausziehen. Für Kabel mit Durchmesser ≤ 8mm geeignete kleine Gummidichtungen verwenden, die im Beutel im Inneren der Schachtel des Gerätes mitgeliefert werden. Das einpolige Erdungskabel „C1" (siehe **Abbildung 1**) durch die Kabelverschraubung "G2" und unter dem Kabelbaum "S2" durchführen. Den Leiter in den zentralen Pol der Erdung der Klemme „M1" einsetzen. Den Kabelbaum „S2" anziehen.

4.2 Für Version mit Versorgungsspannung von 230/400V mit dreipoligem Stromkabel „C1" (mit integriertem Erdungskabel, für Lösung „a" und „b" siehe **Abbildung 36-37-38,** für Lösung „c" siehe **Abbildung 31-32-33).**
Das dreipolige Stromkabel "C3" (Phase, Neutral, Erdung, siehe **Abbildung 3**) durch die Kabelverschraubung "G1" und unter dem Kabelbaum "S1" durchführen. Für Version mit Versorgungsspannung von 230V, die Phasenleiter, Neutralleiter und Erdungsleiter an die Pole L, N und Erdung in der Klemme „M1" anschließen. Den Kabelbaum „S1" anziehen. Für Version mit zweiphasiger Versorgungsspannung von 400V, die Phasenleiter 1, Phasenleiter 2 und Erdungsleiter an die Pole L1, L2 und Erdung in der Klemme „M1" anschließen. Den Kabelbaum „S1" anziehen.

4.4 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS MIT DALI-ANSCHLUSS

Für Version mit 230/400V-Netzteil mit DALI-Anschluss, Lösung „a" oder „b", siehe Abbildung 37.
Für Version mit 230/400V-Netzteil mit DALI-Anschluss, Lösung „c", siehe Abbildung 32.
4.4.1 Version mit Stromkabel getrennt vom Kabel DALI.
Zum elektrischen Anschluss mit zweipoligem Kabel „C2" und separatem Erdungskabel „C1", siehe **Abschnitt 4.1**. Zum elektrischen Anschluss mit dreipoligem Kabel „C3" und integriertem Erdungskabel, siehe **Abschnitt 4.2**. Die Schraube „Y" der Kabelverschraubung „G3" lösen und den entsprechenden Verschluss herausziehen (**Abbildung 9**). Das zweipolige DALI Steuerkabel "C8" (**Abbildung 8**) durch die Kabelverschraubung "G3" und unter dem Kabelbaum "S3" durchführen. Die Leiter des Steuerkabels DALI an die Pole DA/DA der Klemme „M3" anschließen. Den Kabelbaum „S3" anziehen.
4.4.2 Version 5-poliges Stromkabel + Kabel DALI.
Das 5-polige Kabel "C5" (siehe **Abbildung 5**) durch die Kabelverschraubung "G1" und unter dem Kabelbaum "S1" durchführen. Verbinden Sie Phase, Neutralleiter und Erde mit den Polen L, N und Erde bei der 230-V-Version oder L1, L2 und Erde bei der 400-V-Version in der Klemme „M1" und der DALI Leiter an die Pole DA/DA der Klemme „M3". Den Kabelbaum „S1" anziehen.

4.5 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS MIT DMX

Für Version mit 230/400V-Netzteil mit DMX-Anschluss Lösung „a" oder „b", siehe Abbildung 38.
Für Version mit 230/400V-Netzteil mit DMX-Anschluss, Lösung „c", siehe Abbildung 33.
4.5.1 Für Version mit Netzkabel und separatem DMX-Kabel.
Zum elektrischen Anschluss mit zweipoligem Kabel „C2" und separatem Erdungskabel „C1", siehe **Abschnitt 4.1**
Zum elektrischen Anschluss mit dreipoligem Kabel „C3" und integriertem Erdungskabel, siehe **Abschnitt 4.2**
Für den Anschluss an die DMX-Leitung, sowohl IN als auch OUT, die Schraube „Y" der Kabelverschraubung „G3-G4" lösen und den entsprechenden Verschluss herausziehen.
Das zweipolige DMX IN und DMX OUT (Ø max =12mm) durch die Kabelverschraubung "G3-G4" und unter dem Kabelbaum "S3-S4" durchführen. Die Leiter des Steuerkabels DMX an die Pole der Klemme „M3" anschließen, den Anschlussanweisungen auf dem Etikett folgen, einschließlich:
D+ = DMX + (Rotes Kabel)
D+ = DMX + (Blaues Kabel)
COM = (Schirm)
Dies gilt sowohl für DMX IN als auch für DMX OUT, Den Kabelbaum „S3-S4" anziehen.
Für Kabel mit einem Durchmesser ≤ 8mm eine geeignete Durchführung verwenden, die sich im Beutel im Gehäuse des Geräts befindet (siehe **Abbildung 23**). Um die DMX-Kabel zu schützen, wird empfohlen, sie in speziellen Schutzrohren getrennt vom Netzkabel zu verlegen. Es wird empfohlen, die DMX-Verkabelung gegen Witterungseinflüsse zu isolieren, indem die DMX-Kabel in ein Wellrohr mit geeignetem Innendurchmesser verlegt werden. Dann den Anschluss mit einem Schrumpfschlauch abdecken, um jegliches Eindringen zu verhindern. Darauf achten, dass der Schirm perfekt an der Verbindung haftet. Ein 2-poliges, abgeschirmtes DMX-Kabel mit konstanter Impedanz verwenden, das speziell für den Anschluss von Geräten geeignet ist, die das DMX512-Protokoll mit 120 Ohm Nennimpedanz benötigen. Ein Kabel mit einem Außenmantel verwenden, der für die Umgebungstemperaturen am Installationsort geeignet ist.
Isolierung zwischen LV und FELV: Zusatzdämmung
Isolierung zwischen LV und SELV: Doppelte Isolierung
Der DMX-Konverter im Inneren der Leuchte ist werkseitig für die folgenden Betriebseinstellungen der Leuchte konfiguriert:
• Die Leuchte hat die DMX-Adresse = **2**
• Bei einem Verlust des DMX-Signals schaltet das Gerät innerhalb von 3 Sekunden auf 100 % Leistung.
• Wird das Gerät ohne DMX-Signal eingeschaltet, schaltet es sofort auf 100 %.
Bei der Änderung der Adresse darf diese interne Werkskonfiguration des DMX-Konverters nicht verändert werden. Um die Adresse des Projektors zu ändern, muss eine bidirektionale DMX/RDM-Software oder ein RDM-Controller vom Typ PROLIGHT Modell DATAMASTER verwendet werden.
DMX-Kette: Für die letzte Verbindung und Stromversorgung der DMX-Kette muss ein DMX-Abschlusswiderstand angeschlossen werden.

Gemeinsamer Teil für alle oben aufgeführten Kapitel
Basierend auf der verwendeten Kabeldurchführung (G1, G2 und/oder G3, G4):
Überprüfen Sie, mit einem Drehmomentschlüssel, den Anzug des Gehäuses „X" (siehe **Abbildung 9**) der Kabeldurchführung/en mit einem Drehmoment von 4Nm. Ziehen Sie die Schraube „Y" (siehe **Abbildung 9**) der Kabeldurchführung/en mit Drehmoment 3.5Nm vorsichtig an. Wenn das Gerät elektrisch angeschlossen ist, die Abdeckung des Verteilerkastens wieder schließen indem die 4 Schrauben „V" (siehe **Abbildung 13a-13b**) aus Edelstahl mit einem Drehmoment von 5,2 Nm angezogen werden, um sicherzustellen, dass die Dichtung perfekt sitzt.Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung perfekt am Verteilerkasten anliegt.

Für Ausführung „a" und „b"
Wenn das Gerät elektrisch angeschlossen ist, die Abdeckung des Verteilerkastens wieder schließen indem die 4 Schrauben „V" (siehe **Abbildung 13a-13b**) aus Edelstahl mit einem Drehmoment von 5,2 Nm angezogen werden, um sicherzustellen, dass die Dichtung perfekt sitzt. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung perfekt am Verteilerkasten anliegt.

Für "c"-Version
Wenn das Gerät elektrisch angeschlossen ist, das elektrische Zubehörfach wieder schließen indem die 3 Schrauben „V" (siehe **Abbildung 13c**) aus Edelstahl mit einem Drehmoment von 5.2Nm angezogen werden, um sicherzustellen, dass die Dichtung perfekt sitzt. Zu Beginn die 3 Schrauben „V" aus Edelstahl teilweise anziehen und abschließend fest anziehen. Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung perfekt am elektrischen Zubehörfach anliegt.

Maximale Anzahl von Geräten, die von jedem magnetothermischen Schalter gesteuert werden können.

Gültige Lösung für external and remote:

Model	MCB – C Type			MCB – D Type		
	16A	20A	25A	16A	20A	25A
80LED	1	2	2	1	2	3
90LED S-A	1	1	2	1	2	3
90LED B	1	2	2	1	2	3
20LED	1	2	3	2	2	3
24 LED S	1	1	2	1	2	3
24 LED A-B	1	2	2	1	2	3
400LED S-A	1	1	2	1	2	3
400LED B	1	2	2	1	2	3

EEs wird empfohlen, für jeden Scheinwerfer einen zweipoligen Schalter mit 16 Ampere mit Eingriffseigenschaften vom Typ C oder D zu verwenden (der Typ MCB - D ist vorzuziehen). Die maximale Anzahl von Geräten pro Schalter nicht überschreiten (siehe Tabelle oben). Alle Fernschalter müssen überdimensioniert und schwer sein. Alle Differentialschalter müssen mit IΔ ≥ 0,3 ÷ 0,5A, verzögerte Art S sein. Bei dreipoligen und vierpoligen Leistungsschaltern (Typ MCB-D ist vorzuziehen) die Anzahl der in der Tabelle angegebenen Scheinwerfer mit 3 multiplizieren; die Scheinwerfer müssen natürlich in allen Phasen ausgewogen verteilt sein.
Zur Stromversorgung des Scheinwerfers siehe:

• **Anschluss Linie-Scheinwerfer**

Für die symmetrische Version LEDMASTER ONE externer Verkabelung On-Board (siehe **Abbildung 24**).

• **Anschluss Linie-Verkabelungseinheit-Scheinwerfer**

Für die symmetrische Version LEDMASTER ONE mit getrennter Verkabelung (siehe **Abbildung 25**).

BEDIENUNG UND WARTUNG

Gewöhnliche Wartung

- Reinigung des Glases einmal pro Jahr.
- Allgemeine Reinigung des Scheinwerfers einmal pro Jahr.
- Für Schrankplatten: Prüfen Sie die SPD-Kontrolllampe im Wechselstrom am Platteneingang und ersetzen Sie sie, wenn sie rot leuchtet.
- Für DMX-Platten: Überprüfen Sie auch die SPD-Kontrolllampe am DMX-Signalkabel und ersetzen Sie sie, wenn sie rot leuchtet.

Im Falle eines fehlgeschlagenen ersten Einschaltens oder bei einer Betriebsstörung

Wenn das installierte Gerät nicht funktioniert, stellen Sie zunächst sicher, dass das Gerät eingeschaltet ist. Wenn keine Leitungsunterbrechungen auftreten, vergewissern Sie sich, dass Sie die elektrischen Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt haben.
Dafür vorsichtig den folgenden Punkt wiederholen:

• **Elektrischer Anschluss Ausführung Cl. I;**

je nach Version.
Änderungen der Bauteile des Gerätes sind nicht zugelassen, außer wenn zuvor mit FAEL Luce vereinbart. Wenn das Gerät immer noch nicht funktioniert, wenden Sie sich an den Hersteller.

Hinweis:

Die Wartungsarbeiten an den Komponenten dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Bevor Sie auf das Innere des Gerätes zugreifen oder Wartungsarbeiten durchführen, stellen Sie sicher, dass das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist.

Für intern verkabelte On-Board-Geräte:
Um die nicht funktionierenden Treiber zu ersetzen, trennen Sie die Treibereinheiten mithilfe der Verbinder und tauschen Sie die Einheit Platte + Treiber aus.

Für extern verkabelte On-Bord-Geräte:
für den Austausch der nicht funktionierenden Treiber das LED-Kabel mit den Verbindern IP68, die am Gehäuse befestigt sind und den Versorgungskabeln und Steuerkabeln, von den Klemmen im Schaltschrank trennen.

INFORMATIONEN FÜR DIE BENUTZER

Gemäß Artikel 13 des Dekrets vom 25. Juli 2005 Nr. 151: „Umsetzung des Dekrets 2002/95/EG, 2002/96/EG und 2003/108/EG über die Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten sowie die Abfallentsorgung“.



Das durchgestrichene Tonnensymbol auf dem Gerät gibt an, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer getrennt vom Hausmüll entsorgt werden muss. Der Benutzer muss daher das Gerät am Ende seiner Lebensdauer getrennt vom Hausmüll in einer Sammelstelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) entsorgen oder bei Kauf eines neuen gleichen Gerätes zurück an den Händler geben. Die angemessene, getrennte Entsorgung zur nachfolgenden Weiterleitung des Gerätes zum Zweck von Recycling, Behandlung und umweltgerechter Entsorgung verhindert negative Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit und fördert das Recycling von Materialien, aus denen das Gerät besteht. Illegale Entsorgung des Produkts durch den Benutzer führt zu verwaltungsrechtlichen Sanktionen, vorgesehen durch das Gesetzesdekret 22/1997 (Artikel 50 und folgende).

LEDMASTER ONE AIR

ÓPTICA SIMÉTRICA



CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tipología:	Proyector
Aplicaciones:	Sitios deportivos interiores y exteriores, grandes zonas tales como aeropuertos, puertos y estacionamientos.

MATERIALES Y ACABADOS

- Cuerpo unico de aluminio fundido a presión con título mínimo EN 47100 con bajo contenido en cobre y alta resistencia a los agentes atmosféricos.
- Configuración con sistema de alimentación externo a bordo o separado: placa de componentes de aluminio, caja de derivación y alimentación de aluminio fundido a presión.
- Barnizado con el proceso AION, con polvo de poliéster de color Silver (RAL 9006). Este proceso certifica la resistencia de la luminaria a la radiación UV según ASTM D4587:2011, a la neblina salina según EN ISO 9227:2017 con un tiempo mínimo de exposición de 3000 horas y a la corrosión según ISO 12944 para la clase C5HD.
- Filtros de compensación presora de teflón.
- Juntas desmontables en material de silicona a prueba de envejecimiento.
- Sistema de protección INFINITY: vidrio de seguridad templado extraclaro de 4 mm, fabricado en una sola pieza, sin anilla de fijación.
- Tornillos cautivos externos de acero inoxidable.
- Soporte de acero galvanizado en caliente.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Abertura para el acceso a la óptica y compartimento de cableado en una sola y simple operación actuando en los tornillos en acero inox
- Para evitar la pérdida accidental del sistema de protección durante el mantenimiento, el dispositivo está equipado con cables de retención.

INSTALACIÓN Y AJUSTE

Los aparatos son fáciles de instalar en estructuras metálicas o travesaños gracias al robusto soporte de acero galvanizado en caliente.

DISPOSITIVOS DE REGULACIÓN DE LA INCLINACIÓN Y LA ORIENTACIÓN PARA APARATOS EN VERSIÓN SIMÉTRICA

- Ajuste de la inclinación: los aparatos están equipados con una escala goniométrica lateral de aluminio y una referencia en el soporte que permite el ajuste angular continuo del aparato de +25° a +80°.
- Apuntado:

a. Se puede utilizar una mira mecánica estándar con círculos concéntricos para el pre-apuntado o en instalaciones sencillas;
b. Para apuntar con mayor precisión, el aparato puede equiparse con una mira mecánica de acero inoxidable de fácil instalación (incluida de serie en la caja del aparato);
c. Para una precisión máxima, es posible utilizar un dispositivo telescópico/laser (opcional, para más información, por favor contacte con las oficinas de Fael LUCE).

ACCESORIOS Y PIEZAS DE RECAMBIO	
60319	Rejilla de protección de acero galvanizado y barnizado de color silver.
25073	Vidrio templado extraclaro de 4 mm
60059	Cartucho de recambio descargador DC para versión con driver separado

LEDMASTER ONE AIR

ÓPTICA SIMÉTRICA



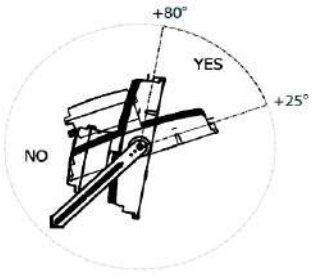
CARACTERÍSTICAS DE POTENCIA
• Grupo de alimentación formado por un driver programable con una vida útil superior a 100.000h.
• Alimentador electrónico de elevada eficiencia y duración diseñado para uso externo.
• Todas las versiones están protegidas contra las sobretensiones y las sobrecorrientes para la protección de los componentes y de los LED.
• Distorsión armónica total (THD) < 20% a plena carga.
• Alimentador electrónico con protección térmica integrada y protección contra cortocircuito.
• Entradas de los cables a través de prensaestopass IP68 distintos según la configuración.
• Factor de corrección de potencia a plena carga > 0,9.
• Alimentación 220 - 240V / 50 - 60 Hz VAC y disponibles también 400V.
• Placa de cableado completa con unidad electrónica fácilmente sustituible.
CONFIGURACIONES ELÉCTRICAS
CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EXTERNA A BORDO
El cableado externo a bordo incluye alimentadores electrónicos IP67, montados por fuera del cuerpo.
Prensaestopas:
• PG16 para tensión de alimentación;
• PG13 para eventual cable bipolar DALI.
CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO
El cableado separado consiste en grupos de energía deslocalizados, por ejemplo, base de las torres, armarios o posiciones remotas. Los grupos de alimentación pueden ser placas IP20, alojadas en armarios o locales, placas o cajas IP66. Los proyectores con cableado separado están equipados con Surge Protector Device in Vdc para la protección de cada canal led. Prensa de cable IP 68 para la conexión entre la fuente de alimentación y el aparato para cable multipolar.
Cables de conexión entre grupos de alimentación y proyector: • entre 0 y 70 m utilice cables multipolares de 1,5 mm²; • entre 70 y 100 m utilice cables multipolares de 2,5 mm².
Cables tipo FG16R16 o FG16M16 (para temperaturas de uso de -40°C a +55°C, utilice un cable adecuado tipo Ölflex classic 110 black o similar). Para la conexión a tierra de los faros se utilizará un cable unipolar especial con una sección transversal al menos 6mmq a través de la prensa de cable. En la caja de cableado hay uno, dos o cuatro dispositivos de protección contra sobretensiones que llevan la resistencia a la electrocución hasta 10kV. Posibilidad de señalización de intervención en el cuadro de placas.
PROTECCIÓN CONTRA LAS SOBRETENSIONES
• En las configuraciones con sistema de alimentación externo a bordo: hasta 10kV/20kA, tanto de modo común como diferencial puesto que está presente el dispositivo Surge Protection Device (SPD).
• En las configuraciones con sistema de alimentación separado, hay dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD) para la protección de los led. En las placas y cajas la protección alcanza 10kV/10kA, tanto de modo común como diferencial.
• Coordinación de protecciones de la instalación: en la realización de instalaciones de LED es indispensable introducir otros surge protectors en el cuadro general (tipo 1 - por ejemplo con Imax = 100kA), en los cuadros de zona (tipo 1-2 o 2-3 - por ejemplo con Imax = 60kA) y coordinarlos con el surge protector del proyector.
WISE SOLUTION
• DALI (estándar): interfaz de atenuación digital a través del protocolo DALI.
• DMX (opcional): interfaz de atenuación digital a través del protocolo DMX.
• ZHAGA (opcional): en configuraciones con alimentación externa a bordo (excluidas las versiones para los grupos ta S y A), es posible configurar el dispositivo con un módulo Zhaga D4i (ZHAGA Book 18).

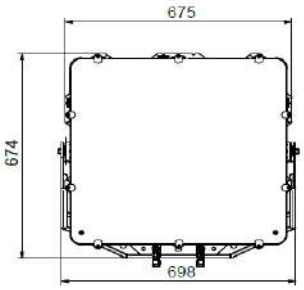
LEDMASTER ONE AIR

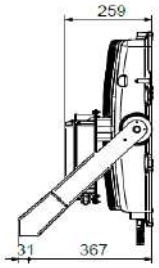
ÓPTICA SIMÉTRICA

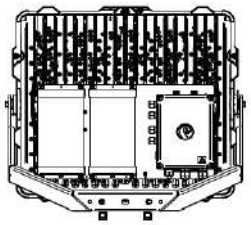
DIMENSIONES

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EXTERNA A BORDO



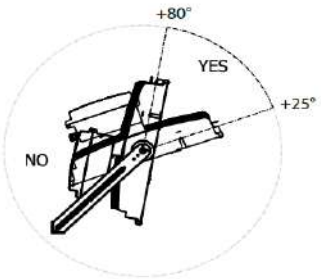


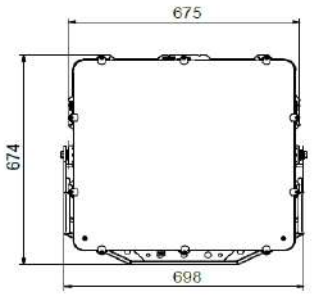


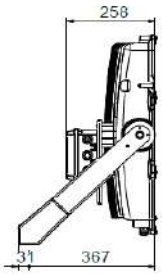


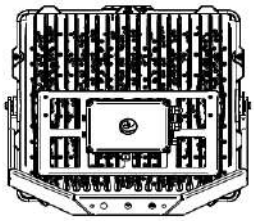
Peso máximo*	35,00 kg
Peso bruto máximo (proyector + embalaje)*	40,30 kg
Superficie lateral expuesta	0,120 m^2
Superficie frontal expuesta - inclinación 65°	0,380 m^2
Volumen d'embalaje	0,228 m^3

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO









Peso máximo*	28,00 kg
Peso bruto máximo (proyector + embalaje)*	33,30 kg
Superficie lateral expuesta	0,110 m^2
Superficie frontal expuesta - inclinación 65°	0,380 m^2
Volumen d'embalaje	0,228 m^3

* Tolerancia en el peso: ± 5%

** Posición de funcionamiento permitido

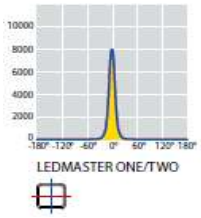
LEDMASTER ONE AIR

ÓPTICA SIMÉTRICA

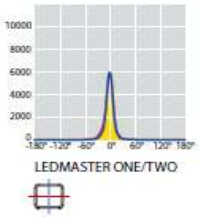
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ÓPTICO		
Sistema óptico asimétrico AIR diseñado internamente, basado en el concepto de un sistema de refracción/reflexión.		
Unidad óptica fácilmente reemplazable.		
Unidad óptica en un solo compartimento protegido por el sistema de protección INFINITY: vidrio de seguridad templado extraclaro de 4 mm, fabricado en una sola pieza, sin anilla de fijación.		
Sistema de disipación de calor mediante aletas de enfriamiento transversales colocadas en la cobertura superior.		
Tecnología LED en circuito impreso altamente disipador térmicamente MCPCB (Metal Core Printed Circuit Board).		
Temperatura de color (tolerancia ± 400K): 4000K – CRI >70.		
Otras temperaturas de color e índices de reproducción cromática están disponibles bajo pedido.		
FLUJO LUMINOSO MEDIO MANTENIDO SEGÚN NORMAS LM80 - TM21		
Rango de temperatura de funcionamiento de los aparatos		
-40°C ÷ +40°C	L80B10	> 100.000 hrs
-40°C ÷ +40°C	L90B10	> 50.000 hrs

CURVAS FOTOMÉTRICAS

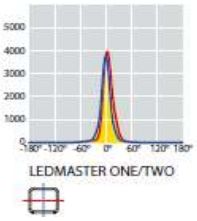
SM6



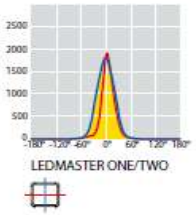
SM7



SM8



SM9



LEDMASTER ONE AIR

ÓPTICA SIMÉTRICA - SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EXTERNA A BORDO

RÉFÉRENCES PRODUIT / CÓDIGOS DEL PRODUCTO								
Ta*	**Température de couleur / CRI** ***Temperatura de color / CRI***	**# LED**	**W (LED+DRIVER)**	**Optique** ***Óptica***	**Flux utile émergent** ***Flujo útil en salida***	**Flux lumineux nominal LED** ***Flujo luminoso nominal LED***	**DESIGN CODE****	**Code du projecteur** ***Código del proyector***
					(Lumen)	**(Lumen)**		
S	4000K - CRI70	400	1665	SM6	270000	351000	L1A--S400-SM6407RO	**96546**
				SM7	267600	351000	L1A--S400-SM7407RO	**96547**
				SM8	265200	351000	L1A--S400-SM8407RO	**96548**
				SM9	261300	351000	L1A--S400-SM9407RO	**96549**
A	4000K - CRI70	400	1500	SM6	250000	325000	L1A--A400-SM6407RO	**96550**
				SM7	247700	325000	L1A--A400-SM7407RO	**96551**
				SM8	245500	325000	L1A--A400-SM8407RO	**96552**
				SM9	241900	325000	L1A--A400-SM9407RO	**96553**
B	4000K - CRI70	400	1210	SM6	204500	265900	L1A--B400-SM6407RO	**96554**
				SM7	202600	265900	L1A--B400-SM7407RO	**96555**
				SM8	200800	265900	L1A--B400-SM8407RO	**96556**
				SM9	197900	265900	L1A--B400-SM9407RO	**96557**

Proyector certificado ENEC para temperaturas de funcionamiento de -40 a +55°C.

Temperatura ambiente Tq 25°C.

Proyector con interfaz digital para la regulación solamente del flujo luminoso mediante protocolo DALI.

Prensaestopas:
- PG16 para tensión de alimentación;
- PG13 para eventual cable bipolar DALI.

Tolerancia de los valores de flujo: +/- 10%.
Tolerancia de los valores de potencia eléctrica: +/- 7%.
Los flujos luminosos indicados en la tabla sufrirán modificaciones y mejoras en función de la continua evolución técnica de la eficiencia luminosa de los led.

* Ta: temperatura de funcionamiento - consulte la última página para la interpretación;
** Design Code / Código de diseño: código de referencia para el diseño - consulte la última página para la interpretación;

LEDMASTER ONE AIR

ÓPTICA SIMÉTRICA - SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO

RÉFÉRENCES PRODUIT / CÓDIGOS DEL PRODUCTO

Ta*	Température de couleur / CRI *Temperatura de color / CRI*	# LED	W (LED+DRIVER)	Optique *Óptica*	Flux utile émergent *Flujo útil en salida*	Flux lumineux nominal LED *Flujo luminoso nominal LED*	DESIGN CODE**	Code du projecteur *Código del proyector*	GROUPES D'ALIMENTATION GRUPOS DE ALIMENTACIÓN			
									PLAQUE / PLACA		BOX	
											INTERNAL	EXTERNAL
					(Lumen)	(Lumen)			IP20	IP66	IP66	IP66
S	4000K - CRI70	400	1665	SM6	270.000	351.000	L1A--S400-SM6407RO	**96558**	**71873**	**71885**	**71893**	**71897**
				SM7	267.600	351.000	L1A--S400-SM7407RO	**96559**				
				SM8	265.200	351.000	L1A--S400-SM8407RO	**96560**				
				SM9	261.300	351.000	L1A--S400-SM9407RO	**96561**				
A	4000K - CRI70	400	1500	SM6	250.000	325.000	L1A--A400-SM6407RO	**96562**	**71909**	**71921**	**71931**	**71937**
				SM7	247.700	325.000	L1A--A400-SM7407RO	**96563**				
				SM8	245.500	325.000	L1A--A400-SM8407RO	**96564**				
				SM9	241.900	325.000	L1A--A400-SM9407RO	**96565**				
B	4000K - CRI70	400	1210	SM6	204.500	265.900	L1A--B400-SM6407RO	**96566**	**71621**	**71623**	**71625**	**71627**
				SM7	202.600	265.900	L1A--B400-SM7407RO	**96567**				
				SM8	200.800	265.900	L1A--B400-SM8407RO	**96568**				
				SM9	197.900	265.900	L1A--B400-SM9407RO	**96569**				

Proyector certificado ENEC para temperaturas de funcionamiento de -40 a +55°C.

Temperatura ambiente Tq 25°C.

Proyector que debe combinarse con los grupos de alimentación indicados en la tabla.

Prensaestopas M32 para la conexión entre grupo de alimentación y proyector para cable multipolar de 4 conductores sin control de estado de los dispositivos de protección contra sobretensiones, y 6 conductores con control de estado de los dispositivos de protección contra sobretensiones, con aislamiento negro y numerados con trazo indeleble.

Cables de conexión entre grupos de alimentación y proyector:

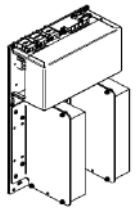
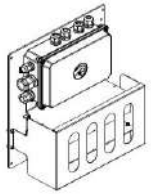
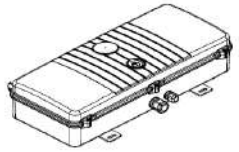
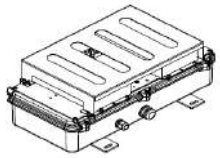
- entre 0 y 70 m utilice cables multipolares de 1,5 mmq;
- entre 70 y 100 m utilice cables multipolares de 2,5 mmq.

Cables tipo FG16R16 o FG16M16 (para temperaturas de uso de -40°C a + 55°C, utilice el tipo de cable adecuado Ölflex classic 110 negro o similar). Para la conexión de tierra de los proyectores es necesario utilizar un cable especial unipolar de tierra con sección de por lo menos 4 mmq, que pase a través de un prensacable especial. En la caja de cableado hay dos o cuatro descargadores DC que llevan la resistencia a la sobretensión hasta 10kV. Posibilidad de señalización de intervención en el cuadro armario de placas.

Tolerancia de los valores de flujo: +/- 10%.
Tolerancia de los valores de potencia eléctrica: +/- 7%.
Los flujos luminosos indicados en la tabla sufrirán modificaciones y mejoras en función de la continua evolución técnica de la eficiencia luminosa de los led.

* Ta: temperatura de funcionamiento - consulte la última página para la interpretación;
** Design Code / Código de diseño: código de referencia para el diseño - consulte la última página para la interpretación;

LEDMASTER ONE AIR

GRUPOS DE ALIMENTACIÓN PARA VERSIÓN SIMÉTRICA CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO						
			IP20 PLATE	IP66 PLATE	BOX A	BOX B
						
Descripción			Placa con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante protocolo DALI. El grupo de alimentación es adecuado para ser instalado: 1-Con una temperatura ambiente máxima de 25°C (fuera del cuadro o dentro de la habitación) sin el uso de ventilación forzada. 2-Con una temperatura ambiente máxima de 40°C (fuera del cuadro) con el uso de ventilación forzada dentro del cuadro. 3-Con temperaturas ambiente superiores a 40°C dentro de armarios o locales climatizados. En cualquier caso, el armario debe tener un grado de protección IP adecuado y no debe estar expuesto a la radiación solar directa.	Placa con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante el protocolo DALI. La placa no debe instalarse en armarios cerrados ni debe estar expuesta a la radiación solar directa. La placa es adecuada para ser instalada de manera horizontal, tanto en el suelo como en estanterías (ver distancias en la hoja de instrucciones), con una temperatura ambiente máxima de 55°C. En cualquier caso, no es posible instalar la placa ni verticalmente ni en la pared.	Caja con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante protocolo DALI. La caja no debe ser instalada en armarios cerrados y no debe estar expuesta a la radiación solar directa. La caja es adecuada para ser instalada horizontalmente, tanto en el suelo como en estantes (ver distancias en la hoja de instrucciones), con una temperatura ambiente máxima de 55°C para la versión con controladores externos, y una temperatura ambiente máxima de 35°C para la versión con controladores internos. En cualquier caso, no es posible instalar la caja en la pared.	
Compatible con			Todas las potencias		Para temperaturas de -40° a +35°C	Para temperaturas de -40° a +55°C
Componentes eléctricos para proyectores LED			max 1770W			
Potencia máxima disipada por placa individual			180W			
Pérdidas máximas			180W			
Cableado para tensión de alimentación - DALI			220-240V / 50 - 60 Hz (400V bajo pedido)			
SPD - tanto en modo común como diferencial			10kV / 10kA			
Placa porta componentes			de aluminio			
Dispositivo mecánico para la conexión eléctrica			con terminales de alimentación 6mm²			
			con terminales DALI 4mm²			
			con conectores IN/OUT para señal DMX			
Conexiones			Cable con 4 conductores (NO check SPD) / Cable con 6 conductores (check SPD)			
Peso neto máximo			9,10 kg	10,90 kg	13,30 kg	16,50 kg
Dimensiones max (LxWxH)			250mm x 450mm x 153mm	350mm x 409mm x 165mm	640mm x 337mm x 159mm	550mm x 320mm x 202mm
Descripción	**Grupo Ta**	**#LED**	**Código placa IP20**	**Código placa IP66**	**Código BOX.D.I. IP66**	**Código BOX.D.E. IP66**
1665W 230V DALI CL1	S	400	71873	71885	71893	71897
1500W 230V DALI CL1	A	400	71909	71921	71931	71937
1200W 230V DALI CL1	B	400	71621	71623	71625	71627

TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (ta)

La siguiente tabla presenta grupos de países divididos por diferentes rangos de temperaturas en los cuales los dispositivos deben operar. Estos rangos de temperaturas son cruciales para determinar el flujo de salida útil de un dispositivo, ya que las condiciones ambientales afectan el rendimiento de los dispositivos. Según el país de uso y las condiciones ambientales específicas, será necesario elegir el dispositivo adecuado, garantizando así que el flujo de salida útil sea óptimo para el entorno de funcionamiento.
Para los sistemas de iluminación interior de cualquier tipo, no se debe utilizar el grupo S.

	Grupo de temperatura	Intervalo de temperatura	ta media
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	S	(-40 °C ÷ 35 °C)	25 °C
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	A	(-40 °C ÷ 45 °C)	35 °C
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	B	(-40 °C ÷ 55 °C)	55 °C

ZONE	Pais	Grupo de temperatura
AMERICA	ARGENTINA	A
AMERICA	BRAZIL	A
AMERICA	CANADA	S
AMERICA	CHILE	A
AMERICA	COLOMBIA	A
AMERICA	MEXICO	A
AMERICA	PERU	A
AMERICA	USA (NEW YORK)	A
ASIA / OCEANIA	AUSTRALIA	A
ASIA / OCEANIA	HONG KONG	A
ASIA / OCEANIA	INDIA	A
ASIA / OCEANIA	MALAYSIA	A
ASIA / OCEANIA	NEW ZEALAND	S
ASIA / OCEANIA	PAKISTAN	A
ASIA / OCEANIA	PHILIPPINES	A
ASIA / OCEANIA	RUSSIA	S
ASIA / OCEANIA	SINGAPORE	A
ASIA / OCEANIA	SOUTH KOREA	A
ASIA / OCEANIA	TAIWAN	A
ASIA / OCEANIA	VIETNAM	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	BAHRAIN	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	EGYPT	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	ISRAEL	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	JORDAN	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	KUWAIT	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	LEBANON	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	MOROCCO	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	OMAN	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	QATAR	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	SAUDI ARABIA	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	UAE (UNITED ARAB EMIRATES)	B

ZONE	Pais	Grupo de temperatura
EU (European Union)	AUSTRIA	S
EU (European Union)	BOSNIA AND HERZEGOVINA	A
EU (European Union)	CANARY ISLANDS	A
EU (European Union)	CZECH REPUBLIC	S
EU (European Union)	DENMARK	S
EU (European Union)	ESTONIA	S
EU (European Union)	FRANCE	S
EU (European Union)	FRANCE (MEDITERRANEAN)	A
EU (European Union)	GERMANY	S
EU (European Union)	GREECE	A
EU (European Union)	ICELAND	S
EU (European Union)	IRELAND	S
EU (European Union)	ITALY *	S
EU (European Union)	ITALY (MEDITERRANEAN) **	A
EU (European Union)	Liechtenstein	S
EU (European Union)	LITHUANIA	S
EU (European Union)	LUXEMBOURG	S
EU (European Union)	MALTA	A
EU (European Union)	NETHERLANDS	S
EU (European Union)	NORWAY	S
EU (European Union)	POLAND	S
EU (European Union)	PORTUGAL	A
EU (European Union)	ROMANIA	A
EU (European Union)	SCOTLAND	S
EU (European Union)	SLOVENIA	A
EU (European Union)	SPAIN	A
EU (European Union)	SWEDEN	S
EU (European Union)	SWITZERLAND	S
EU (European Union)	TURKEY	A
EU (European Union)	UKRAINE	S
EU (European Union)	UNITED KINGDOM	S

ITALY *	VALLE D'AOSTA	TRENTINO ALTO ADIGE
	PIEMONTE	VENETO
	LOMBARDIA	FRIULI VENEZIA GIULIA
ITALY (MEDITERRANEAN) **	EMILIA ROMAGNA	MOLISE
	TOSCANA	PUGLIA
	ABRUZZO	BASILICATA
	MARCHE	CALABRIA
	UMBRIA	SICILIA
	LAZIO	SARDEGNA
	CAMPANIA	

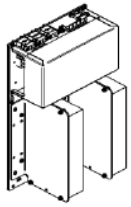
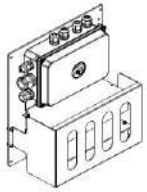
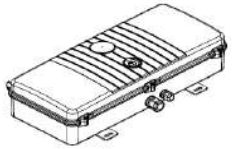
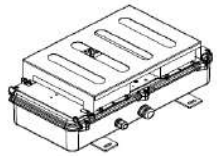
DESIGN CODE

El DESIGN CODE / El CÓDIGO DE DISEÑO indicado en las tablas de productos LEDMASTER está diseñado para facilitar la identificación del tipo de dispositivo en los archivos Eulumdat (.ldt) según los requisitos del proyecto. Este código simplifica el proceso de diseño de la iluminación ayudando a la selección correcta de los códigos de compra y del grupo de alimentación, gracias a la colaboración entre el cliente, el equipo comercial y el departamento técnico. Después de definir el diseño de la iluminación, deben especificarse condiciones adicionales, como el tipo de sistema de alimentación, la compatibilidad mecánica, el grupo de alimentación para las soluciones separadas, y cualquier SOLUCIÓN WISE. Los códigos de versión estándar corresponden a una tensión de alimentación de 220V-240V / 50-60 Hz Vac. A continuación, algunas pautas para la interpretación:

DIGIT 1	DIGIT 2	DIGIT 3	DIGIT 4	DIGIT 5	DIGIT 6	DIGIT 7	DIGIT 8	DIGIT 9	DIGIT 10	DIGIT 11	DIGIT 12	DIGIT 13	DIGIT 14	DIGIT 15	DIGIT 16	DIGIT 17	DIGIT 18
L	1	A	-	-	S	4	0	0	-	S	M	7	4	0	7	R	0

Digit 1-2-3	Nombre del dispositivo (LD1; LD2; LD1A; LD2A; LD1J; LD2J)
Digit 4-5	Configuración eléctrica
Digit 6	Rango de flujo útil de salida [S;A;B], relacionado con la temperatura de funcionamiento (ta)
Digit 7-8-9	Número de LEDs
Digit 10-11-12-13	Óptica
Digit 14-15	CCT [40-50-57]
Digit 16	CRI [7-8-9]
Digit 17-18	Referencia interna

GRUPOS DE ALIMENTACIÓN PARA VERSIÓN SIMÉTRICA CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO

			PLAQUE IP20	PLAQUE IP66	BOX D.I.	BOX D.E.
						
Descripción			Placa con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante protocolo DALI. El grupo de alimentación es adecuado para ser instalado: 1-Con una temperatura ambiente máxima de 25°C (fuera del cuadro o dentro de la habitación) sin el uso de ventilación forzada. 2-Con una temperatura ambiente máxima de 40°C (fuera del cuadro) con el uso de ventilación forzada dentro del cuadro. 3-Con temperaturas ambiente superiores a 40°C dentro de armarios o locales climatizados. En cualquier caso, el armario debe tener un grado de protección IP adecuado y no debe estar expuesto a la radiación solar directa.	Placa con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante el protocolo DALI. La placa no debe instalarse en armarios cerrados ni debe estar expuesta a la radiación solar directa. La placa es adecuada para ser instalada de manera horizontal, tanto en el suelo como en estanterías (ver distancias en la hoja de instrucciones), con una temperatura ambiente máxima de 55°C. En cualquier caso, no es posible instalar la placa ni verticalmente ni en la pared.	Caja con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante protocolo DALI. La caja no debe ser instalada en armarios cerrados y no debe estar expuesta a la radiación solar directa. La caja es adecuada para ser instalada horizontalmente, tanto en el suelo como en estantes (ver distancias en la hoja de instrucciones), con una temperatura ambiente máxima de 55°C para la versión con controladores externos, y una temperatura ambiente máxima de 35°C para la versión con controladores internos. En cualquier caso, no es posible instalar la caja en la pared.	
Compatible con			Todas las potencias		Para temperaturas de -40° a +35°C	Para temperaturas de -40° a +55°C
Componentes eléctricos para proyectores LED			max 1770W			
Potencia máxima disipada por placa individual			180W			
Pérdidas máximas			180W			
Cableado para tensión de alimentación - DALI			220-240V / 50 - 60 Hz (400V bajo pedido)			
SPD - tanto en modo común como diferencial			10kV / 10kA			
Placa porta componentes			de aluminio			
Dispositivo mecánico para la conexión eléctrica			con terminales de alimentación 6mm²			
			con terminales DALI 4mm²			
			con conectores IN/OUT para señal DMX			
Conexiones			Cable con 4 conductores (NO check SPD) / Cable con 6 conductores (check SPD)			
Peso neto máximo			9,10 kg	10,90 kg	13,30 kg	16,50 kg
Dimensiones max (LxWxH)			250mm x 450mm x 153 mm	350mm x 409mm x 165mm	640mm x 337mm x 159mm	550mm x 320mm x 159mm
Descripción	**Groupe TA**	**#LED**	**Código placa IP20**	**Código placa IP66**	**Código BOX.D.I. IP66**	**Código BOX.DE. IP66**
1434W 230V DALI CL1	S	24	71943	71957	71961	71965
1255W 230V DALI CL1	S	20	71501	71525		
1414W 230V DALI CL1	A	24	71791	71797	71803	71899
1150W 230V DALI CL1	A	20	71503	71509		
1245W 230V DALI CL1	B	24	71809	71815	71821	71905
940W 230V DALI CL1	B	20	71557	71563		

P5 IS2-BOX



Kit assemblato:
P5-IS2 + BOX

Descrizione

In questa configurazione il nodo P5-IS2 viene già integrato nell'apposito box in materiale plastico (ASA/ABS) con annessa relativa antenna Dual Band o Single Band a seconda delle esigenze di progetto/applicazione.

Viene spesso utilizzato per il retrofitting di corpi illuminanti dei quali si vuole mantenere l'armatura originale, come ad esempio lampade storiche. Per facilitarne l'installazione su pali o altre superfici, il box, viene corredato anche da un kit di fissaggio.

Il nodo P5-IS2 al suo interno garantisce la gestione e la diagnostica real-time del punto luce e supporta gli standard DALI e 0-10 V.

Dimensioni
130x175x33 mm

CE DALI EN IP67

Telecontrollo del punto luce - **BOX Esterno**

Affidabilità e ampia **capacità** di **comunicazione** grazie al **Dual Band**

Stand-Alone: può funzionare anche se isolato dal gateway

Livello di integrazione: **DALI**

8

Supporta fino a **8 driver DALI**

Rilevazione non perpendicolarità del palo

Nodo **cablato** direttamente **all'interno** dell'apposito **P5-BOX**

Distanza ottimale di **comunicazione** nodi: fino a **200 m** *(Dual Band)*

Illuminazione Adattiva: Compatibilità con i sistemi **TAIS2** e **FAIS2**



Composizione

P5-IS2 + BOX

1. Box in materiale plastico ASA/ABS
2. Slot per attacco antenna esterna
3. P5-IS2
4. Antenna
5. Pressacavi stagni PG13,5

Codice	Sigla	Descrizione
102449	ASS-B-P5-IS2-DB +SEN	Dispositivo WSN Dual Band (2,4 GHz e 868 MHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX bianco in materiale plastico ASA
102450	ASS-B-P5-IS2-SB +SEN	Dispositivo WSN Single Band (2,4 GHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX bianco in materiale plastico ASA
102451	ASS-G-P5-IS2-DB +SEN	Dispositivo WSN Dual Band (2,4 GHz e 868 MHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX grigio in materiale plastico ABS
102452	ASS-G-P5-IS2-SB +SEN	Dispositivo WSN Single Band (2,4 GHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX grigio in materiale plastico ABS

Su richiesta disponibile anche nella versione Dual Band 915 MHz

P5-IS2

P5-IS2 è un dispositivo wireless per il telecontrollo dell'illuminazione punto-punto. Installato all'interno del corpo illuminante (Type A) o esternamente in un box dedicato (Type B), garantisce la gestione e la diagnostica real-time del punto luce e supporta gli standard DALI, DALI 2 e 0-10V. P5-IS2 appartiene alla famiglia dei controllori di punti luce P5, in grado di comunicare tra loro per formare una WSN (Wireless Sensor Network) di tipo mesh, una topologia di rete in grado di coprire in modo affidabile grandi aree.
Grazie al protocollo proprietario P5 di Algorab, basato su IEEE 802.15.4 a 2,4 GHz (16 canali disponibili), P5-IS2 comunica con gli altri nodi P5 e con i Gateway della famiglia RIO, disponendo inoltre di interfaccia Bluetooth 5.0. P5-IS2 integra un orologio astronomico con supercap di backup, un accelerometro a 3 assi, un sensore di temperatura e un relè in grado di togliere corrente al driver LED anche quando le linee sono alimentate garantendo quindi un notevole risparmio di energia. Opzionalmente è anche disponibile la versione con power meter.



MAIN FEATURES

01	Gestione punto luce da centro di controllo
02	Orologio astronomico
03	Funzione Master clock
04	Aggiornamento Firmware OTA (Over the air)
05	Supporta driver DALI, DALI-2 e 0-10V
06	Allarme orologio bloccato
07	Compatibile con i profili CAM
08	Modalità di funzionamento "stand alone"
09	Mezzanotte virtuale
10	Modalità illuminazione adattiva

BENEFITS

- Fino all'80% di risparmio energetico
- Riduzione costi di manutenzione
- Interfaccia smart con Bluetooth 5.0
- Abilita servizi Smart City

Algorab s.r.l. | Via Luigi Negrelli 21/13 | 38015 Lavis (Trento) | ITALY
+39 0461 1788 600 | info@algorab.com | www.algorab.com

INFORMAZIONI TECNICHE

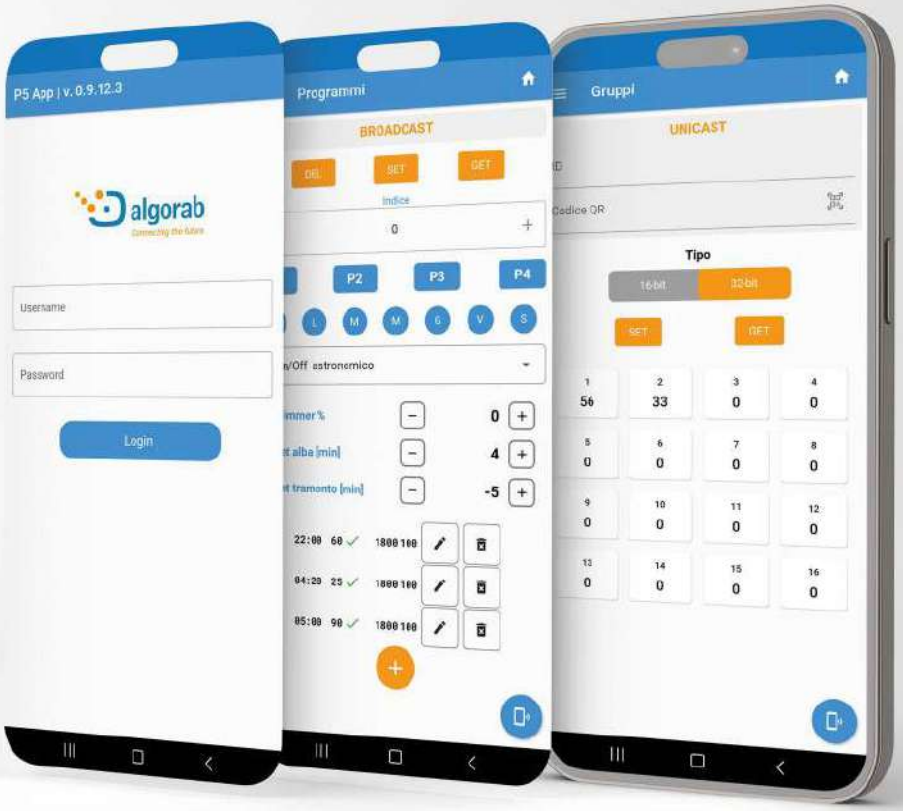
Prodotto	Comunicazione wireless e controllo dell'illuminazione Type A: dispositivo montato all'interno della lampada Type B: box per montaggio esterno su palo o parete
Tensione di ingresso	120 – 277 Vac
Consumo energetico	0,8 W
Protocolli supportati	DALI, DALI-2 e 0-10V
Gestione DALI	Fino a 8 indirizzi DALI gestiti
Protezione sovratensioni	5 kV in modo comune, 8 kV in modo differenziale
Orologio/Datario	RTC con supercap di backup (opzionale batteria al litio)
Accelerometro	Digitale a 10 bit, 3-assi
Sensore di temperatura	da -10 °C a 80 °C con precisione ± 1 °C
Condizioni operative	min -25 °C max 75 °C
IP rating contenitore scheda (Type A)	IP 20
IK rating contenitore scheda (Type A)	IK 08
Dimensioni contenitore (Type A)	110 mm x 59 mm; altezza 29 mm
IP rating box esterno (Type B)	IP 67
Dimensioni box esterno (Type B)	130 mm x 175 mm, spessore 45 mm
Frequenza di utilizzo	2,4 GHz
Protocollo di comunicazione	P5 basato su IEEE 802.15.4 e Bluetooth 5.0
Potenza di trasmissione	10 dBm (disponibile opzione 20 dBm)
Codifica	CRC a 16 bit (CRC a 32 bit per aggiornamenti FW)
Chip di crittografia	AES a 128 bit (chiavi a 256 bit)
Certificazioni	CE
Produzione	ISO 9001:2008, Made in Italy

Algorab s.r.l. | Via Luigi Negrelli 21/13 | 38015 Lavis (Trento) | ITALY
+39 0461 1788 600 | info@algorab.com | www.algorab.com

Gestione impianto

STAND-ALONE

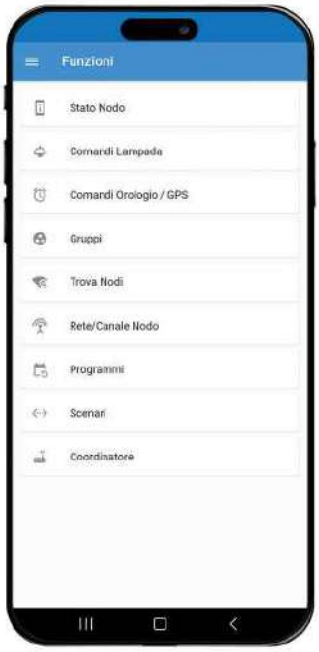
P5-App / **P5**-Bridge



Funzionalità **P5-App** per Android

- **Controllare** il **funzionamento** di una rete **stand-alone** di sensori wireless
- **Leggere** lo **stato del nodo P5** ed effettuare rilevamenti per la diagnostica
- **Impostare accensione** e **spegnimento** degli **orari** di **tramonto/alba** con offset
- **Creare** e **gestire gruppi di lampade** con regole specifiche e **programmazione oraria della regolazione della luminosità 0-100%**
- **Definire regole specifiche** per ogni giorno della settimana, per quattro periodi dell'anno *(come previsto dai **CAM**)*
- **Configurare**, tramite portale dedicato, l'**accesso multiutente** secondo una **gerarchia** di utenti con **diversi privilegi** di **utilizzo**

Schermate **P5-App**



Schermata:
Funzioni Principali



Schermata:
Creazione Gruppi



Schermata:
Creazione Programmi

Schema Connessione **P5-App / P5-Bridge / Nodi**

Il P5-Bridge ha solo la funzione di convertire il segnale Bluetooth proveniente dallo Smartphone su protocollo 2,4 GHz o 868 MHz

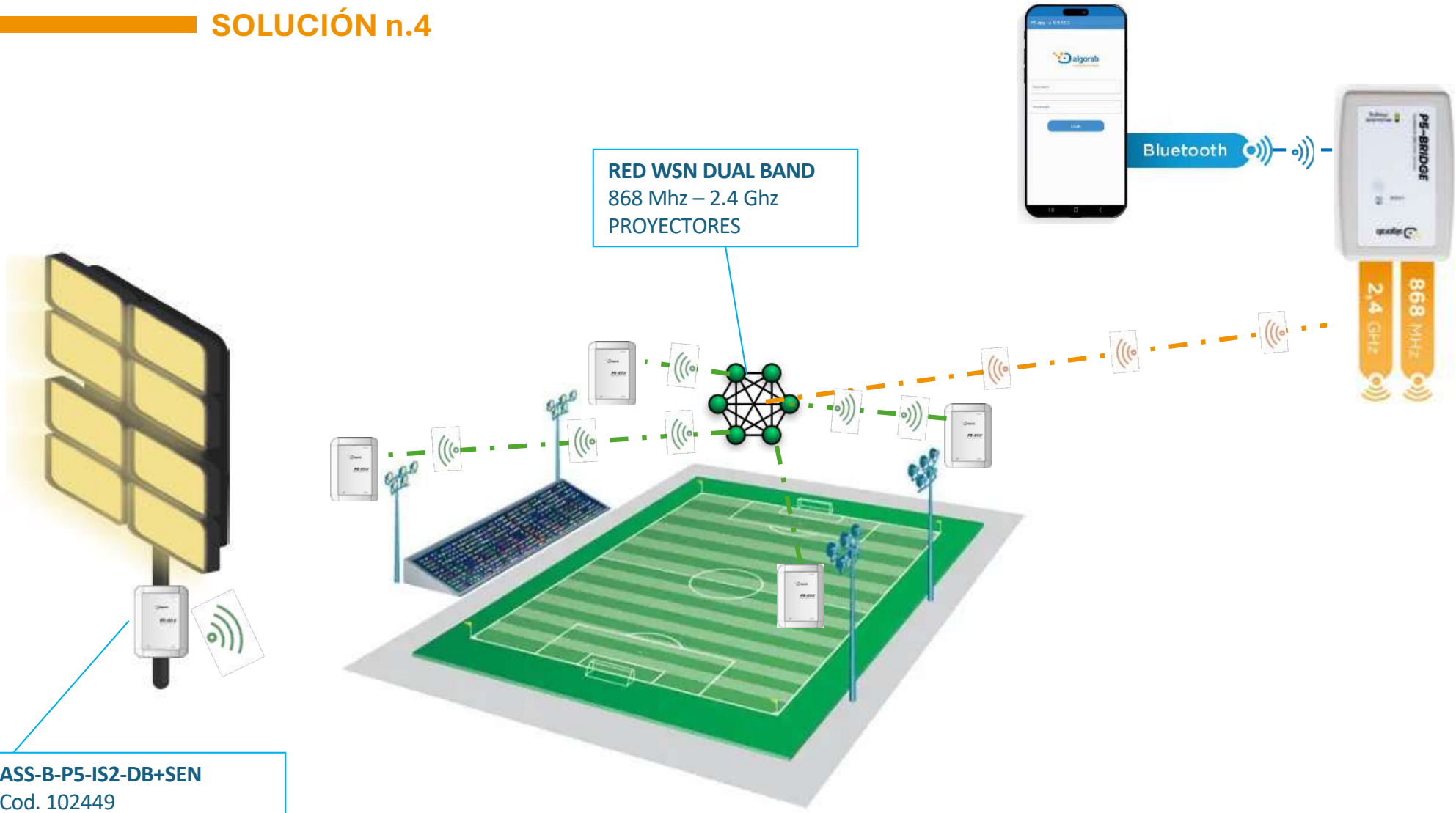


Codice	Sigla	Descrizione
202527	P5-APP	App Android per gestione i principali settaggi di un impianto di telecontrollo: comando lampade, stato nodo, CAM, creazione gruppi, dimming profile, ecc.
102110	P5-BRIDGE	Convertitore da bluetooth (Android) a IEEE 802.15.4 a 2.4 GHz e/o LoRa a 868 MHz per dialogare con i nodi di telecontrollo

Note: *La **P5-App**, per comunicare con i nodi, **necessita del P5-Bridge** come convertitore di segnale*

Campo deportivo: iluminación desde torres

SOLUCIÓN n.4



FICHA TÉCNICA

Contactor modular Hager ESN463

Referencia: ESN463

Característica	Valor
Fabricante	Hager
Referencia	ESN463
Tipo de aparato	Contactor modular
Corriente nominal	63 A
Número de polos/contactos	4
Contactos	4 NA (normalmente abiertos)
Tensión de bobina / mando	230 V AC, 50 Hz
Tensión de empleo	400 V AC
Categoría de empleo	AC-1
Anchura	3 módulos

Observaciones

La presente ficha recopila las características identificadas para la referencia Hager ESN463 a partir de documentación histórica de Hager. El ESN463 pertenece a la gama antigua de contactores modulares Hager. No se presenta como una reproducción del documento original del fabricante.

Fuente documental: Hager Catalogue 2007 – Modular Devices, apartado de contactores. La documentación histórica de Hager identifica la gama ES/ESN y las referencias de contactores de 4 contactos, incluyendo la referencia ES463/ESN463 según la nomenclatura de la gama.

Nota: Para una memoria o proyecto técnico, se recomienda conservar también una fotografía del aparato instalado donde sea visible la referencia ESN463.



abaEGDk

é / / /prH/a H/cUpH/UP p

g … ,ú … … óé, é …, ,Va8E, 8 … úéú, é,GDV8DA V,ú.., … í úéú:,a ..,é, é é,t l c,cl ,GBAAI:,a… óéó ,Vcl mp:

aé éó… óé , ó óé

p

n ó ,ú…, …	b… ..ó é
l … ,ú..,	E,n
k é…	é ,bg

r

a é í ..,ó , é .., í .., … ,bg

/ /

s… ,é éúé,ú..,… … ,… ,é … é	CDA,=,EAA,u
d ..ó … ó é,é éúé	FA,f

s… ,é éúé,ú..,é é …	FAA,u
s… , éúé,é , ,é éúé	EAAA,u

r /

a … ..,ú … … óé,é éúé	DA, V
a … ..,é éúé, é	GD,V
p… … óé,é, é, úé,ú..,ó … ..,,l =CA	A8CF, V
n ú… ,ú..,ó… .., ,ú..,ó …	B8F, V
a … ..,ó úó é,ú..,ó ó ó ,é éúé,g ó … ,cl ,GBAAI 9B	G, V

r N	
a … …,é éúé,é,9CF a	GD,V
a … …,é éúé,é,9CA a	GD,V
a … …,é éúé,é,9BF a	GD,V
a … …,é éúé,é,9BA a	GD,V
a … …,é éúé,é,9F a	GD,V
a … …,é éúé,é,A a	GD,V
a … …,é éúé,é,F a	GD,V
a … …,é éúé,é,BA a	GD,V
a … …,é éúé,é,BF a	GD,V
a … …,é éúé,é,CA ,a	GD,V
a … …,é éúé,é,CF a	GD,V
a … …,é éúé,é,DA ,a	GD,V
a … …,é éúé,é,DF ,a	GD,V
a … …,é éúé,é,EA ,a	GD,V
a … …,é éúé,é,EF ,a	GA,V
a … …,é éúé,é,FA ,a	FI ,V
a … …,é éúé,é,FF ,a	FF,V
a … …,é éúé,é,GA ,a	FB,V
a … …,é éúé,é,GF a	EI ,V
a … …,é éúé,é,HA ,a	EF,V

u	
d …ó … ó é	FA,f

n … ó é, é ,ú éúé,… ,ó ú ó … ,ú…	BI 8F,v
g … úéú, é	
n … ó é,ú éúé, ,	H8M,v

s	
n … ú ,ó é,ú é , … …	
b é , ú ,4r , …5	

t	
c ú é ó é,… ó óé,… , … ,ú…,ó ó	CAAA
c ú é ó é, …ó óé,… , … ,ú…, é í é	EAAA

s	
n ú úéú,ú…, ú ó , é éú	HA,
V é,ú…, ú ó , é éú	I D,
V ó é,ú…, ú ó , é éú	HA,
b … … ,ú…,ó óó ,4bg ,EDI I A5	B

é H

s ,ú..,ó ... , ... , é é,é é é , ú é ...	W ..,ó ,
né ,ú..,é	C8I ,I
s ,ú..,ó , ... , é é,é é é , ú é ...	I ,é óé
s ,ú..,ó ,ú.., éó ,é, ... ,bgI , é é,é é é ú é ...	k ... ó
s ,ú..,ó ... , ... , é é,é é é , ú é ...	W ..,ú í ..,ó ...
b... éí úéú, ... , é é,é é é , ú é ...	
b... éí úéú, ... , é é,é é é , ú é ...	

r

r ...óó ,ú..,ó ... ,ú..,óéí .., ú ,... ,í ... ,ú... ,... , é, é .., ...	B,=,CF,
r ...óó ,ú..,ó ... ,... ,óéí .., ... í ...	BG,
r ...óó ,ú..,ó ... ,... ,óéí .., ú	CF,
r ...ó:,ó ... :,í ... , :,... ,óéí .., ú	B,=,CF,
r ...óó ,ú..,ó ... ,ú..,í ... ,ú.., ,... é ..,ó ,óéí .., ... í ...	B,=,BG,
r ...óó ,ú..,ó ... ,ú..,í ... ,ú.., é ..,ó	B,=,BG,
s ,ú..,ó ...	W ..,ú.., é é,ó ,
l é	cI ,GBAAI 9B
ú ó..,ú.., ...óó ,gn	gnCA
s ,ú.., ...óó ,ú ..... ó é	Va

r / /

s... ... é é,ú.., ó é ...	9CF EA, a
e éú ,ú.., ó ,=,gcaGAGGE=gcaGAMEH9C	C
V ú	CAAA,
s... ... é é,ú..,é éó... é ... = é ...	9FF HA, a



k aVCBG

é Kp KT /Scp/r /cóp

g … ,é ó , é … ó , é … , … …,k 8Cn8BGV8ó é,a8 ú… ,ú…,ó …GAAAV, … ,t l c cl ,GAl M 9B=BA V, … ,t l c9cl ,GAMEH9C:,t …RCDA=EAAu,ó:é:,a… óéú ,Vcl mp:

aé éó … óé , ó óé

p

n ó ,ú…, …	, …
l … ,ú.., , … ú	C
l … ,ú..,	C,n
s ,ú..,	C,n
k é …	é ,bd
a é	a

u

a ,ó …,ú…, …

r

a é í …,ó , é .., í .., … ,bd

r

V …é … ,ú.., ,í … , … … , é é é é é , ú é …	W … ,é …éú
V …é … ,ú.., ,í … , … … , é é,é é é ú é …	W … ,é …éú

/ /

n ú… ,ú…,ó …,é éú	G, V
s… ,é éúé,ú…,… … ,… ,é … é	EAA,u
s ,ú.., … ,ú…,é … éó	Va

s… ,é éúé,ú…,é é …	FAA,u
s… , éúé,é , ,é éúé	GAAA,u

r /	
a … …,é éúé, é	BG,V
n ú…,ú..,ó ..,ú.., … ó , … ,cl GAI M	G, V
ué , = ,ú.., ó é … ,ú…, … , ó … ,ó:é:	B8BD,=,B8EF,g
ué , í é, = , … , é ó ,… ,ó:é:	F,=,BA,g
ué , í é, = , ó é … ,ú…, … ó ,… ,ó:ó	H,=,BF,g
ué ,ú…, …, = ,ú.., ó é … ,ú…, … ó ,… ,ó:ó	B8BD,=,B8EF,g
a … …,é éúé,é,9BA a, … ,gca,GAMEH	CC8BB,V
a … …,é éúé,é,9BF a, … ,gca,GAMEH	CC8FE,V
a … …,é éúé,é,9CA a, … ,gca,GAMEH	CC8MH,V
a … …,é éúé,é,9CF a, … ,gca,GAMEH	CD8DM,V
a … …,é éúé,é,9F a, … ,gca,GAMEH	CB8GG,V
a … …,é éúé,é,A a, … ,gca,GAMEH	CB8CB,V
a … …,é éúé,é,BA a, … ,gca,GAMEH	CA8CI ,V
a … …,é éúé,é,BF a, … ,gca,GAMEH	BM8HM,V
a … …,é éúé,é,CA a, … ,gca,GAMEH	BM8D,V
a … …,é éúé,é,CF a, … ,gca,GAMEH	BI 8HM,V
a … …,é éúé,é,DA a, … ,gca,GAMEH	BI 8CG,V
a … …,é éúé,é,DF a, … ,gca,GAMEH	BH8HD,V
a … …,é éúé,é,EA a, … ,gca,GAMEH	BH8BH,V
a … …,é éúé,é,EF a, … ,gca,GAMEH	BG8FM,V
a … …,é éúé,é,F a, … ,gca,GAMEH	CA8HF,V
a … …,é éúé,é,FA a, … ,gca,GAMEH	BG,V
a … …,é éúé,é,FF a, … ,gca,GAMEH	BF8DI ,V
a … …,é éúé,é,GA a, … ,gca,GAMEH	BE8HE,V
a … …,é éúé,é,GF a, … ,gca,GAMEH	BE8AG,V
a … …,é éúé,é,HA a, … ,gca,GAMEH	BD8DG,V
n ú…,ú..,ó ..,é éú ,CDAu,FA,f	BA, V
n ú…,ú..,ó ..,é éú	G, V
n ú…,ó .., ,… ,ó:é:,CDAu,4cl ,GAMEH9C5	CA, V
n ú…,ó .., ,… ,ó:é:,CEAu,4cl ,GAMEH9C5	CA, V
n ú…,ó .., ,… ,ó:é:,EAAu,4cl ,GAMEH9C5	BA, V
n ú…,ó .., ,… ,ó:é:,EBFu,4cl ,GAMEH9C5	BA, V
n ú…,ú..,ó ..,é éú ,gó ,é,CEAu,Va, … ,gca GAI M 9B	BA, V
n ú…,ú..,ó ..,é éú ,gó ,é,EBFu,Va, … ,gca GAI M 9B	G, V

r N

a … ..,é éúé,é,9CF a	CA8EM,V
a … ..,é éúé,é,9CA a	CA8BC,V
a … ..,é éúé,é,9BF a	BM8HF,V
a … ..,é éúé,é,9BA a	BM8DH,V
a … ..,é éúé,é,9F a	BI 8M ,V
a … ..,é éúé,é,A a	BI 8FI ,V
a … ..,é éúé,é,F a	BI 8BI ,V
a … ..,é éúé,é,BA a	BH8HG,V
a … ..,é éúé,é,CF a	BG8EG,V
a … ..,é éúé,é,DA ,a	BG,V
a … ..,é éúé,é,DF ,a	BF8FD,V
a … ..,é éúé,é,EA ,a	BF8AE,V
a … ..,é éúé,é,EF ,a	BE8FE,V
a … ..,é éúé,é,FA ,a	BE8AC,V
a … ..,é éúé,é,FF ,a	BD8EI ,V
a … ..,é éúé,é,GA ,a	BC8MB,V
a … ..,é éúé,é,GF a	BC8DC,V
a … ..,é éúé,é,HA ,a	BB8H,V

r / / / / /

a … ó … ..,ú..,ó ...óó ,ú.., é,ó … .., é , é é,C,é é é , é … N	B
a … ó … ..,ú..,ó ...óó ,ú.., é,ó … .., é é é,D,é é é , é … N	A8MF
a … ó … ..,ú..,ó ...óó ,,ú.., é,ó … .., é é,E, ,F é é é , é … N	A8M
a … ó … ..,ú..,ó ...óó ,ú.., é,ó … .., é é,G,é é é , é … N	A8 F
a … ó … ..,ú..:ó ...óó ,ú é , é ó ,é BAAf	B8B
a … ó … ..,ú..:ó ...óó ,ú é , é ó ,é CAAf	B8C
a … ó … ..,ú..:ó ...óó ,ú é , é ó ,é EAAf	B8F
a … ó … ..,ú..:ó ...óó ,ú é , é ó ,é GAf	B

u

d ..ó … ó é	FA,é,GA,f

n … ó é,éó é, é,ú éúé, , , … é,ú.., ú ó	D8F,v
n … ó é, é ,ú éúé,… ,ó ú ó … ,ú… g … úéú, é	F8DE,v
n … ó é,ú éúé, ,	C8H,v

t

c ú é ó é,… ó óé,… , … ,ú..,ó ó	EAAA
c ú é ó é, ..ó óé,… , … ,ú.., é í é	CAAAA

s

n ú úéú,ú…, ú ó , é éú	HA,
V é,ú…, ú ó , é éú	I D,
V ó é,ú…, ú ó , é éú	DF,

é H,

s ,ú..,ó … , … , é é,é é é , ú é …	W ..,ó ,
né ,ú..,é ……	C8I ,I
s ,ú..,ó ,ú.., éó ,é, … ,bgl , é é,é é é ú é …	n ó
s ,ú..,ó … , … , é é,é é é , ú é …	W ..,ú í ..,ó …
b… éí úéú, … , é é,é é é , ú é …	
b… éí úéú, … , é é,é é é , ú é …	
Vúé éú , é é, , é ..,… éú	

r

r …óó , é,ú..,ó … ,ú..,í … ,ú.., ó ,óéí .., … í …	B,=,CF,
r …óó ,ú..,ó … ,ú..,óéí .., ú ,… ,í … ,ú… ,… , é, é .., …	B,=,DF,
r …ó:,ó … :,í … , :,… ,óéí .., ú	B,=,DF,
r …óó ,ú..,ó … ,ú..,í … ,ú.., ,… é …,ó ,óéí .., … í …	B,=,CF,
ó ,ú.., ,í … , … …	éí …
ó ,ú.., ,í … , … …	éí …

t

Vóó… éí …	

l é	cl ,GAI M 9B8gca,GAMEH9C

ú ó..,ú.., …óó ,gn	gnCA

r / /

e éú ,ú.., ó ,=,gca GAGGE=gca GAMEH9C	C
a é ..,ú.., éó ,ú..,… … é,g	D
V ú	CAAA,

s… … é é,ú..,óé í éó	DA, a