



**Ayuntamiento de
CASALARREINA**

PLAN ESTRATÉGICO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO

AYUNTAMIENTO DE CASALARREINA (LA RIOJA)

FECHA: 02/12/2025



IDAE

Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN TÉCNICA, CERTIFICACIONES DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS SELECCIONADOS.....	2
1.1 FABRICANTE Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN	2
1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS.....	26
1.3 ÍNDICE FHS < 1 %	38
 2. IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL DE REALIZACIÓN DEL PROY. ...	48
2.1 IMPACTO ECONÓMICO	48
2.2 IMPACTO SOCIAL.....	49
2.3 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	49
2.4 IMPACTO SOBRE PYMES	49
2.5 PLAN DE FORMACIÓN	50

1. INFORMACIÓN TÉCNICA, CERTIFICACIONES DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS SELECCIONADOS

1.1 FABRICANTE Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

Para este proyecto apostamos únicamente por marcas de primer nivel internacional y referentes en el mercado de la iluminación, dedicadas exclusivamente al alumbrado público y urbano.

En este caso hemos trabajado con **AEC Illuminazione Srl.**, empresa Italiana fundada en el año 1957, con una experiencia acumulada de 53 años en el mercado de la iluminación pública vial y urbana a nivel internacional.

En los siguientes enlaces pueden encontrar información relativa a la empresa, web corporativa, video corporativo, productos, catálogos, certificaciones de calidad, etc, etc.

www.aecilluminazione.com

AEC Illuminazione Srl, dispone de un **laboratorio propio** homologado por entidades internacionales, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en los **“Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología led de alumbrado exterior”** del CEI (Comité Español de Iluminación) y el IDAE (Instituto para la Diversificación y la Eficiencia Energética) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

AEC Illuminazione Srl, ha decidido apostar por la excelencia, siendo prácticamente la única empresa mundial que utiliza lentes de aluminio, en detrimento de las comunes de plástico. Realiza desde la concepción de la IDAE, el diseño, fabricación y montaje, hasta la comercialización de sus productos, totalmente en sus instalaciones de Arezzo (Italia), **siendo un producto 100% europeo.**

Entre sus **principales proyectos**, AEC Illuminazione cuenta con la sustitución masiva de luminarias en ciudades tan importantes como **Florenia, Milán, Londres, Berlin, Auckland, Oslo, San Sebastián, y un largo etc.**, así como puertos, aeropuertos e instalaciones deportivas en todo el mundo.

Estos son algunos de los proyectos más importantes de AEC a nivel mundial:

<http://www.aecilluminazione.com/project-gallery-aec-illuminazione>

LOCALIZACIÓN	MODELOS INSTALADOS	CANTIDAD
Listado según Catálogo Corporativo AEC Illuminazione 2018		
Florenzia (Italia)	ITALO, ECORAYS, ARTELYS, GALILEO, STYLO	30.000 luminarias
Brescia (Italia)	ITALO	16.000 luminarias
Milan (Italia)	ITALO	120.000 luminarias
Torino (Italia)	ITALO, GALILEO	45.000 luminarias
Berlin (Alemania)	ITALO, I-TRON, STYLO	
Londres (Reino Unido)	ITALO	
Auckland (Nueva Zelanda)	ITALO	
Sede Central Ferrari en Maranello (Italia)	ITALO	
Modena (Italia)	I-TRON, ECORAYS, MOD 2.0 URBAN	
Bolzano (Italia)	STYLO	
Lago Trasimeno (Italia)	ECORAYS	
Pesaro (Italia)	MASTER	
Lago de Garda (Italia)	ECORAYS	
Tvetenveien Road – Oslo (Noruega)	ITALO	
Yas Marina Circuit (U.A.E.)	ITALO	
Hazza Bin Zayed Stadium (U.A.E.)	LEDin	
Al Maqta Bridge – Abu Dhabi (U.A.E.)	ITALO	
Alnabru – Oslo (Noruega)	ITALO, GALILEO	
Bomlo County Road 542 (Noruega)	ITALO	
Jeddah (Arabia Saudi)	ITALO	
Assisi (Italia)	ITALO, BABEL	
Porto de Monfalcone (Italia)	GALILEO	432 proyectores
Yatch Club Marina Dorica Ancona (Italia)	GALILEO	
Porto Turístico Ancona (Italia)	GALILEO	
San Sebastián (España)	ITALO	
Sogndal Airport SOG Haukasen (Noruega)	GALILEO	
Jakarta Airport (Indonesia)	MOD 2.0 URBAN 200	
Dubai Airport (U.A.E)	ECOEVO	1.500 luminarias
Tonsberg (Noruega)	ITALO	
Autopista E16 Slomarka (Noruega)	LEDin	
Trondheim Station (Noruega)	ITALO	
Autopista E39 Sord Brigge (Noruega)	KAOS	
Harbour Bridge (Nueva Zelanda)	ITALO	
Bursa Timsah Arena (Turkia)	GALILEO 2.0 SPOT	124 luminarias
Indira Gandhi Airport (India)	LOGIKA	
Manchester Airport (UK)	ILO LED	
Slattekas Arnes Tunnel (Noruega)	GALILEO	
Strand Tunnel (Norway)	GALILEO	
Nordhavn Tunnel (Norway)	GALILEO	
Canal de Suez (Egipto)	GALILEO	
TMB Monte Bianco (Italia)	T-LED3	
Últimos Proyectos Publicados		
Israel		65.000 luminarias
Marruecos		25.000 luminarias
Sicilia	ECORAYS...	

LOCALIZACIÓN	MODELOS INSTALADOS	CANTIDAD
Nueva Zelanda		100.000 luminarias
Reino Unido		80.000 Luminarias
Arabia Saudí		150.000 luminarias
Proyectos España		
San Sebastián	ITALO	200 Uds.
Sevilla		
Fuenlabrada (Madrid)	ITALO 1	55 Uds.
Boadilla del Monte (Madrid)	ITALO	100 Uds.
Humanes de Madrid (Madrid)	LEDin	150 Uds.
Arantzazu (Bizkaia)	STORY	26 Uds.
Ea (Bizkaia)	i-TRON, GALILEO	35 Uds.
Bilbao (Bizkaia)	COMPASS	
Galdakao (Bizkaia)	ECORAYS, GALILEO	6 Uds.
Pl. Iglesia de la Concepción (Tenerife)	LOGIKA 1 – Q3 CUADRO	20 Uds.
Circunvalación (Lanzarote)	KAOS 2	165 Uds.
Playa de la Arena – Guía de Isora (Tfe.)	ITALO 1	45 Uds.
Los Sauces (La Palma)	ITALO 1	136 Uds.
El Ortigal – La Laguna (Tenerife)	LOGIKA 1	105 Uds.
Campo Fútbol San Sebastián (La Gomera)	GALILEO 2	32 Uds.
Ayto. Valleseco	ITALO 1	215 Uds.
Santa Cruz de la Palma	I-TRON ZERO	276 Uds.
Urb. Manuel Verdugo	MASTER 6	36 Uds.
Avda. Walter Paezman – Adeje (Tenerife)	Q3 CUADRO	63 Uds.
Flor de Pascua – Adeje (Tenerife)	ITALO 1	23 Uds.
Los Tarahales – Los Cristianos (Tenerife)	GOBLET Y COLUMNAS	33 Uds.
Avda. El Inmigrante – Playa San Juan (Tenerife)	MOD 2.0 + Q3 Y COLUMNAS	48 Uds.
Avda. La Habana – Arona (Tenerife)	ITALO 1	100 Uds.
Plaza de España (Tenerife)	Q3 LED	56 Uds.
Entorno Plaza San Pedro – El Sauzal (Tef)	Q-DROME	28 Uds.
Piscinas Bajamar – La Laguna (Tenerife)	GOBLET, GALILEO	66 Uds.
Parque de Las Indias	ITALO 1	43 Uds.
Callejón de la Gata (Los Llanos de Aridane)	I-TRON ZERO	156 Uds.
Abama – Guía de Isora	REVELAMPE	233 Uds.
A.P. La Laguna	ITALO 1	156 Uds.
C.C. El Duque (Adeje)	ECORAYS TP	26 Uds.
Hermigua (San Sebastián de la Gomera)	I-TRON ZERO	212 Uds.
Encauzamiento Valle Gran Rey	ITALO 1	28 Uds.
Actuaciones Santa Cruz de Tenerife	A2	2.124 Uds.
Casco Histórico - La Laguna	DELOS 1	41 Uds.
6 de Diciembre – La Laguna	COLUMNAS PS + ARMODUE	27 Uds.
Fuencaliente (La Palma)	I-TRON ZERO	298 Uds.
Mazo (La Palma)	I-TRON ZERO	402 Uds.
Camino Las Peras	ITALO 1 + MOD	52 Uds.

LOCALIZACIÓN	MODELOS INSTALADOS	CANTIDAD
Aeropuerto Norte (Tenerife)	GALILEO 3EB. PC AMBAR	84 Uds.
Aduna (Gipuzkoa)	ITALO	Uds.
Valencia		
Calle Oltra – Gandia (Valencia)	LED-IN	16 Uds.
Getafe (Madrid)	STORY	600 Uds.
Villamediana de Idegua (La Rioja)	STORY	24 Uds.
Dima (Bizkaia)	STORY, ARYA, I-TRON	50 Uds.
Zeanuri (Bizkaia)	ARYA	52 Uds.
Diputación de Gipuzkoa	ITALO	Varias obras, Homologado
Orio (Gipuzkoa)	COMPASS, ARYA, REVELAMPE, I-TRON	550 Uds.
Liendo (Cantabria)	ARYA, I-TRON, iBox	500 Uds.
Palma de Mallorca	ARMONIA	100 Uds.
Lagar Martell (Málaga)	I-TRON	33 Uds.

Alguna de las instalaciones recientes de AEC Illuminazione:



CSQ es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

CSQ H&S es un sistema de gestión de la salud y seguridad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 45001:2018.

CSQ eco es un sistema de gestión ambiental que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 14001:2015.

The Certifications



EAG es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

UL es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

DEKRA es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

UL es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

UL es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

UL es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

DEKRA es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

DEKRA es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.

DEKRA es un sistema de gestión de la calidad que garantiza la conformidad de los productos y servicios con los requisitos establecidos en el estándar ISO 9001:2015.





LABORATORIO I+D y ENSAYOS AEC



DEKRA, UL and Analytical Celose guarantee the conformity of AEC Laboratories in accordance with international Standards, through specific and general controls in the company. AEC Laboratories are registered by DEKRA for ENIC Certification.

AEC is able to provide clients with reports related to photometric, colorimetric and electrical characteristics of its luminaires. Photometric data are warranted by the DEKRA Certification.

Photometric laboratory test

Photometric measurement
AEC has two photometric laboratories, which allow to measure the lighting flux of the luminaire and to reveal the photometric distribution of the emission.
AEC laboratories are installed inside two dark rooms, made by special material, to maximize the reduction of optical disturbances. The dark room is also provided with air conditioning in order to control temperature and humidity, critical factors for LED luminaires measurement. Photometric data are measured in accordance with EN 12622, IES LM-79, IES LM-82.

AEC Laboratories

Light Test Laboratory, Photometric Laboratory and EMC Laboratory are fully members of DEKRA Analytical Celose and UL Store Test Data Program participant.



AEC Laboratories is provided with a recognized and certified laboratory, which has been tested and accredited in accordance with the requirements of the ENIC certification.



PHOTOMETRIC LABORATORY

Integral radiometric measurement

One of the most important tools inside AEC photometric laboratory is the sphere, which is installed inside a room with air-condition in order to control temperature and humidity. The sphere allows to reveal all the radiometric and colorimetric parameters, with constant ambient parameters. The sphere works according to IES LM-79 Standard. It's possible to provide integral radiometric measurements at different operating temperature in accordance with IES LM-82 Standard. AEC laboratory is also able to perform angular radiometric measurements. This method includes a goniophotometer and a radiometer instrument, allows to measure:

Photopic luminous flux,
Scotopic luminous flux,
CCT,
CRI,
Spectral distribution from 380nm - 780nm (for specific angles).

With this specific method it's possible to measure the main parameters, which features the IEC EN 62471 Standard (Photobiological safety of lamps and lamp systems). In the laboratory, it's possible to test accelerated life and flux depreciation, CCT, CRI, for LED of all generation.



PHOTOMETRIC SPHERE - AEC Photometric Laboratory

Pre-burning

For the correct measurement of LED luminaires, AEC laboratory is equipped with a special pre-burning area where LED luminaires are switched on before the measurement in order to achieve the thermal-electrical stability. The room is featured by the same environmental characteristics of the measuring room where a goniophotometer guarantees constantly also in the stabilization phase. Each UGR photometry provided by AEC is performed after the Pre-burning phase.

AEC photometric data are guaranteed by UL International Italia Srl certification.

AEC Laboratories Safety and performance test

AEC safety and performance laboratory test includes:

- Electrical resistance
- IP Degree
- Breaching glass test
- Static load test (shock for mounting and being accessories)
- Duration test
- Thermal test at 50°C
- Water and dust test
- Climate test at controlled temperature and humidity
- Insulation resistance
- Dielectric strength
- Ground continuity
- Touch current
- Power measurement
- Drawing curves characteristics
- Appearance of lighting and materials in darkness built up
- Horizontal test at extreme temperatures
- Verification of luminaire and LED module lifetime
- Turn on cycles

AEC safety laboratories are recognized by DEKRA in accordance with:

IECEN 60598-1
Lighting luminaires
IECEN 60598-2-3
Luminaires for emergency
IECEN 60598-2-5
Flourescent
IECEN 62381
LED modules



AEC carries out tests in accordance with the reference standard recognized are:

UL1598
Lighting luminaires
CSA C22.2 No. 550.0-08
Lighting luminaires
UL8750
LED modules
CSA C22.2 No. 250.18-12
LED modules

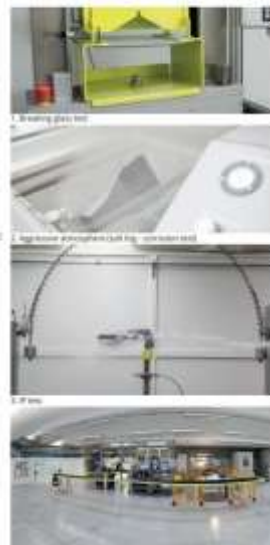
AEC Laboratories Safety and performance test

AEC safety and performance laboratory test includes:

- Electrical resistance
- IP Degree
- Breaching glass test
- Static load test (shock for mounting and being accessories)
- Duration test
- Thermal test at 50°C
- Water and dust test
- Climate test at controlled temperature and humidity
- Insulation resistance
- Dielectric strength
- Ground continuity
- Touch current
- Power measurement
- Drawing curves characteristics
- Appearance of lighting and materials in darkness built up
- Horizontal test at extreme temperatures
- Verification of luminaire and LED module lifetime
- Turn on cycles

AEC safety laboratories are recognized by DEKRA in accordance with:

IECEN 60598-1
Lighting luminaires
IECEN 60598-2-3
Luminaires for emergency
IECEN 60598-2-5
Flourescent
IECEN 62381
LED modules



AEC carries out tests in accordance with the reference standard recognized are:

UL1598
Lighting luminaires
CSA C22.2 No. 550.0-08
Lighting luminaires
UL8750
LED modules
CSA C22.2 No. 250.18-12
LED modules

AEC LAB



AEC Illuminazione Srl, cuenta con un laboratorio de ensayos, donde se realizan todas las pruebas requeridas por los estándares internacionales y dos laboratorios fotométricos. Es aquí donde un equipo de profesionales realiza mediciones certificadas, fotométricas y radiométricas, proporcionando al cliente toda la información necesaria para caracterizar las pruebas lumínicas. Los laboratorios de **AEC están homologados por DEKRA o lo que es lo mismo, el homólogo alemán de ENAC** y la americana UL.

El laboratorio fotométrico está certificado para pruebas como:

EN 13032-1 2012

Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias

EN 13032-4 2015

Luz y Alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Lámparas, módulos y luminarias de LED.

IES LM-79-08

Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Productos de Iluminación de Estado Sólido

IES LM-82-12

Requisitos técnicos de parámetros eléctricos de los módulos y las lámparas LED en función de la temperatura

Nuestro laboratorio de Seguridad y Prestaciones también está acreditado UL de acuerdo a los procedimientos WMT IECEE (Worldwide System for Conformity Testing and Certification of Electrotechnical Equipment and Components), actualmente CTF (Customer Testing Facility), y CTDTP (Client Test Data Program) para la emisión del marcado ENEC y UL, de acuerdo con los siguientes estándares de referencia:

IEC60598-1 Lighting Fittings

IEC60598-2-3 Street Lighting Fittings

IEC 60598-2-5 Projectors

IEC 62031 LED Modules

El laboratorio también está certificado por UL de acuerdo al programa WTDP para emitir el marcado UL, en cumplimiento de los siguientes estándares:

UL1598 Lighting Fittings

CSA C22.2 No. 250.0-08 Lighting Fittings

UL8750 LED Modules

CSA C22.2 No. 250.13-12 LED Modules

Nuestros técnicos también realizan ensayos de compatibilidad electromagnética en nuestros laboratorios, de acuerdo a:

IEC 61547 Immunity from caused disturbances

IEC 61000-3-2 harmonics

IEC 61000-3-3 flicker

EN 55015 (CISPR 15)

EN 62493 (EMF)

Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.



LAB SAFETY AND PERFORMANCE



RESISTENCIA MECÁNICA

Grado de Protección IK

Herramientas utilizadas: Ullajes normalizados para el ensayo IK

La resistencia al impacto (por ejemplo, debido al vandalismo) es una de las características principales para evaluar la resistencia del material y el diseño mecánico del producto.

El producto se coloca horizontalmente sobre una superficie estable.

Un cuerpo de cierta forma y peso se deja caer repetidamente desde una altura, según el IK a verificar.

No debe haber grietas ni deformaciones que puedan comprometer la seguridad.

AFEC TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN

TABLA GRADO IK
IK Degree Table

La norma EN 50102 define un sistema de clasificación de los grados de resistencia al impacto de los productos de protección de seguridad.

The standard EN 50102 defines a rating system used to grade various products that provide impact protection.

Grado de IK Degree	ENERGÍA DE IMPACTO Impact energy	IMPACTO EQUIVALENTE Equivalent impact
00	0,5 J	0
01	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura siempre impactando en el centro
02	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
03	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
04	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
05	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
06	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
07	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
08	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
09	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
10	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
11	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
12	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
13	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
14	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
15	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
16	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
17	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
18	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
19	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro
20	0,5 J	Caída de un cuerpo de 200g de 10cm de altura, siempre impactando en el centro

Rotura de Cristales

Herramientas Utilizadas: Martillo y cincel mecánico

Los cristales son las partes críticas de las luminarias, tanto para el rendimiento fotométrico de las mismas, como para la seguridad del usuario. En caso de fallo, (por ejemplo por vandalismo) el vidrio no debe crear peligro para los peatones o conductores.

Los cristales se colocan en superficies apropiadas. Después de una rotura voluntaria, los pedazos de vidrio se cuentan dentro de un área definida y en un tiempo establecido. El número total de piezas debe estar por encima de un nivel mínimo de seguridad.

Resistencia de Fijaciones

Herramientas utilizadas: Máquina de tracción y dinamómetro

Todos los elementos estructurales que soportan el equipo deben de estar diseñados para soportar las presiones y tensiones constantes, debido principalmente al peso y el viento.

La prueba consiste en aplicar una fuerza determinada (de acuerdo con la altura de la instalación y la carga del viento) durante un período de tiempo establecido después del cual no debe de haber deformación permanente en la luminaria.

La prueba integra el análisis realizado en las partes estructurales del poste y el soporte de acuerdo con EN40 que regula la seguridad de los postes de iluminación.



SEGURIDAD ELÉCTRICA

Durabilidad

Herramientas utilizadas: sala de pruebas protegida de Corrientes de aire, registrador de datos de temperatura.

La luminaria debe de ser duradera, manteniendo su funcionalidad sin comprometer su seguridad.

La duración de la luminaria se evalúa según la norma EN 60598, a una temperatura de 10°C, la luminaria se enciende, sobrealimenta (+10%) y se mantiene en funcionamiento durante un período de tiempo determinado (10 días en caso de luminarias LED). Tras este periodo de tiempo no debe de presentar daños, deterioro o pérdida de funcionalidad que pueda comprometer la seguridad.

Térmico

Herramientas utilizadas: sala protegida de las corrientes de aire, registrador de datos de temperatura, unidad de fuente de alimentación estabilizada.

La luminaria se coloca dentro de una cámara de calor especial (protegida de las corrientes de aire según lo exige la norma EN 60598) con capacidad para mantener un volumen de aire interno casi estanco.

Esta particular configuración nos permite eliminar los efectos dispersivos del calor causado por la ventilación forzada y medir la temperatura real dentro de la luminaria en condiciones de aire quieto.

La temperatura ambiente (T_a) se ajusta de 10°C a 50°C.

Las temperaturas de los componentes (TCASE), el de la humedad (T_w), el punto de soldadura LED (Temperatura de unión) o las piezas de plástico, se miden mediante termopares aplicados directamente en esas partes.

El dispositivo se monta en las condiciones de instalación más exigentes. Se enciende a plena potencia y se sobrealimenta para simular una condición de potencia anormal.

Las temperaturas medidas por los sensores se registran durante toda la prueba hasta que alcanzan el nivel térmico (variación $<1^\circ\text{C/hr}$)

Los valores obtenidos se comparan con los de los límites del ensayo.

Grado de Estanqueidad IP

Herramientas utilizadas: sensores mecánicos normalizados, sala de polvo IP, sala de agua IP.

La seguridad de una luminaria durante el tiempo a menudo depende de la capacidad de proteger las partes ópticas y eléctricas del acceso de cuerpos sólidos y líquidos. Estos cuerpos no sólo podrían empeorar el rendimiento del producto, sino también provocar un cortocircuito o pérdidas de aislamiento.

Las pruebas de protección IP se dividen en dos clases principales, que se refieren al primer y segundo dígito indicados:

- Primer dígito de grado IP: Protección contra la entrada de cuerpos sólidos.
- Segundo dígito de grado IP: Protección contra la entrada de cuerpos líquidos.

1ª CIFRA 1 st digit	DESCRIZIONE Description	2ª CIFRA 2 nd digit	DESCRIZIONE Description
0	Nessuna protezione <i>No protection</i>	0	Nessuna protezione <i>No protection</i>
1	Oggetti solidi maggiori di 50 mm <i>Solid bodies (50mm or up)</i>	1	Pioggia verticale <i>Vertical rain</i>
2	Oggetti solidi maggiori di 12 mm <i>Solid bodies (12mm or up)</i>	2	Pioggia a 15° <i>Rain 15°</i>
3	Oggetti solidi maggiori di 2,5 mm <i>Solid bodies (2,5mm or up)</i>	3	Spruzzi d'acqua fino a 60° <i>Water splashes up to 60°</i>
4	Oggetti solidi maggiori di 1 mm <i>Solid bodies (1mm or up)</i>	4	Spruzzi d'acqua da tutte le direzioni <i>Water splashes from all directions</i>
5	Protezione da polveri <i>Protection by powders</i>	5	Getti d'acqua da tutte le direzioni <i>Water jets from all directions</i>
6	Protezione forte da polveri <i>Powders-tight</i>	6	Getti potenti d'acqua da tutte le direzioni <i>Powerful water jets from all directions</i>
		7	Immersione temporanea tra 150mm e 1000mm <i>Temporary immersion between 150mm and 1000mm</i>
		8	Immersione permanente superiore a 1m <i>Permanent immersion (1m and up)</i>

Protección contra los cuerpos sólidos

Hasta el grado IP4x, la unidad se inspecciona con sondas mecánicas específicas para verificar la impenetrabilidad de los cuerpos sólidos correspondientes al grado relativo.

Para los grados IP5x e IP6x, la luminaria se coloca en una sala de ensayos especial y normalmente se ilumina.

Mientras tanto, la atmósfera de la sala de ensayos está saturada por un fino polvo de talco por medio de ventilación forzada y turbulenta.

Al alcanzar el nivel térmico, la luminaria se apaga mientras el polvo sigue fluyendo en la sala de ensayos.

Al apagar el dispositivo (y el enfriamiento posterior) creamos una presión diferente entre el compartimento de cableado (o compartimento óptico) y el interior de la sala de ensayos.

Tanto el aire como el polvo tienden a entrar en los compartimentos internos.

Una vez la sala ha sido apagada y enfriada, la luminaria se abrirá para evaluar la prueba.

Según el grado IP5x, el polvo puede entrar en la luminaria sin hacerlo peligroso.

Según el grado IP6x, ningún rastro de polvo puede entrar en la luminaria.

Protección contra cuerpos líquidos

Todas las pruebas de grado se llevan a cabo dentro de la misma sala mediante un chorro automático de agua. Este chorro de agua puede ser:

- Emitido por un arco giratorio
- Fijo (para pruebas de IP4x)
- Orientado manualmente por el operador (para grados IP6x e IP5x)

La luminaria se coloca dentro de la sala de ensayos y se enciende en funcionamiento normal. Una vez que alcanza la estabilidad térmica, la luminaria se apaga y comienza inmediatamente la prueba real.

El agua no debe ingresar en las unidades eléctricas y ópticas.

Pruebas climáticas

Herramientas utilizadas: sala climática a temperatura y humedad controladas. Las pruebas climáticas se realizan para verificar el correcto funcionamiento del dispositivo en caso de condiciones climáticas extremas.

Tendremos la prueba de calor seco, calor húmedo y cambio repentino de temperatura.

Humedad

Herramientas utilizadas: sala climática a temperatura y humedad controladas. La prueba de humedad es una prueba de esfuerzo realizada para verificar que la unidad esté bien protegida con el tiempo. De hecho, el depósito de humedad puede empeorar el estado de la luminaria (si no está protegida).

La luminaria desconectada se coloca en una sala de ensayos climática adecuada para verificar la humedad y la temperatura durante al menos 48 horas.

El siguiente paso es la prueba de aislamiento:

Aislamiento

Herramientas utilizadas: generador de alto voltaje para prueba de aislamiento, probadores de fugas de corriente.

Las pruebas de aislamiento están diseñadas para verificar la calidad de los materiales con fines de aislamiento eléctrico.

Después de la IP y la prueba de humedad, la luminaria se somete a 3 pruebas diferentes:

- Medición de la resistencia de aislamiento: para verificar que la luminaria es segura y capaz de proteger al usuario del contacto indirecto con las partes de tensión.
- Rigidez dieléctrica: esta prueba se lleva a cabo aplicando un voltaje de unos pocos kV. (Dependiendo de la clase de aislamiento) entre los conductores y las partes metálicas durante un período de tiempo limitado. Durante la prueba no debe haber descarga ni perforación del aislante.
- Corriente de fuga: mientras el dispositivo está encendido, el operador mide la corriente real que fluiría si el usuario tocara directamente la carcasa del dispositivo (corriente de contacto). Esta potencia no debe exceder ciertos límites. Sería muy peligroso para el usuario final (descarga eléctrica...)

Además, para las luminarias de Clase I, se solicita el test de continuidad del conductor de protección. La prueba verifica el estado real de las conexiones internas y del terminal de conexión para el conductor de puesta a tierra.



Mediciones de absorción

Herramientas utilizadas: analizador de armónicos, fuente de alimentación estabilizada.

Una medición precisa de la potencia absorbida por la luminaria es esencial tanto para la evaluación del dimensionamiento de la instalación, como para el cálculo del consumo de energía.

La luminaria está conectada a la herramienta que utiliza algoritmos especiales de acuerdo con la normativa.

Características de las luminarias regulables

Herramientas utilizadas: analizador de armónicos, multímetro digital, osciloscopio, unidad de fuente de alimentación estabilizada, registrador de temperatura, sistema de automatización AEC.

El uso frecuente de sistemas de control y control remoto, requiere de una atenta evaluación de los parámetros principales del dispositivo (por ejemplo: absorción, flujo, factor de potencia, armónicos, eficiencia, temperaturas, etc.) en diferentes condiciones de utilización.

Mediante instrumentos adecuadamente programados y un sistema de automatización integrado, las luminarias AEC se configuran automáticamente para permitir una evaluación real del rendimiento en términos de eficiencia y consumo de energía.

Análisis de fiabilidad de los componentes electrónicos

La vida útil del dispositivo depende de la confiabilidad del componente en las condiciones de uso previstas.

Herramientas utilizadas: cámara infrarroja, registrador de datos de temperatura, software de cálculo de confiabilidad (predicción + FMEA / FMECA).

La evaluación de la fiabilidad de los componentes electrónicos se realiza mediante un análisis térmico de componentes y el cálculo matemático a través de un software adecuado. Teniendo en cuenta las condiciones de trabajo de cada componente (voltaje, corriente, frecuencia, temperatura) se estima el valor MTBF del dispositivo electrónico. Un análisis adicional de fallos críticos de cada componente (FMEA / FMECA) permite estimar la probabilidad de fallo

del dispositivo.

Resistencia de acabado

Herramientas utilizadas: sala de ensayos de ambientes severos.

La alta calidad de los acabados y recubrimientos y la resistencia a la corrosión de las soldaduras son sinónimo de calidad y fiabilidad.

Las muestras bajo prueba se colocan en soportes apropiados y se mantienen en contacto constante con un entorno salino durante un período de tiempo establecido. De acuerdo con los valores estandarizados, se verifica la resistencia de acabado.

Pruebas a temperatura extremas

Herramientas utilizadas: horno de temperatura controlada, sala climática, registrador de datos de temperatura, multímetro digital.

La funcionalidad de la luminaria debe garantizarse en todas las condiciones de temperatura. En particular, las luminarias AEC se prueban para operar en un rango de temperatura de -40° C a 50° C.

La luminaria se enciende y se lleva a la temperatura térmica ambiente esperada. A través de esta prueba se verifican, el correcto encendido, la correcta potencia de los LED y el correcto funcionamiento de la corriente.

Estimación y verificación de la vida útil esperada del producto

Herramientas utilizadas: horno de temperatura controlada, registrador de datos de temperatura, multímetro digital.

La estimación y verificación de la vida en un equipo y módulo de LED son de suma importancia. Garantizan al usuario la fiabilidad de la luminaria, la verificación del proyecto y la elección de los componentes.

Existen métodos de ensayo, heredados de otros sectores, que utilizan técnicas de aceleración de vida útil y algoritmos de predicción que conducen a ciertos resultados en un tiempo razonable.

Las luminarias se mantienen constantemente encendidas dentro de los laboratorios de AEC (a temperatura ambiente y superiores)

Las luminarias y módulos de LED se someten periódicamente a mediciones eléctricas y fotométricas.

La recogida periódica de datos y la evaluación de su progreso nos permiten estimar la vida útil de las luminarias (o módulos) y comparar el rendimiento con el estimado teóricamente por el fabricante y con el rendimiento de la luminaria al comienzo de la vida útil.

CERTIFICADOS SEGÚN REQUERIMIENTOS CEI / IDAE, ENAC O SIMILAR



ENAC en el mundo

Para ser totalmente efectivo, un organismo de acreditación debe de estar integrado en la infraestructura global de la acreditación. Dicha infraestructura mundial opera a través de dos organizaciones:

ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

IAF - International Accreditation Forum (IAF)

que se apoyan a su vez en organizaciones regionales (América, Asia/Pacífico, etc).

En Europa la organización regional es European Accreditation (EA) a la que ENAC pertenece desde su fundación hace ya más de 20 años.

Las decisiones de estas organizaciones determinan los criterios que deben aplicar tanto **ENAC como el resto de organismos equivalentes en otros países**, razón por la cual es esencial que exista una voz fuerte en nombre de España en cada una de esas organizaciones. Por ello ENAC tiene un papel extraordinariamente activo en estas organizaciones participando regularmente en todos sus comités. En la actualidad, ENAC ostenta la presidencia de EA y forma parte de su Comité Ejecutivo.

Dentro de estas organizaciones se han establecido acuerdos internacionales basados en el reconocimiento mutuo de certificados e informes emitidos por las entidades acreditadas que facilitan el comercio y crean un entorno que facilita la consecución del objetivo final: "acreditado una vez, aceptado en todas partes".

| Acuerdos de reconocimiento

- Unión Europea y EFTA (EA): ensayo, calibración, inspección y certificación de sistemas de gestión, de producto y de personas.
- Fuera de Europa (ILAC): ensayo, calibración e inspección.
- Fuera de Europa (IAF): certificación.

ENAC es firmante de todos los acuerdos internacionales de EA, ILAC e IAF. Esto significa que **un informe o certificado emitido bajo acreditación de ENAC será reconocido por el resto de firmantes de todo el mundo**. De esta manera, estos acuerdos actúan como un *pasaporte internacional para el comercio*.

Si la acreditación operase como un sistema puramente nacional, reforzaría las barreras al comercio pero la existencia del sistema internacional, en la práctica la convierte en un pasaporte efectivo para importaciones y exportaciones. El sistema de acreditación internacional fortalece el comercio global al conseguir que las declaraciones de cumplimiento con los requisitos técnicos especificados hechas en España sobre las exportaciones españolas sean aceptadas en todo el mundo del mismo modo que las importaciones sean a su vez aceptadas en España.



Miembro de pleno derecho de:



La infraestructura proporcionada por la acreditación facilita así la aceptación internacional de los productos comercializados. Así, al hacer uso de actividades acreditadas, los diferentes operadores económicos pueden demostrar que sus productos cumplen con las exigencias del mercado y los operadores del mercado pueden, a su vez, utilizar estos productos con total confianza. Este sistema también permite a los gobiernos regular los productos con el conocimiento de que el mercado tendrá los medios para satisfacer los requisitos, tanto voluntarios como reglamentarios, de una manera transparente.



España

Alemania

Italia

Francia

Inglaterra

Otros
países



...

otros



...



qualitab ...

otros

otros

...

otros



otros

otros

...



The Certifications



AEC Illuminazione Srl. Cumple con los requisitos de CEI IDAE, al estar acreditado por DEKRA, que a su vez lo está por DAkkS, equivalente europeo de ENAC.

Los ensayos realizados y certificados emitidos por el Laboratorio de AEC Illuminazione, son válidos según los requisitos CEI IDAE como cumplimiento de ENAC o similar

CERTIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL ISO 14001



CERTIFICATO N. 9191.AEC6
CERTIFICATE N. 9191.AEC6

SE CERTIFICA QUE EL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE
WE HEREBY CERTIFY THAT THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM OPERATED BY

AEC ILLUMINAZIONE SRL
VA A. RIGHI 4 - Z.I. CASTELNUOVO - 52010 SUBBIANO (AR)

ISO 14001

Votado el 14 de mayo de 2019 (p. 2 de 2)
Voted on 14 May 2019 (p. 2 of 2)

EL CERTIFICADO ES CONFORME A LOS REQUISITOS DEL
THE CERTIFICATE IS CONFORMANT WITH THE REQUIREMENTS OF

ISO 14001:2015

PER LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES / FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

Producción y producción, montaje y montaje de fabricación mecánica, corte láser,
production and production, assembly and assembly of mechanical process, laser cutting,
ensamblaje, pintura, montaje y montaje de iluminación pública y accesorios
assembly, painting, assembly and test, of lighting luminaires, parts for public lighting and accessories

Design and production, by means of mechanical process, laser cutting, welding,
assembly, painting, assembly and test, of lighting luminaires, parts for public lighting and accessories

Elaboración de piezas en conformidad con el Reglamento Técnico ACCORDIA 97-08

El presente certificado es válido para el ámbito de la certificación del sistema de gestión
The present certificate is valid for the scope of the certification of the management system

El uso y la validez de este certificado se detallan en el documento de alcance de certificación
The use and the validity of this certificate are detailed in the certification scope document

DATA	PRIMA CERTIFICACIÓN FIRST CERTIFICATION	REVISIÓN CORRECTIVA CORRECTIVE ACTION	VALIDACIÓN VALIDATION
2019-02-18	2019-02-18	2022-02-18	2022-02-18

IMP. S.R.L. - VIA S. PIETRO 10 - 52010 SUBBIANO (AR)
Management System Owner: Paolo Righi






ALLEGATO N. 9191.AEC6-1
ANNEX N.

AEC ILLUMINAZIONE SRL
VA A. RIGHI 4 - Z.I. CASTELNUOVO - 52010 SUBBIANO (AR)

Active:
Attività:

Producción y producción, montaje y montaje de fabricación mecánica, corte láser,
production and production, assembly and assembly of mechanical process, laser cutting,
ensamblaje, pintura, montaje y montaje de iluminación pública y accesorios
assembly, painting, assembly and test, of lighting luminaires, parts for public lighting and accessories

Design and production, by means of mechanical process, laser cutting, welding,
assembly, painting, assembly and test, of lighting luminaires, parts for public lighting and accessories

El presente certificado es válido para el ámbito de la certificación del sistema de gestión
The present certificate is valid for the scope of the certification of the management system

El uso y la validez de este certificado se detallan en el documento de alcance de certificación
The use and the validity of this certificate are detailed in the certification scope document

DATA	PRIMA CERTIFICACIÓN FIRST CERTIFICATION	REVISIÓN CORRECTIVA CORRECTIVE ACTION	VALIDACIÓN VALIDATION
2019-02-18	2019-02-18	2022-02-18	2022-02-18

IMP. S.R.L. - VIA S. PIETRO 10 - 52010 SUBBIANO (AR)
Management System Owner: Paolo Righi






ALLEGATO N. 9191.AEC6-2
ANNEX N.

AEC ILLUMINAZIONE SRL
Pole Division
VA A. RIGHI 4 - Z.I. CASTELNUOVO - 52010 SUBBIANO (AR)

Active:
Attività:

Producción y producción, montaje y montaje de fabricación mecánica, corte láser,
production and production, assembly and assembly of mechanical process, laser cutting,
ensamblaje, pintura, montaje y montaje de iluminación pública y accesorios
assembly, painting, assembly and test, of lighting luminaires, parts for public lighting and accessories

Design and production, by means of mechanical process, laser cutting, welding,
assembly, painting, assembly and test, of lighting luminaires, parts for public lighting and accessories

El presente certificado es válido para el ámbito de la certificación del sistema de gestión
The present certificate is valid for the scope of the certification of the management system

El uso y la validez de este certificado se detallan en el documento de alcance de certificación
The use and the validity of this certificate are detailed in the certification scope document

DATA	PRIMA CERTIFICACIÓN FIRST CERTIFICATION	REVISIÓN CORRECTIVA CORRECTIVE ACTION	VALIDACIÓN VALIDATION
2019-02-18	2019-02-18	2022-02-18	2022-02-18

IMP. S.R.L. - VIA S. PIETRO 10 - 52010 SUBBIANO (AR)
Management System Owner: Paolo Righi






CERTIFICATE

CSQ/IONET has issued an IONET recognized certificate that the organization:

AEC ILLUMINAZIONE SRL
VA A. RIGHI 4 - Z.I. CASTELNUOVO - 52010 SUBBIANO (AR)
POLE DIVISION
VA A. RIGHI 4 - Z.I. CASTELNUOVO - 52010 SUBBIANO (AR)

has implemented and maintains a
Environmental Management System
for the following scope:

Design and production, by means of mechanical process, laser cutting, welding,
assembly, painting, assembly and test, of lighting luminaires,
parts for public lighting and accessories

which fulfills the requirements of the following standard:

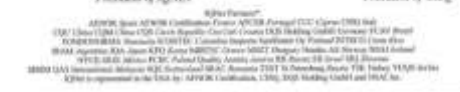
ISO 14001:2015
Issued on: 2019 - 02 - 18
Expires on: 2022 - 02 - 18

This statement is directly linked to the IONET Partner's original certificate
and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: IT - 101551

IONET President: 
Alen Šturm
President of IONET

CSQ President: 
Ing. Claudio Prevetti
President of CSQ

ADDITIONAL SIGNATURES: 

* The list of IONET partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available online: www.ionet-certification.com

CERTIFICACIÓN SEGURIDAD LABORAL OHSAS 18001



Certificado SIG AEC Illuminazione

Certificado SIG – AEC España



DAKKS

DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Invited according to Section 8 subclause 1, Annex II in connection with Section 1 subclause 1, Annex I of the
Regulation (EU) 2017/745
Signatory to the Mutual Recognition
Agreement (MRA) for Mutual Recognition

Accreditation

The Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH attests that the certification body

DEKRA Certification GmbH
Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart

is consistent under the terms of DIN EN ISO/IEC 17021-1:2015 to carry out certifications of management systems in the following fields:

DIN EN ISO 9001:2015 quality management systems according to DIN EN ISO 9001:2015 aerospace series - quality management systems

DIN EN ISO 14001:2015 quality management systems according to DIN EN ISO 14001:2015 aerospace series - quality management systems

DIN EN ISO 45001:2018 quality management systems according to DIN EN ISO 45001:2018 aerospace series - quality management systems

The accreditation certificate shall only apply in connection with the notice of accreditation of 21.02.2017 (the accreditation number 0-240-20229-01-02) and is valid until 17.11.2019. It complies the cover sheet, the reverse side of the cover sheet and the following annex with a total of 3 pages.

Registration number of the certificate: 0-240-20229-01-02

Issued on: 05.03.2017

Issued by: Head of Division

Transmitted to: Head of Division

Head of Division

This document is a certification. The certification system is the original German accreditation certificate.

DEKRA

CERTIFICATE OF APPROVAL

For
Customer's Testing Facility

Issued to:
AEC ILLUMINAZIONE SRL
Via A. Righi, 4
21100 Salsomaggiore (AR)
Italy

Scope:
Customer's Testing Facility has been accepted to operate in the CB Scheme under the CB-FCO for following standard in the EMC scope LITE.

Testing procedure: CTP stage 2

The above Manufacturer's Testing Laboratory or Third Party Independent Testing Facility and staff have been assessed in accordance with the ECCE CTP stage 2 and found to comply with the requirements of the latest Edition of the Basic Rules (ECCE B1), Rules of Procedure (ECCE R2) and the applicable requirements of ECCEC 15525 for the testing of active technical equipment and components under the ECCE System, as specified in the ECCE Operational Documents.

The validity of this certificate is maintained through ongoing assessments.

Note: This approval may be suspended or withdrawn in accordance with the Rules of Procedure of the ECCE. This approval and schedule may only be reproduced in full. This approval is not transferable. The scope and authority of this approval may be verified by consulting the Operational Document (OD-CB 2019) available on the public area of www.ecce.org/Operational_documents/od-cb_2019.pdf.

Issue date: 9 July 2019
Expiry date: 7 May 2021

Number: 004206.02

DEKRA Certification B.V.

J.J. Tuijn
Product Certification Contract Manager

Original publication of this certificate and adjoining report is allowed.

DEKRA Certification B.V. - Member 1991-2020 (M) - Member P-1, Box 9486, 3820 BT Amstelveen, The Netherlands
T +31 (0) 20 2020 2020 F +31 (0) 20 2020 2020 www.dekra-certification.com Company registration 09262996

UL

AUTHORIZATION
AEC ILLUMINAZIONE S.R.L.

Legal Entity: AEC Illuminazione S.R.L.
Address: Zona Industriale Galatoneo 296
Zip Code: 52010
City: Subbiano (AR)
Country: Italy

Principal Contact: Luca Vagheggi
Email: Luca.Vagheggi@aecilluminazione.it
Phone Number: +39 0575 421534
Alternate Contact: Alessio Vagheggi
Email: a.vagheggi@aecilluminazione.it
Phone Number: +39 0575 421538

The above Manufacturer's Testing Laboratory facilities and staff have been assessed in accordance with:

- UL 1135-1:2012 - Measurement and performance of photometric data of lamps and luminaires, Part 1: Measurement and test method
- UL 1135-2:2012 - Protocol for the measurement of LED luminaires photometric data
- UL 1135-3:2012 - Approved method: alternate and photometric measurement of solid-state lighting products - sec. 9, 9.1, 9.2, 10.5, 12.1 (Test methods for total luminous flux and color quality measurement)
- UL 1135-4:2012 - Approved method: Characterization of LED Light Engines and LED Lamps for luminous and photometric properties as a function of temperature

Scope

Photometric measurement of lamps and luminaires according to the European standard EN 13031-1:2012, Italian standard UNI 1135-1:2012 and North American standard ETL 75-08 (sec. 9, 9.1, 9.2, 10.5, 12.1) (Test methods for total luminous flux and color quality measurement).

Photometric characterization (luminous flux and chromaticity) of LED modules as a function of temperature according to ETL 1135-4:2012.

Issue Date: [2019/02/01] Expiry Date: [2019/02/01]

UL International Italia S.R.L.
Ref #: 4787076051

Printed Name (Approved): Giovanni Di Matteo Signature: *Giovanni Di Matteo*

Printed Name (Approved): Walter Parnieri Signature: *Walter Parnieri*

The validity of this authorization is maintained through ongoing assessments.
This authorization and schedule may only be reproduced in full.
This authorization is not transferable.

UL International Italia S.R.L.

AUTHORIZATION
AEC ILLUMINAZIONE S.P.A.

Legal Entity: AEC Illuminazione S.p.A.
Address: Via A. Righi, 4
Zip Code: 52010
City: Subbiano (AR)
Country: Italy

Principal Contact: Raffaele Berwick
Email: berwick@aecilluminazione.it
Phone Number: +39 0575 421538
Alternate Contact: Matteo Tosi
Email: m.tosi@aecilluminazione.it
Phone Number: +39 0575 421527

The above Manufacturer's Testing Laboratory facilities and staff have been assessed in accordance with:

WITNESSED MANUFACTURERS TESTING (WMT)
As described in the ECCE international document OD-CB2019 and OD-CB2019 related to performing test on:

LUMINAIRES
(ECEN 60596-1; ECEN 60596-2-1; ECEN 60596-2-2; ECEN 60596-2-3; ECEN 62031)

The test performed are recognized by UL International Italia S.r.l.

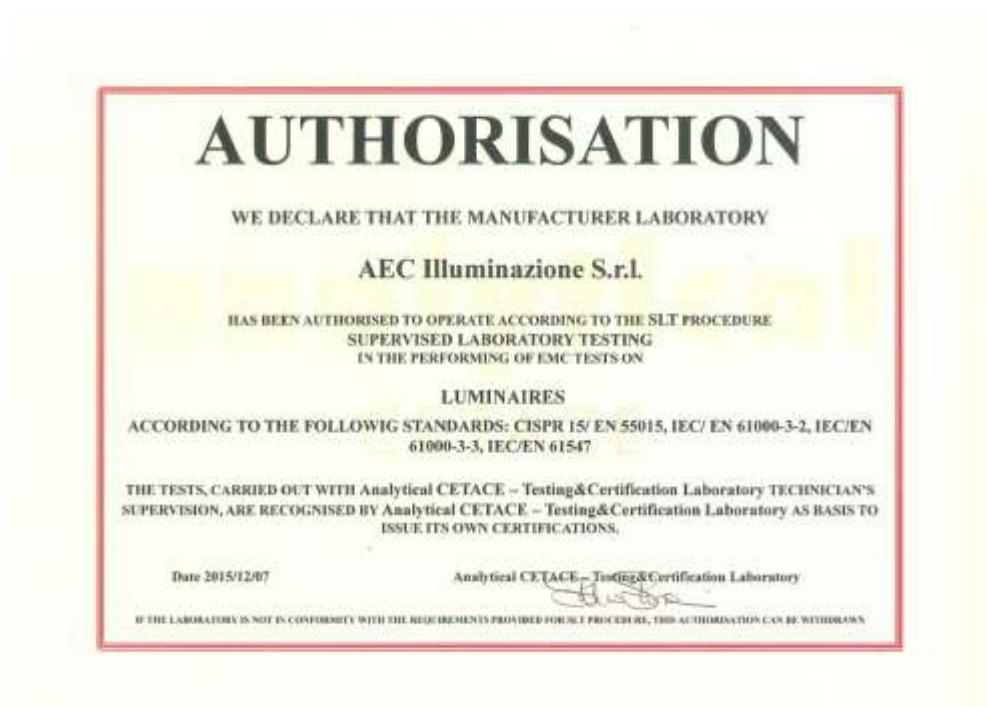
Issue Date: [2019/02/01] Expiry Date: [2019/02/01]

Printed Name (Approved): Luca Tosi Signature: *Luca Tosi*

The validity of this authorization is maintained through ongoing assessments.
This authorization and schedule may only be reproduced in full.
This authorization is not transferable.

UL International Italia S.R.L.

AUTORIZACIÓN AEC DE ANALYTICAL CETACE



DEKRA



ANALYTICAL CETACE



Anexo 1: Tabla de verificación de documentación general de las empresas

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED		
1	Nombre de la empresa	AEC Illuminazione Srl.
2	Actividad Social de la empresa	Fabricante de luminarias para Iluminación Pública
3	Código Identificación Fiscal	IT00343170510
4	Dirección Postal	Via A. Righi, 4 - Z.I. Castelnuovo 52010 Subbano - AREZZO (IT)
5	Dirección correo electrónico	info@aecilluminazione.it
6	Página/s web	www.aecilluminazione.com
7	Nº Teléfono y Fax	Tel – 0575 041110 Fax – 0575 420878
8	Persona de Contacto	Lorenzo Cini
9	Certificado UNE-EN ISO 9001	http://www.aecilluminazione.com/uploads/kcFinder/files/Certificado-ISO-9001-2015_2019%282%29.pdf
10	Certificado UNE-EN ISO 14001	http://www.aecilluminazione.com/uploads/kcFinder/files/Certificado-ISO-14001-2015_2019.pdf
11	Catálogo Digital Publicado de Producto	http://www.aecilluminazione.com/aec-catalogues-and-brochure-outdoor-public-lighting
12	Certificado de la empresa de adhesión a un Sistema de Gestión de Residuos (SIG)	Certificado emitido por Consorzio Ecolight (ver copia adjunta) 

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA		
1	Nombre de la empresa	Natrus, S.L.
2	Actividad Social de la empresa	Distribución y comercialización de productos de iluminación
3	Código Identificación Fiscal	B-50124551
4	Dirección Postal	Oietxe Kalea, 5 (Pol. Gorosibai) 48960 – Usansolo (Bizkaia)
5	Dirección correo electrónico	info@natrus.es inigo@natrus.es
6	Página/s web	www.natrus.es
7	Nº Teléfono y	Tel – 946510800
8	Persona de Contacto	Iñigo Karide Iturbe
11	Catálogo Digital Publicado de Producto	http://www.aecilluminazione.com/aec-catalogues-and-brochure-outdoor-public-lighting
Fichas Cumplimentadas		Ver fichas adjuntas
12	Certificado empresa de adhesión a un Sistema de Gestión de Residuos (SIG)	Certificado emitido por Fundación Eco-raee's (ver copia adjunta) 

1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS

Superamos todos los requisitos y características estándar exigidos por CEI – IDAE destacando algunos importantes como pueden ser la vida útil, el ensayo de corrosión, etc. De igual forma, nos gustaría destacar algunas características particulares de nuestros productos, siendo estas de vital importancia para asegurar una larga vida del mismo:

1.2.1 VIDA UTIL MÍNIMO L80 B10 mínimo 100.000 horas

Las luminarias de AEC tienen una vida útil L80 B10 de 237.400 horas.

ENSAYO DEPRECIACIÓN FLUJO LUMINOSO – LLMF x LSF (B10)						
L90	L80	L70	40khr	60khr	80khr	100khr
112.100 hr	237.400 hr	379.400 hr	0,96	0,95	0,93	0,91

1.2.2 INDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA >70

1.2.3 IP 65 O SUPERIOR

Las luminarias de AEC tiene IP 66 y además las siguientes características

- VÁLVULA DE DESPRESURIZACIÓN PARA LUMINARIAS IP66
- SELLADO JUNTA DE ESTANQUEIDAD SIN UNIONES, REALIZADA POR SISTEMA ROBOTIZADO
- CONECTOR EXTERNO IP66/68 PARA CABLES DE SECCIÓN MÁXIMA 2.5 mm²

1.2.4 INDICE FHS <1 – Resultado AEC 0% a 90°

- LENTES DE ALUMINIO
- SISTEMA HYPER COMFORT PARA ELIMINAR EL DESLUMBRAMIENTO (OPCIONAL EN ARYA Y STORY)
- > 1.500 horas ENSAYO NIEBLA SALINA SEGÚN ISO 9227, PARA EVITAR LA CORROSIÓN
- MATERIALES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE LA LUMINARIA

1.2.1 VIDA UTIL MÍNIMO L80 B10 mínimo 100.000 horas

¿Qué significa la nomenclatura L80 B10?

Esta nomenclatura está compuesta de dos partes: L80 y B10. Una definición sería: “tiempo después del cual B% de los LED emiten un flujo inferior al L% del flujo inicial.

L80 – Significa que al menos el 80% del flujo luminoso se mantendrá durante un periodo definitivo, teniendo en cuenta la temperatura ambiente máxima.

B10 – La segunda parte un mínimo del 90% de las luminarias en una instalación responderá al nivel de mantenimiento del flujo luminoso definido.

Ejemplo: Si tenemos un flujo luminoso o 100.000 horas L80B10, esto significa que después de 100.000 horas, el 90% de los LED tiene un flujo inferior al 80% del flujo original

Como se puede ver a continuación, todos los modelos de luminarias de AEC Illuminazione, superan por mucho los valores mínimos establecidos en los Requisitos Técnicos Exigibles para Luminarias con Tecnología Led de Alumbrado Exterior, tanto por el CEI / IDAE, como por el resto de instituciones y proyectos.

Los valores ofrecidos por encima de las 100.000 horas son de L90, en vez de L80, en cuyo caso el valor obtenido es mayor del doble del requerimiento

ENSAYO DEPRECIACIÓN FLUJO LUMINOSO – LLMF x LSF (B10)						
L90	L80	L70	40khr	60khr	80khr	100khr
112.100 hr	237.400 hr	379.400 hr	0,96	0,95	0,93	0,91

2018-02

DEPREZZAMENTO LUMINOSO B10 B10 LUMINOUS FLUX DEPRECIATION

Technical File

Apparecchio Luminaire		Tipo Statistica Statistic Type
ITALO 1 0F3 STE-STW x.7-4M	4000K-5700K	B10
Includi guasti ottici LED LED catastrophic failures included		
LED Type	AEC Code	LED Current
LUMILEDS Luxeon MX	F3	700

F 700

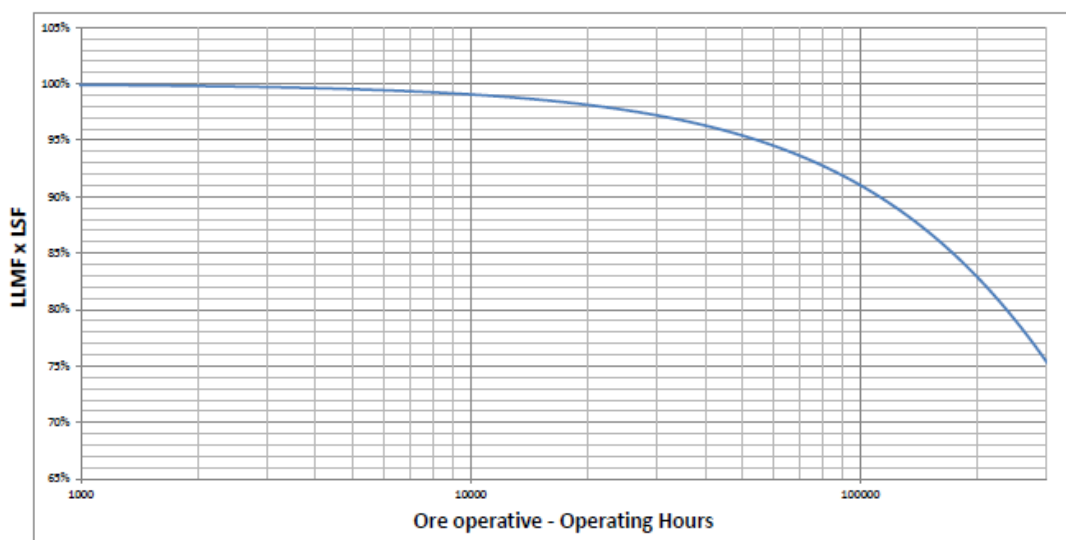
Temp. Ambiente (Tq) Amb. Temperature (Tq)
25 °C

LLMF x LSF (B10)	
L90	100 khr
112'100 hr	0.910

Dati basati ed estrapolati sulle curve del costruttore del led - Data based and extrapolated on data provided by manufacturer

Grafico di Deprezzamento Luminoso in accordo alla IEC/EN 62722-2-1 (B10)

Luminous Flux Depreciation Graph according to IEC/EN 62722-2-1 (B10)



LLMF x LSF (B10)						
L90	L80	L70	40khr	60khr	80khr	100khr
112'100 hr	237'400 hr	379'400 hr	0.96	0.95	0.93	0.91

A causa della veloce evoluzione tecnologica i dati riportati in questa scheda tecnica sono soggetti a modifica senza preavviso.
Due to the fast evolution of technology, data reported in this technical sheet are subject to change without any notice.

1.2.2 INDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA

Todos los modelos de AEC Illuminazione son ensayados para la validación colorimétrica bajo los más altos estándares de calidad y cumplen con los requisitos mínimos de CRI 70 solicitados.

Adjuntamos resultado ejemplo del modelo Arya, el resto de certificados se adjuntan con las características técnicas y certificados del proyecto.

El **CRI** o **índice de reproducción cromática** es una medida de la capacidad que una fuente luminosa tiene para reproducir fielmente los colores de varios objetos en comparación con una fuente de luz natural o IDAIEI.

El **CRI** es una unidad que mide la capacidad de una fuente de luz para reproducir los colores de objetos de manera fiel en comparación a una fuente IDAIEI de luz, o fuente natural como la luz del sol. **El CRI es determinado en valores desde el 0 hasta el 100, siendo 100 el valor “perfecto”**. Sin embargo, la forma en que se llega a este resultado es discutida pues no tiene siempre a la luz del sol como referente y tiende a otorgar valores de 100 a fuentes de luz incandescentes con temperaturas de color bajo que están a un extremo del espectro luminoso (el rojo) y que no representan de ninguna manera una luz perfecta cuando se trata de reproducir colores al otro lado del espectro (el azul).

El CRI no determina la temperatura de color de una fuente de luz ni viceversa. Pero para hacer una comparación objetiva del CRI de dos fuentes de luz, es preferible que ambas fuentes posean la misma temperatura de color. Por ejemplo, una lámpara incandescente de 3000K tiene en el papel un CRI mayor (cercano a 100 o 100) al de un tubo fluorescente también de 3000K (generalmente en el rango de 60 y 70). La luz natural del sol está entre los 5000K a 6000K y tiene, obviamente, un CRI de 100 y sería IDAIEI que sea tomada siempre como punto de referencia para determinar el CRI de una fuente de luz, lo cual lamentablemente no ocurre.

RADIOMETRIC RESULTS

CCT (K)	2945
CRI	76
SP ratio	1.48
Chromatic coordinates x, y, u', v'	0.3863 0.3998 0.2254 0.5185
Duv	0.0047
Peak wavelength (nm)	444.1
Dominant wavelength (nm)	555.0

Colorimetric Test Report

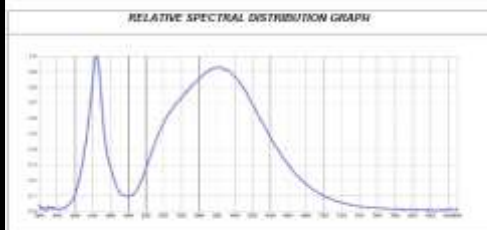
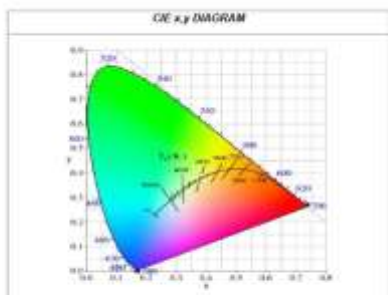
Manufacturer	AEC ILLUMINACIÓN S.L.
Product type	Outdoor Lighting Luminaire
Measurement number	19-071-101
Luminaire model	ATY14 20W STUM 4.25 IM
Luminaire description	ATY14 20W STUM 4.25 IM
Date of the test	10/10/2019



Photometric laboratory manager	Luis Infante
Photometric laboratory technician	Álex Infante

Los datos obtenidos en este informe son válidos para el producto y el método de medición utilizados. Los datos obtenidos en este informe no deben ser utilizados para otros fines. Los datos obtenidos en este informe no deben ser utilizados para otros fines.

Colorimetric Test Report



Colorimetric Test Report

RADIOMETRIC RESULTS

CCT (K)	2945
CRI	76
SP ratio	1.48
Chromatic coordinates x, y, u', v'	0.3863 0.3998 0.2254 0.5185
Duv	0.0047
Peak wavelength (nm)	444.1
Dominant wavelength (nm)	555.0

TEST EQUIPMENT

AEC CODE	INSTRUMENT	MANUFACTURER	MODEL
Q191	Integrating Sphere	Labsphere	UFR500
Q190	Spectroradiometer	Labsphere	CS3000
Q201	Voltmeter	Fluke	MT20
Q20	Voltage Divider	Agilent	60120
Q103	Digital Multimeter	Agilent	34411B
Q110	Digital Multimeter	Fluke	87V
Q197	Calibration lamp (blue)	Labsphere	LPX100-0304
Q192	Calibration lamp	Labsphere	SLC-1600
Q193	Auxiliary lamp (blue)	Labsphere	LPX100-0303
Q194	Auxiliary lamp	Labsphere	AUX-100
Q195	Optical fiber	Labsphere	DC-0007-000

INSTRUMENTAL ACCURACY

CDE 618 Spectroradiometer	Wavelength accuracy	± 0.5 nm
	Chromatic coordinates accuracy	± 0.005
WT218 Voltmeter	Power accuracy	± 0.1%

Detalle e informes completos en certificados por luminaria adjuntos

IP65 O SUPERIOR

Las luminarias de AEC Illuminazione están ensayadas y cumplen con un Índice de Protección **IP66**, además de contar con una **válvula de despresurización**, una **junta de estanqueidad sin uniones** y un **conector IP68**, para asegurar el correcto funcionamiento de las mismas, como se detalla a continuación:

	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE LIGHTING FITTING	MODULO TEST REPORT VERIFICA IP IP TEST	DOC: M-SA-095
	ARYA		REV: 02
	Test N° 19-1113		PAG: 1 di 4

Apparecchio di illuminazione sottoposto a collaudo [Lighting fitting]

Codice [Product code]	-
Descrizione [Description]	ARYA TP 2W8 HC-S 4.35-4M cl.2
Alimentazione [Rating]	230V 50Hz
Ottica [Optic]	HC-S
Tipo di montaggio [Mounting type]	Testa-palo / Post-top

Riferimenti normativi e qualitativi [Test specification]

Norma [Standard]	Titolo [Title]
EN 60598-1:2015	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove <i>Luminaires Part 1: General requirements and tests</i>
EN 60598-2-3:2003 + Ec:2005 + A1 :2012	Apparecchi di illuminazione Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 3: Apparecchi di illuminazione stradale <i>Luminaires Part 2: Particular requirements Section 3: Luminaires for road and street lighting</i>
P-QL-006	Procedura del Sistema di Gestione Qualità Progettazione e Sviluppo <i>Quality System Procedure Planning and Development</i>

Data [Date] 31/10/19

Testato [Tested]



M. Tinti



Approvato [Approved]

L. Ginepri

	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE LIGHTING FITTING	MODULO TEST REPORT VERIFICA IP IP TEST	DOC: M-SA-095
	ARYA		REV: 02
	Test N° 19-1113		PAG: 2 di 4

Sezione * [Clause]	Prova richiesta [Requirement - Test]	Risultato [Result - Remark]	Esito [Verdict]
3.13 (9)	PROTEZIONE CONTRO LA PENETRAZIONE DI POLVERE, DI CORPI SOLIDI E DI UMIDITÀ <i>RESISTANCE TO DUST, SOLID OBJECTS AND MOISTURE</i>		
3.13 (9.2)	Prove per la penetrazione di polvere, di corpi solidi e di umidità <i>Tests for ingress of dust, solid objects and moisture</i>		
	Classificazione secondo IP: <i>Classification according to IP:</i>	IP66	-
	Posizione di montaggio durante la prova: <i>Mounting position during test:</i>	Testa-palo <i>Post-top</i>	-
	Prove conformi ai punti norma: <i>Tests according to clauses:</i>	9.2.2 + 9.2.7 (IP66)	-
3.13 (9.2.0)	a) nessuna penetrazione della sonda di prova <i>a) no entry by the relevant test probe in solid-object-proof</i>	IP2X	N.A.
	b) nessuna penetrazione della sonda di prova <i>b) no entry by the relevant test probe in solid-object-proof</i>	IP3X	N.A.
	c) nessuna penetrazione della sonda di prova <i>c) no entry by the relevant test probe in solid-object-proof</i>	IP4X	N.A.
3.13 (9.2.1)	d) nessun deposito di polvere che comprometta l'isolamento <i>d) no deposit in dust-proof luminaire</i>	IP5X	N.A.
3.13 (9.2.2)	e) nessun deposito di polvere di talco <i>e) no talcum in dust-tight luminaire</i>	IP6X	PASS
	Nessun contatto con le parti attive <i>No contact with live parts</i>		
3.13 (9.2.3)	f) nessuna traccia di acqua <i>f) no trace of water in drip-proof luminaire</i>	IPX1	N.A.
	g) nessuna traccia di acqua <i>g) no trace of water in drip-proof luminaire</i>	IPX2	N.A.
3.13 (9.2.4)	h) nessuna traccia di acqua <i>h) no trace of water in rain- proof luminaire</i>	IPX3	N.A.
3.13 (9.2.5)	i) nessuna traccia di acqua <i>i) no trace of water in splash- proof luminaire</i>	IPX4	N.A.
3.13 (9.2.6)	l) nessuna traccia di acqua <i>l) no trace of water in jet- proof luminaire</i>	IPX5	N.A.
3.13 (9.2.7)	m) nessuna traccia di acqua <i>m) no trace of water in powerful jet- proof luminaire</i>	IPX6	PASS
3.13 (9.2.8)	n) nessuna traccia di acqua <i>n) no trace of water in watertight luminaire</i>	IPX7	N.A.
3.13 (9.2.9)	o) nessuna traccia di acqua <i>o) no trace of water in pressure watertight luminaire</i>	IPX8	N.A.

* EN 60598-2-3 (rif. EN 60598-1)

	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE LIGHTING FITTING	MODULO TEST REPORT VERIFICA IP IP TEST	DOC: M-SA-095
	ARYA		REV: 02
	Test N° 19-1113		PAG: 3 di 4

Sezione * [Clause]	Prova richiesta [Requirement - Test]	Risultato [Result - Remark]	Esito [Verdict]
-----------------------	---	--------------------------------	--------------------

Elenco componenti elettrici [Electrical component list]

Codice [Code]	Descrizione [Description]	Marca [Marks]
CEL005061900	Alimentatore elettronico 75W Electronic ballast 75W	PHILIPS
EXX166001000	SPD	AEC ILLUMINAZIONE
ESY636000100	Modulo led 2W8 2W8 led module	AEC ILLUMINAZIONE

Strumentazione utilizzata [Test equipment]

Codice [Code]	Descrizione [Description]	Marca [Marks]	Verifica strumento [Functional check]
Q150 ☒	Apparecchiatura per il grado di protezione IP5X – IP6 X Equipment for the protection degree IP5X - IP 6X	Galbusera	☒
Q164 ☐	Apparecchiatura per il grado di protezione IPX3 - IP X4 Equipment for the protection degree IPX3 - IP X4	Galbusera	☒
Q165 ☐	Apparecchiatura per il grado di protezione IPX5 Equipment for the protection degree IPX5	Galbusera	☒
Q185 ☐			
Q166 ☒	Apparecchiatura per il grado di protezione IPX6 Equipment for the protection degree IPX6	Galbusera	☒
Q186 ☒			
Q177	Cronometro Chronometer	Gimer	☒
Q181	Metro L=3m Meter L=3m	Wurth	☒
Q439	Termoigrometro Thermohygrometer	Rotronik	☒

Condizioni ambientali [Environmental conditions]

Temperatura ambiente (ta): Ambient temperature (ta) :	26.1°C
Umidità relativa (%): Relative humidity (%):	59.6%

* EN 60598-2-3 (rif. EN 60598-1)

	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE LIGHTING FITTING	MODULO TEST REPORT VERIFICA IP IP TEST	DOC: M-SA-095
	ARYA		REV: 02
	Test N° 19-1113		PAG: 4 di 4

Sezione * [Clause]	Prova richiesta [Requirement - Test]	Risultato [Result - Remark]	Esito [Verdict]
-----------------------	---	--------------------------------	--------------------

ALLEGATO: FOTOGRAFIE
ANNEX: PHOTOS

IP66



* EN 60598-2-3 (rif. EN 60598-1)

VÁLVULA DE DESPRESURIZACIÓN PARA LUMINARIAS IP66

La norma UNE-EN 60598 clasifica las luminarias de acuerdo con el grado de protección que poseen contra el ingreso de cuerpos extraños. El primer 6 indica que el farol es hermético al polvo, y el segundo, que es capaz de soportar fuertes chorros de agua desde todas direcciones.

En el caso de las luminarias con protección IP66, se recomienda la utilización de una válvula de despresurización, para mantener constante la presión y evitar la entrada de humedad.

AEC Illuminazione utiliza la válvula patentada por la prestigiosa marca GORE, en todas sus luminarias.



Las luminarias LED para uso en exteriores deben protegerse de las condiciones ambientales adversas. El factor de estrés más significativo para los sellados de las carcasas de las luminarias son las diferencias de presión causadas por los cambios diarios de temperatura.

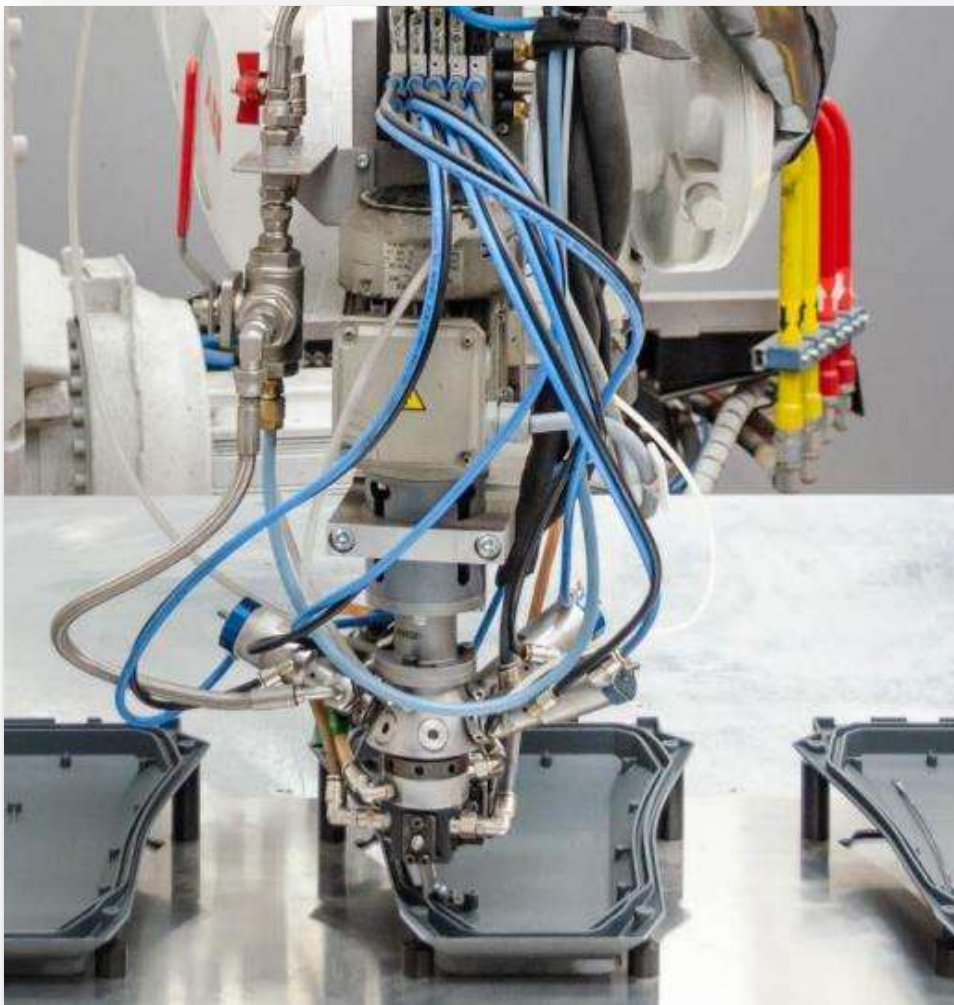
Para proteger los componentes electrónicos sensibles en el interior, las variaciones de presión deben ser igualadas mientras se evita que el agua y el polvo ingresen a la carcasa.

La solución más efectiva es un "elemento de ventilación inteligente" con una membrana que protege las carcasas electrónicas contra la contaminación y los fluidos, y proporciona intercambio de aire y ecualización de presión al mismo tiempo

SELLADO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD SIN UNIONES, REALIZADA POR SISTEMA ROBOTIZADO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

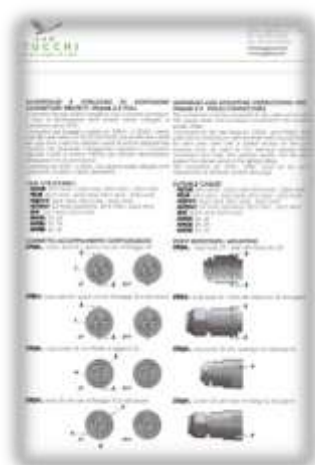
Las luminarias de AEC Illuminazione tienen juntas de estanqueidad depositadas durante la fase de producción para hacer que formen parte de la estructura de la propia luminaria, sin que presente ningún tipo de punto de pegado o discontinuidad.

Estos últimos son los típicos puntos débiles de las juntas comerciales. Los materiales utilizados aseguran el sellado de la junta a lo largo del tiempo, sin mostrar ningún tipo de problema de memoria del material.



CONECTOR EXTERNO IP66/68 PARA CABLES DE SECCIÓN MÁXIMA 2.5 mm²

Las luminarias de AEC disponen de un conector IP66/68 para la instalación, en cumplimiento con las normas EN60998-2-1 y EN60998-2-2



1.3 ÍNDICE FHS < 1 %

Una de las características que deben tener los puntos de luz en las instalaciones de alumbrado exterior para no generar contaminación lumínica (o que sea la menor posible), considerando el segundo fenómeno de esparcimiento de la luz en la atmósfera: **la dirección de la luz**.

Cuando la luz atraviesa la atmósfera, interacciona tanto con las moléculas gaseosas que constituyen el aire «limpio», como con las partículas grandes en suspensión, de naturaleza sólida o líquida, y que reciben la denominación genérica de «aerosoles».

El primero se denomina esparcimiento de Rayleigh y es el que explica por qué el cielo es azul y por qué la parte azul del espectro de las fuentes de luz es la que mayor contaminación lumínica genera en el entorno.

Pero debemos recordar en este punto que además, es la que más afecta a nuestro reloj interno y por tanto a nuestro bienestar y al del resto de los seres vivos, hecho más que demostrado y que el premio nobel de medicina de 2017 se ha otorgado a los descubrimientos sobre los mecanismos moleculares que controlan los ritmos circadianos.

El segundo fenómeno de dispersión de la luz en la atmósfera, es el **esparcimiento de Mie**, la interacción de la luz con los aerosoles (partículas de polvo fino, gotas de agua y contaminación atmosférica) y que produce el esparcimiento de la luz en direcciones preferentemente alineadas a lo largo de la dirección de propagación, debido a estas partículas en suspensión.

Este fenómeno explica por qué las nubes son blancas (el agua es incolora) o la atmósfera de Marte es rojiza (el viento marciano eleva el polvo rojizo de material férreo de la superficie del planeta).

Por eso, la **dirección de la luz** emitida por las luminarias es fundamental y el parámetro **Flujo Hemisférico Superior Instalado** es el siguiente parámetro a limitar de forma óptima en las instalaciones de alumbrado exterior.

Pero, ¿hasta dónde debemos limitar el FHSinst?

Aunque este fenómeno depende del tamaño y composición de la partícula en suspensión, para las partículas más comunes en la zona baja de la atmósfera, este esparcimiento o scattering, sigue mostrando una dependencia semejante a Rayleigh (mayor para longitudes de onda cortas) aunque con un contraste menos fuerte entre las partes roja y azul/violeta del espectro, ya que depende mucho menos de la longitud de onda: $\sigma_{Ra} \propto \lambda^{-1}$

Sin embargo, el esparcimiento de Mie depende de las características concretas de las partículas de aerosoles y es, además, **muy direccional**: se

produce de manera predominante en direcciones cercanas a la de incidencia de la luz, es decir, se concentra en la dirección de avance.

Esto es lo que causa que la luz en los ángulos próximos a la horizontal en las luminarias sin apantallar, se propague enormes distancias, y por lo que se comprueba que la contaminación lumínica no es un fenómeno local, sino que sus efectos negativos afectan a grandes distancias.

En este sentido, el ángulo de 0° a 5° respecto a la horizontal de una luminaria es la zona más crítica en cuanto al resplandor luminoso nocturno e intrusión en entornos a decenas de kilómetros de la fuente de luz (Luginbuhl, C. B. et al 2010 y Chris Baddiley et al).

En concreto, en el *US Naval Observatory Flagstaff Station (Arizona)* se llevó a cabo un estudio para cuantificar la relación entre los ángulos de emisión de las luminarias y el resplandor luminoso nocturno, a partir de la modelización de nueve fuentes de luz diferentes emitiendo desde 0° hasta 90° en rangos de 10° desde el cenit (la zona del cielo que está directamente sobre nuestra cabeza) con resultados contundentes.

Por ejemplo, luminarias con $FHS_{inst} = 3\%$ producen entre un 80% y un 290% más de resplandor luminoso a 50 km y 200 km respectivamente, que luminarias con $FHS_{inst} \approx 0\%$, y en un núcleo urbano con un 10% de FHS_{inst} , la emisión directa produce las 3/4 partes del resplandor a 50 km y más de las 9/10 partes del resplandor a 200 km (Lighting and Astronomy. Physics Today Magazine 2009. Luginbuhl C.B, Walker C.E. and Wainscoat R.J.).

Por tanto, **el requisito de que el FHS_{inst} de las luminarias sea lo más próximo a 0% es de vital importancia** para no generar contaminación lumínica a grandes distancias, como ha quedado demostrado.

La tecnología **LED en la actualidad ofrece esta posibilidad sin discusión**, ya que existe un amplio abanico de luminarias de distintos fabricantes con valores de FHS cercano al 0% (en todo caso por debajo de 2%) en sus certificados de ensayo.

Pero, y ya para terminar, debemos tener en cuenta que no es el FHS de una luminaria, sino el FHS_{inst} , es decir, en la posición de instalación en la calle, lo que genera contaminación lumínica en mayor o menor medida. Y resalto lo de **“instalado”** porque en laboratorio el ensayo de una luminaria puede arrojar un valor determinado y puesta en la calle otro.

(Susana Malón – Lumínica Ambiental) Física especializada en luz y contaminación lumínica. Primer Premio EmprandeVerde Fundación Biodiversidad

El resultado de laboratorio de nuestras luminarias es de 0% a 90° , como se puede comprobar en los certificados realizados según requerimiento CEI/IDAE (adjunto en el anexo II).

LENTE DE ALUMINIO & LENTE DE PLÁSTICO COMUNES

AEC Illuminazione, a diferencia del resto de fabricantes, utiliza lentes de aluminio, de una pureza del 99,85% y con un acabado superficial depositado en vacío que consiguen un 99,95%. Aluminio Grado Clase A+ (DIN EN 16268)

En comparación con las soluciones clásicas basadas en lentes de plástico, sometidas a envejecimiento y degradación permanente, nuestra propuesta especialmente referida al Coste del Ciclo de Vida, es mejor tanto en términos de rendimiento óptico, como de reducción del consumo de energía. Adjuntamos informes:



Rev.2019-01

AEC TECHNICAL DEPARTMENT



AEC HIGH PERFORMANCE OPTIC VS OTTICHE in MATERIALE PLASTICO

SISTEMAS OPTICOS PARA ILUMINACION

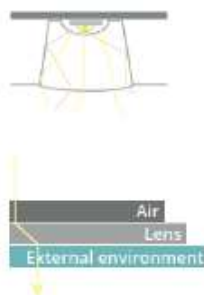
La comparación de las prestaciones ópticas de una luminaria LED requiere no sólo la evaluación de las prestaciones de la fuente de luz, sino también las del sistema óptico responsable de la distribución la potencia luminosa de la luminaria. Incluso los materiales que componen la óptica tienen una eficiencia que varía a lo largo del tiempo y que debe tenerse en cuenta para una correcta evaluación del factor de mantenimiento y, por lo tanto, la vida útil del aparato.

El sistema óptico propuesto por AEC se llama HIGH PERFORMANCE OPTIC y se basa en un módulo de leds en el que se ha montado un reflector óptico de aluminio de alta eficiencia. El módulo LED y la óptica están protegidos constantemente por un vidrio plano templado de alta transparencia.

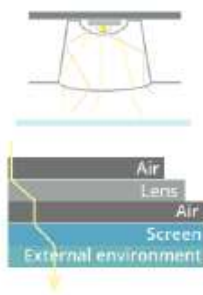
En el caso de los sistemas ópticos compuestos por LEDs y lentes de material plástico, estos últimos están en contacto directamente con la fuente de luz y se exponen directa y constantemente a los efectos de la radiación.

Los ciclos de temperatura y humedad de una luminaria de exterior son típicos de este tipo de luminaria. Estos efectos, aunque reducidos, también están presentes cuando la unidad óptica está protegida por un cristal protector.

SISTEMA CON LENTI ESPOSTE



SISTEMA CON LENTI E VETRO



AEC HIGH PERFORMANCE OPTIC

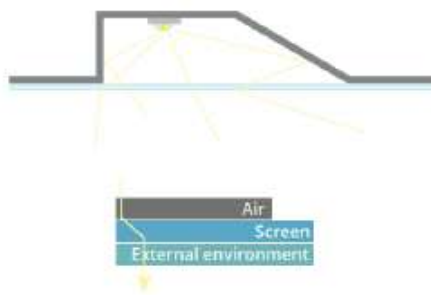


Figura 1 - Sistemi ottici in commercio

Rev.2019-01

AEC TECHNICAL DEPARTMENT

SITUACION NORMATIVA

Es sabido que los plásticos para aplicaciones ópticas son soluciones que a medio y largo plazo conducen a una degradación irreversible de las prestaciones fotométricas y lumínicas, tanto desde el punto de vista de la salida de luz como del flujo fotométrico, así como la temperatura de color.

Tienen una pérdida permanente ya después de unos pocos miles de horas de exposición.

Como se describe a continuación en un extracto del documento 154:2003 de la CIE relativo a la determinación del coeficientes de mantenimiento de las luminarias, se describen los materiales plásticos expuestos como sujeto a degradación, mientras que el vidrio es fácil de limpiar y sin degradación permanente:

Plastics, Acrylic (PMMA – polymethyl methacrylate) and Polycarbonate (PC)

Degradation is generally from dirt and atmospheric contaminants, and material ageing. Inappropriate use of, or exposure to solvents can produce rapid degradation as the plastic structure is attacked.

Glass

Glass is easily cleaned to restore the original finish.

ALGUNOS RESULTADOS

Una reciente campaña de estudios sobre la degradación de los materiales promovida por la asociación francesa de iluminación AFE (Association Française de l'Eclairage) ha dado lugar a los siguientes resultados:



Figura 2 - Pérdida de la eficiencia del material óptico expuesto a la fuente de luz

Se puede observar que, mientras que el vidrio (una vez limpiado) vuelve a su eficiencia original, materiales como el policarbonato y el PMMA se degradan irreversiblemente e incluso si están limpios, muestran una pérdida permanente de eficiencia después de unos pocos miles de horas.

Rev.2019-01

AEC TECHNICAL DEPARTMENT

Esta degradación no está presente en las luminarias equipadas con ópticas AEC High Performance Optic o PIXLED (ITALO, I-TRON, ECORAYS, MASTER, GALILEO, RELAMPING TRIO) donde los reflectores de aluminio (material utilizado específicamente en aplicaciones ópticas) no se ven afectados con el paso del tiempo por el efecto de los rayos ultravioletas (parcialmente protegidos por el vidrio), la humedad y los ciclos térmicos diarios. Los materiales utilizados para fabricar los reflectores ópticos también han sido probados para garantizar el máximo rendimiento durante toda la vida útil del producto. Se estima que la eficiencia del reflector no se perderá en más de un 1% después de 80.000 horas de funcionamiento.

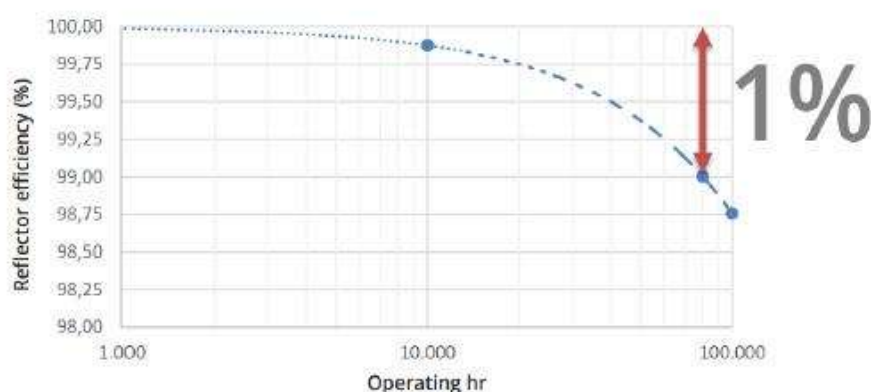


Figura 3 -Pérdida de la eficiencia estimada de los deflectores AEC

Pruebas aceleradas en plásticos de iluminación típicos también han llevado a resultados que muestran cambios de color, deformación permanente de la lente y, por lo tanto, del FLUJO fotométrico, opacificación y rotura uniforme.

Test	Polycarbonato	PMMA
Condición Inicial		
UV/65°C Ciclo de 6000hr		
130°C Ciclo de 6000hr		
85%rh/85°C Ciclo de 8weeks		

Figura 4 - Test de envejecimiento acelerado de ópticas plásticas

Los reflectores AEC han sido probados de acuerdo con la norma DIN EN 16268 sobre la estabilidad a largo plazo del material, alcanzando una clasificación A+ después de pruebas de envejecimiento acelerado.

Rev.2019-01

AEC TECHNICAL DEPARTMENT

Por último, los resultados de las pruebas realizadas por la Universidad de Amberes (Bélgica) en una instalación en TUNNEL donde se instalaron las luminarias con lentes y vidrio, sin ser alimentadas para evaluar el impacto del entorno vial sobre los materiales expuestos. Se informa de la comparación de rendimiento entre el primer día de instalación y después de sólo tres meses en el túnel:

SCREEN AND LENS IN PMMA				
	Access zone	Interior zone 1	Interior zone 2	Average
Initial efficiency	100	100	100	100
After 3 months (dirty)	86,4	81,2	87	84,9
After 3 months (clean)	97,9	96,8	97,9	97,5

GLASS SCREEN				
	Access zone	Interior zone 1	Interior zone 2	Average
Initial efficiency	100	100	100	100
After 3 months (dirty)	93,3	92	95,9	93,7
After 3 months (clean)	100	100	100	100

Se puede observar que los materiales plásticos se ven comprometidos irreversiblemente después de sólo 3 meses (2,5% de pérdida de eficiencia en 3 meses, una pérdida estimada de más del 50% en 50.000 horas), mientras que el vidrio mantiene sus propiedades incluso en entornos de carreteras difíciles.

CONCLUSION

Durante más de 30 años, el uso de reflectores de aluminio y vidrio de seguridad ha sido la base para el diseño del sistema óptico de una luminaria. AEC ILLUMINAZIONE, desde hace más de 60 años en el mercado de la iluminación exterior y en los últimos 10 años líder en la fabricación de luminarias LED en Italia, Europa y el mercado mundial, siempre ha invertido en investigación e innovación para poder realizar luminarias que aprovechen la mejor eficiencia disponible en el mercado y al mismo tiempo mantengan el máximo rendimiento en el tiempo.

El sistema óptico AEC HIGH PERFORMANCE OPTIC ha sido diseñado con el objetivo de aprovechar la eficiencia óptica y la calidad de los LEDs, manteniendo estas cualidades a lo largo de toda la vida útil de la luminaria, conscientes de las condiciones a veces duras a las que están expuestas las luminarias.

En comparación con las soluciones clásicas basadas en lentes de plástico, sometidas a envejecimiento y degradación permanente, la propuesta de AEC, especialmente en la visión de LCC (life-cycle-cost), es mejor en términos de rendimiento óptico y reducción del consumo de energía.

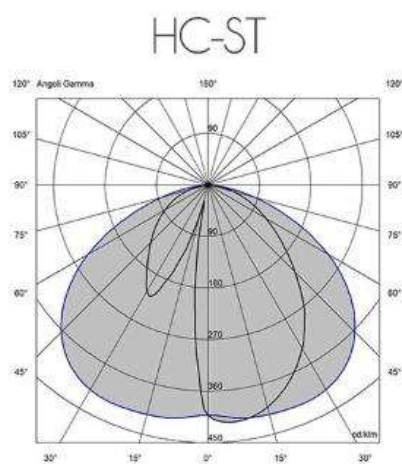
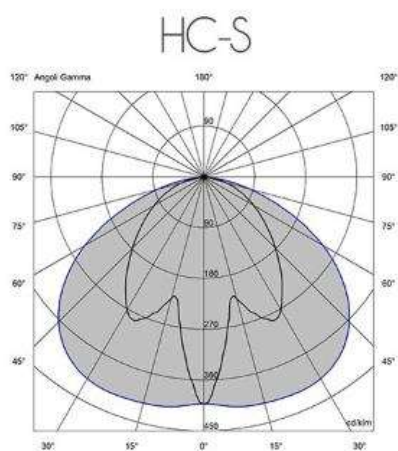
SISTEMA HYPER COMFORT PARA ELIMINAR EL DESLUMBRAMIENTO (OPCIONAL EN ARYA Y STORY)

<http://www.aecilluminazione.com/main-catalogue/urban/arya>



UGR - Índice Unificado de Deslumbramiento

Aumentamos el bienestar



1.500 horas ENSAYO NIEBLA SALINA SEGÚN ISO 9227, PARA EVITAR LA CORROSIÓN, NIVEL C5

Debido a que los productos de LED tienen una vida muy superior a las tecnologías anteriores y que ofrecemos una garantía de fábrica, así como el ambiente húmedo de la zona, especialmente en la zona cercana al río, desde AEC Illuminazione para la inyección, se utiliza aluminio con bajo contenido en cobre según la norma UNI EN1706. De esta forma, se asegura una mayor protección para los ambientes agresivos marinos, así como un tratamiento superficial GRAPHITE CO. 01 que aporta una protección adicional contra la corrosión de mínimo 1.500 horas de niebla salina, según la normativa ISO 9227.

Las luminarias de AEC Illuminazione tienen una resistencia a la corrosión Nivel C5 (Muy Alta), asegurando completamente la no corrosión del producto durante toda su vida útil.

Este test se ha realizado con un ensayo de 5.000 horas, con un resultado de entre 15 y 25 años de resistencia.

En las siguientes imágenes podemos ver 2 extractos del informe y las instalaciones de ensayo, ver informe completo adjunto con los certificados de calidad del proyecto.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE (LIGHTING FITTING)		TEST REPORT PROVA IN NEBBIA SALINA NEUTRA (NSS) NEUTRAL SALT SPRAY (NSS) TEST		DOC: MSA-098
EN 47180 LCU		Test N° 19-0005		REV: 00 PAG: 3 di 14
Sezione (Class)	Prova richiesta (Requirement - Test)	Risultato (Result - Remark)	Esito (Verdict)	
EN ISO 12844-1	CLASSE DURABILITÀ DURABILITY CLASS	Base: fino a 5 anni Low: up to 5 years Media: 5 - 15 anni Medium: 5 - 15 years Alta: 15 - 25 anni High: 15 - 25 years Molto Alta: oltre 25 anni Very High: over 25 years	OK	
EN ISO 6252	CLASSE DI CORROSIONITÀ CORROSION CLASS	C1 (molto bassa) C1 (very low) C2 (bassa) C2 (low) C3 (media) C3 (medium) C4 (alta) C4 (high) C5 (molto alta) C5 (very high) C6 (estrema) C6 (extreme)	OK	
EN ISO 12844-4	Validazione prima dell'invecchiamento artificiale Evaluation before artificial ageing	ISO 2439: classe 9 ISO 2439: class 9		
EN ISO 12844-5	Spessore della pellicola ossida ISO 2439 e ISO 2438: 8 punti Dry film thickness (ISO 2439 and ISO 2380) - 8 points	150 µm		
EN ISO 12844-6	PROCEDIMENTO DI PROVA TEST PROCEDURE	ISO 9227 (+5000 h) ISO 9227 (+5000 h)		
EN ISO 9227 12	PROVA IN NEBBIA SALINA NEUTRA (NSS) - TEST REPORT NEUTRAL SALT SPRAY (NSS) TEST - TEST REPORT			
12.2.10	Tipi e il grado di purezza del sale e dell'acqua utilizzati Type and purity of salt and water used	Salte impurete: <0.2% Acqua: conduttività <0.5 µS/cm Water: conductivity <0.5		
12.2.11	Descrizione del materiale o del prodotto sottoposto a prova Description of the material or product tested	Lamina in alluminio Aluminium sheet		



2. IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1 IMPACTO ECONÓMICO

La realización del proyecto de renovación integral para el municipio de Casalarreina (La Rioja) contempla la contratación de empresas regionales para el desarrollo de los trabajos planteados en la memoria descriptiva.

Tal y como se detalla en las estimaciones presupuestarias, la realización del proyecto contempla 4 apartados principales, los cuales detallamos a continuación:

2.1.1 TRABAJOS DE REDACCIÓN Y VALORACIÓN DE PLIEGOS, SEGUIMIENTO DE OBRA Y CERTIFICADO DE FINALIZACIÓN.

La realización de los trabajos mencionados en el título de este subapartado, junto con los trabajos de asesoramiento técnico en materia de iluminación y alumbrado público, serán asignados considerando diversos factores de las empresas interesadas tales como: Realización de trabajos con anterioridad para el ayuntamiento e instituciones locales, procedimientos de trabajo y experiencia, ubicación geográfica, valorando la cercanía y el conocimiento de los entornos de actuación, etc.

2.1.2 SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO Y TELEGESTIÓN DE LOS CUADROS DE MANDO.

Se considerarán positivamente, a la hora de seleccionar los materiales y productos para el proyecto de renovación del alumbrado, su procedencia, estándares de calidad y certificaciones de seguridad y ensayos. A su vez, la empresa suministradora deberá cumplir con los requisitos de habitual cumplimiento para que su propuesta sea válida en consecución con los criterios administrativos exigidos en las licitaciones públicas de similar naturaleza.

En este plan estratégico se ha considerado la propuesta de la empresa AEC ILLUMINAZIONE, considerando los altos estándares de calidad certificados en los documentos adjuntos en el punto anterior, el prestigio y presencia de la empresa en el sector, así como la fabricación integral de sus productos en la UE, empleando técnicas y procedimientos que reduzcan los índices de contaminación derivados de los procesos productivos.

La empresa AEC ILLUMINAZIONE cuenta con distribuidores autorizados regionales, lo cual se alinea con el objetivo del ayuntamiento de Casalarreina por fomentar el

desarrollo económico de las empresas locales mediante la cooperación y el trabajo por un bien común.

2.1.3 TRABAJOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES RENOVADAS.

La realización de los trabajos mencionados en el título de este subapartado serán asignados considerando diversos factores de las empresas interesadas tales como: Realización de trabajos con anterioridad para el ayuntamiento e instituciones locales, contratación de trabajadores empadronados en el municipio regional, procedimientos de trabajo y experiencia, ubicación geográfica, valorando la cercanía y el conocimiento de los entornos de actuación, etc.

El importe económico solicitado, íntegramente subvencionable por cumplir con los requisitos establecidos en el Real Decreto 692/2021 de 3 de agosto de 2021.

2.2 IMPACTO SOCIAL

Se ha demostrado que son muchos los beneficios directos e indirectos derivados de la renovación del alumbrado público. Una mejora de la calidad en la iluminación de los espacios de reunión social facilita el transcurso de actividades de ocio durante los periodos de menor proyección de luz natural.

Del mismo modo, la renovación contempla el refuerzo de los espacios considerados como "puntos negros", donde por diversos motivos existe carencias lumínicas que comprometen la seguridad del entorno para los viandantes.

Finalmente, los nuevos equipos de iluminación contemplan sistemas de deslumbramiento que mejoran el confort visual, reduciendo la exposición directa a la luz emitida y mejorando así la calidad de la misma en relación a los agentes del entorno.

2.3 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

Los resultados de eficiencia energética, ahorros medioambientales y mejoras de contaminación lumínica obtenidos se detallan en los documentos adjuntos con la memoria descriptiva del proyecto de renovación del alumbrado.

A su vez, este ahorro energético podría ser mayor si consideramos las actuaciones futuras realizables en términos de gestión de la energía contratada en los cuadros de mando sobre los que se actúa en el proyecto.

2.4 IMPACTO SOBRE PYMES

La ejecución del proyecto de renovación de las luminarias del alumbrado público ha generado un impacto positivo directo en el tejido económico local,

especialmente en PYMES y autónomos del sector eléctrico y de servicios relacionados.

La contratación de empresas locales para el suministro, instalación y mantenimiento de las nuevas luminarias ha favorecido la creación y consolidación de empleo en el municipio, impulsando a su vez la cadena de valor industrial a nivel regional y nacional mediante la participación de fabricantes, distribuidores y proveedores especializados. Este proceso ha reforzado la actividad económica del entorno, contribuyendo al desarrollo de un ecosistema empresarial más competitivo y orientado a la transición energética.

2.5 PLAN DE FORMACIÓN

Desde la ingeniería encargada de redactar el proyecto (Esetek Smart Energy, S.L.) se han impulsados diversas reuniones aclaratorias para la correcta formalización de la subvención, además de otorgar una charla formativa en la que se concienció al personal municipal de la importancia de la eficiencia energética y su impacto en la transición energética.

Documento elaborado por:
Jon Azkuenaga Iriondo (Esetek Smart Energy, S.L.)