



ET 03.365.502.8

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

LÁMPARA LED PARA SEÑALES LUMINOSAS EXISTENTES NO MODULARES

2ª EDICIÓN: NOVIEMBRE 2022

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
2ª Edición	Noviembre 2022	Revisión general del documento para su adaptación para lámparas LED de color blanco. Adaptación y actualización de la normativa y ensayos de aplicación. Actualización del procedimiento de validación.	Todo el documento

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-400. Sistemas de mando, señales y detección de trenes.

Propone: Grupo de trabajo GT-400 Fecha: 16 de noviembre de 2022	Aprueba: Comité de Normativa Reunión de XX de XX de XXXX
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

1.- OBJETO	5
2.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS.....	5
3.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA LED	6
3.1.-REQUISITOS DE COMPATIBILIDAD.....	6
3.2.-REQUISITOS FUNCIONALES.....	6
3.3.-REQUISITOS DEL FLUJO LUMINOSO	7
3.4.-REQUISITOS MECÁNICOS	7
3.5.-REQUISITOS AMBIENTALES	7
3.6.-REQUISITOS DE AISLAMIENTO Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....	8
3.7.-REQUISITOS RAMS	8
4.- ENSAYOS	8
4.1.-ASPECTO, INSPECCIÓN VISUAL Y GEOMÉTRICA	9
4.2.-ENSAYOS DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	9
4.3.-ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO	9
4.4.-ENSAYO DE FLUJO LUMINOSO	9
4.5.-ENSAYOS MECÁNICOS	9
4.5.1.-ENSAYO DE VIBRACIÓN	9
4.5.2.-ENSAYO DE ESTANQUEIDAD (IP44)	10
4.5.3.-ENSAYO DE CHOQUE MECÁNICO	10
4.6.-ENSAYOS AMBIENTALES	10
4.6.1.-ENSAYO DE ATMÓSFERA SALINA	10
4.6.2.-ENSAYO CONTINUO DE CALOR HÚMEDO.....	11
4.6.3.-ENSAYO DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA.....	11
4.6.4.-ENSAYO CLIMÁTICO DE FRIO	11
4.6.5.-ENSAYO CLIMÁTICO DE CALOR SECO	12
4.7.-ENSAYOS ELÉCTRICOS.....	12
4.7.1.-COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	12
4.7.2.-RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	12
4.7.3.-RIGIDEZ DIELECTRICA.....	12
4.7.4.-ENSAYO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	13
4.8.-OTROS	13
4.8.1.-ENSAYO DE DETECCIÓN DE FALLO PREMATURO	13
4.8.2.-ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD	13
5.- VALIDACIÓN TÉCNICA	14
5.1.-CONDICIONES GENERALES	14
5.2.-LUGAR DE LOS ENSAYOS.....	14
5.3.-ENTIDAD TÉCNICA DE SEGUIMIENTO	14
5.4.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR	14
5.5.-ENSAYOS DE VALIDACIÓN	14

5.6.-INSTALACIÓN PILOTO	15
5.7.-VALIDACIÓN DE LOS REQUISITOS	16
5.8.-ESTUDIO RAMS.....	16
5.9.-DOSIER DE SEGURIDAD E INFORME DE EVALUACIÓN INDEPENDIENTE	16
6.- RECEPCIÓN.....	16
6.1.-CONDICIONES GENERALES	16
6.2.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR	17
6.3.-LUGAR DE LOS ENSAYOS.....	17
6.4.-RELACIÓN DE ENSAYOS DE RECEPCIÓN	17
7.- CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ETIQUETADO	17
8.- GARANTÍAS	18
9.- NORMATIVA DEROGADA	18
10.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR	18
11.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.....	18

BORRADOR

1.-OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto definir los requisitos técnicos y funcionales que deben satisfacer las lámparas LED para ser suministrados e instalados en las señales luminosas de la RFIG que equipan portalámparas de Bayoneta tipo BT15S, conforme a la norma UNE-EN 61184.

2.-DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS

TÉRMINO	DEFINICIÓN
ASFA	Anuncio de Señales y Frenado Automático.
CPR	Construction Products Regulation. Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
Fusión en frío	Mecanismo de supervisión del estado de una lámpara que se lleva a cabo mientras ésta se encuentra apagada.
Lámpara LED	Lámpara de tecnología LED para integrar en señales luminosas con portalámparas, incluyendo todos los elementos necesarios para su funcionamiento de forma compatible con las lámparas de incandescencia. En el ámbito de este ET y en adelante "la lámpara".
LED	Diodo emisor de luz.
Lentes	Elemento transparente (dotado o no de color) que se utiliza en los sistemas ópticos para desviar la trayectoria de los rayos luminosos generados o recibidos mediante la refracción y/o reflexión de éstos
MTBF	Tiempo medio entre fallos de un sistema.
RAMS	Fiabilidad, Disponibilidad, Posibilidad de Mantenimiento y Seguridad (del inglés 'Reliability, Availability, Maintainability and Safety')
RFIG	Red Ferroviaria de Interés General
RoHS	DIRECTIVA 2011/65/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 8 de junio de 2011 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
SIL	Nivel de Integridad de Seguridad
SRAC	Condiciones de Aplicación Relacionadas con la Seguridad (CARS) o Condiciones de Uso (CU)

Tabla 1

3.-DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA LED

La lámpara LED se compone de un sistema de emisión de luz blanca conforme a lo indicado en el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la RFIG, y un sistema de control que adapta la tensión de funcionamiento del sistema a la suministrada por los sistemas de enclavamientos con el conjunto de las funciones que para ellas se definen.

3.1.-REQUISITOS DE COMPATIBILIDAD

- A-1** La lámpara LED será compatible con todos los enclavamientos y bloqueos de la RFIG.
- A-2** La lámpara LED será compatible con todos los interfaces del sistema ASFA.
- A-3** La lámpara LED será compatible con todos los mecanismos de detección de filamento en frío en uso en las instalaciones de la RFIG.

3.2.-REQUISITOS FUNCIONALES

- F-1** La tensión nominal de la lámpara LED será alguna de estas tres opciones:
 - a. 10 Vca ($\pm 15\%$) a 50 ($\pm 2\%$) Hz.
 - b. 230 Vca ($\pm 15\%$) a 50 ($\pm 2\%$) Hz.
 - c. 115 Vca ($\pm 15\%$) a 50 ($\pm 2\%$) Hz.El fabricante/suministrador deberá especificar la opción para la que solicita validación de su/s sistema/s.
- F-2** La potencia nominal de funcionamiento de la lámpara LED será de 19,4W $\pm 15/-5\%$.
- F-3** El factor de potencia no será inferior a 0,95.
- F-4** La lámpara LED podrá adquirir exclusivamente los siguientes estados:
 - Lámpara apagada:
Es el estado de reposo cuando la lámpara no recibe tensión de alimentación o recibe tensión de alimentación fuera de su margen de funcionamiento, siendo la intensidad de la corriente inferior a 1mA.
 - Lámpara encendida:
Estado en el que la lámpara recibe tensión de alimentación y corriente dentro de los márgenes establecidos.
 - Lámpara fundida:
Estado en el que la lámpara:
 - Ha recibido orden de encendido y los valores de tensión y consumo de la lámpara se encuentran fuera de los límites establecidos, o.
 - Si habiendo recibido orden de encendido, se produce un fallo interno que determine su apagado.
- F-5** La lámpara LED dispondrá de protección contra sobretensiones del 50% sobre el valor nominal durante 30 segundos.
- F-6** La lámpara LED deberá lucir tanto con tensión fija como con tensión intermitente de periodo mínimo 1 segundo.
- F-7** La distorsión máxima de la corriente consumida por la lámpara LED no deberá afectar

al enclavamiento ni a otros sistemas del entorno de la línea y serán inferiores a los recogidos en la norma UNE-EN 61000-3-2 (Clase C: LED lighting).

3.3.-REQUISITOS DEL FLUJO LUMINOSO

- L-1** Las lámparas LED sólo emitirán luz en la longitud de onda y coordenadas cromáticas del color blanco según Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la RFIG.
- L-2** La intensidad luminosa de la lámpara LED encendida será la adecuada para una visibilidad correcta de todos los focos de las señales por los maquinistas a distancia superior a 450 metros.

El número de diodos LED será el necesario para conseguir la luminosidad requerida.

La intensidad luminosa de las lámparas LED incluidas las lentes en el eje de referencia H0, V0 por color será de:

Color	Intensidad luminosa mínima (en todo rango de alimentación incluidas las lentes)	Intensidad luminosa mínima (en todo rango de alimentación sin las lentes)
Verde	400 candelas	275 candelas
Amarillo	475 candelas	
Rojo	300 candelas	
Blanco	275 candelas	
Azul	225 candelas	

Tabla 2

- L-3** El tiempo de respuesta en el encendido será ≤ 40 ms.

3.4.-REQUISITOS MECÁNICOS

- M-1** La lámpara LED deberá ser compatible con los casquillos BT15S, conforme a la norma UNE-EN 61184 y el espacio disponible en el interior de todas las señales no modulares de la RFIG, incluyendo todos los elementos del sistema.
- M-2** El grado de protección de la lámpara LED será el correspondiente a un IP 44 conforme a la UNE-EN 60529.
- M-3** La lámpara LED será capaz de resistir choques conforme a lo indicado en la UNE-EN 60669-2-6 y UNE-EN 60068-2-27.
- M-4** La lámpara LED será inmune a vibraciones aleatorias conforme a UNE-EN 50125-3 y UNE-EN 60068-2-64.
- M-5** Todas las lámparas LED deberán estar identificadas de forma normalizada y como mínimo, fabricante, tipo, serie y fecha de fabricación.

3.5.-REQUISITOS AMBIENTALES

- AM-1** La lámpara LED estará diseñada para funcionar correctamente en los rangos de temperaturas y humedad establecidos para las clases T1 y T2 dentro de envoltorio de la norma UNE-EN 50125-3.
- AM-2** La lámpara LED deberá funcionar correctamente para un nivel de altitud de clase AX (límite 2.000 m sobre el nivel del mar) conforme a lo especificado en la norma UNE-

EN 50125-3.

AM-3 Todos los componentes usados en la lámpara LED cumplirán las directivas europea RoHS y CPR y serán libres de halógenos.

AM-4 La lámpara LED no sufrirá degradación apreciable en ambientes salinos conforme a la UNE-EN 50125-3.

3.6.-REQUISITOS DE AISLAMIENTO Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

CEM-1 La lámpara LED cumplirá las condiciones de compatibilidad electromagnética tanto para emisión como inmunidad propias de un entorno ferroviario determinadas en la norma UNE-EN 50121-4.

CEM-2 La lámpara LED cumplirá las condiciones de aislamiento y rigidez dieléctrica propias del entorno de las líneas de la RFIG según la norma UNE-EN 50124-1 y UNE-EN 50124-2.

CEM-3 La lámpara LED cumplirá las condiciones de descargas atmosféricas según norma UNE-EN 50121-4.

3.7.-REQUISITOS RAMS

Los siguientes requisitos se validarán mediante la correspondiente acreditación del cumplimiento de las normas UNE-EN 50126-1, UNE-EN 50128 y UNE-EN 50129.

RAMS-1 La lámpara LED tendrá una vida útil superior a 10 años en funcionamiento permanente (aspecto fijo o intermitente), instalados en las señales luminosas laterales y en el entorno ferroviario, hasta que se produzca una pérdida del 50 % de la intensidad luminosa. Adicionalmente, deberá soportar 10^6 ciclos de encendido y apagado.

RAMS-2 La lámpara LED dispondrá de una alta fiabilidad, con un valor de MTBF 10^5 horas a 40°C acreditado en virtud de un método de análisis de fiabilidad normalizado conforme a la UNE-EN 61709.

RAMS-3 La lámpara LED tendrá una disponibilidad superior al 99,999%.

RAMS-4 OPCIONAL - El nivel de seguridad exigido será SIL 4 para la función de comprobación de lámpara encendida.

4.-ENSAYOS

Terminado cada ensayo se comprobarán los siguientes parámetros, debiendo encontrarse todos ellos dentro del rango previsto:

- Tensión nominal.
- Potencia nominal.
- Modos de funcionamiento, umbrales de desconexión, tensión de apagado y flujo luminoso en todo el rango de la tensión de alimentación.
- Tiempo de activación de la lámpara.
- Inspección visual.

4.1.-ASPECTO, INSPECCIÓN VISUAL Y GEOMÉTRICA

Se efectuará una inspección visual y geométrica externa, comprobándose al menos:

- Aspecto y dimensiones de la lámpara conforme a planos constructivos.
- Terminación y tolerancias conforme a planos constructivos.
- Identificación de lámpara.
- Disposición de los leds conforme diseño constructivo.
- Integración en las señales conforme al requisito M-1.
- Verificación del etiquetado y sus campos.

4.2.-ENSAYOS DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Se verificará la correcta adecuación de los materiales y componentes de las lámparas LED, conforme a lo definido en la especificación y documentación de fabricación.

Metodología de ensayo:

- Materiales sin certificado: se realizarán los ensayos necesarios que permitan verificar los requisitos exigidos en la presente especificación.
- Materiales con certificado de fabricación: no requerirán ensayo adicional. Se dispondrá de los certificados de cumplimiento correspondientes.

4.3.-ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

Se comprobarán los rangos de funcionamiento:

- Tensión nominal.
- Potencia nominal.
- Modos de funcionamiento, umbrales de desconexión, tensión de apagado y flujo luminoso en todo el rango de la tensión de alimentación.
- Tiempo de activación de la lámpara.

4.4.-ENSAYO DE FLUJO LUMINOSO

Se deberá acreditar el cumplimiento de lo especificado para garantizar los requisitos de flujo luminoso de la presente ET en todo rango de funcionamiento conforme a la UNE-EN 11664-5 e ISO 19476.

Se verificarán las mediciones de intensidad luminosa, luminancia para ensayos de uniformidad, efecto fantasma y color.

Estos ensayos se realizarán con la lámpara montada en la señal incluyendo las lentes de la misma, verificando en todos los casos lo recogido en el requisito L-2.

4.5.-ENSAYOS MECÁNICOS

4.5.1.-Ensayo de vibración

Se realizará de acuerdo con las normas UNE-EN 50125-3 y UNE-EN 60068-2-64 y en estado encendido:

Estado de la muestra:	En funcionamiento
Rango de frecuencias:	Entre 5Hz y 150Hz
Duración del ensayo por eje:	30 minutos
Número de ejes ortogonales:	3
Número de ciclos:	15
Amplitud de la vibración pico a pico:	(7 ± 1%) mm, para una frecuencia entre 5Hz y 8,4Hz
Aceleración:	1 g para frecuencias entre 8,4Hz y 150Hz

Tabla 3

4.5.2.-Ensayo de estanqueidad (IP44)

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 60068-2-17 y conforme a la UNE-EN 60529.

4.5.3.-Ensayo de choque mecánico

Se realizará con la lámpara montada en la señal de acuerdo con la norma UNE-EN 60068-2-27:

Estado de la muestra:	En funcionamiento
Forma de impulso:	Semisenooidal
Variación de velocidad:	± 15% del impulso nominal
Aceleración transversal:	< 30%
Severidad:	A = 20m/s ² , D = 11ms
Número de choques por eje:	3

Tabla 4

4.6.-ENSAYOS AMBIENTALES

4.6.1.-Ensayo de atmósfera salina

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN IEC 60068-2-11.

Estado de la muestra:	Sin alimentación
Atmósfera:	Solución salina al 5% de NaCl, pH de 6,5 a 7,2
Temperatura:	35°C ± 2°C
Duración del ensayo:	16h
Pre-acondicionamiento antes del ensayo:	2h a temperatura ambiente
Acondicionamiento después del ensayo:	2h a temperatura ambiente

Tabla 5

La lámpara se someterá a examen visual, para comprobar que no han aparecido señales de corrosión, y se comprobará su funcionamiento.

4.6.2.-Ensayo continuo de calor húmedo

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 60068-2-66.

Estado de la muestra:	En funcionamiento
Temperatura de ensayo:	70°C
Humedad relativa:	95% ± 5%
Tiempo mínimo:	2h

Tabla 6

4.6.3.-Ensayo de variación de temperatura

Se realizará de acuerdo con UNE-EN 60068-2-14.

Estado de la muestra:	En funcionamiento
Temperatura de ensayo:	70°C
Temperatura de ensayo:	-40°C
Variación de temperatura:	1°C / 1min
Nº mínimo de ciclos:	2
Tiempo mínimo:	2h (en las temperaturas extremas)

Tabla 7

Se realizará también el ensayo con la lámpara apagada para condiciones de almacenamiento.

Estado de la muestra:	Sin alimentación
Temperatura de ensayo:	80°C
Temperatura de ensayo:	-40°C
Variación de temperatura:	1°C / 1min
Nº mínimo de ciclos:	2
Tiempo mínimo:	2h (en las temperaturas extremas)

Tabla 8

4.6.4.-Ensayo climático de frío

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 60068-2-1.

Estado de la muestra:	En funcionamiento
Temperatura de ensayo:	-40°C
Tiempo mínimo:	2h

Tabla 9

4.6.5.-Ensayo climático de calor seco

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 60068-2-2.

Estado de la muestra:	En funcionamiento
Temperatura del ensayo:	70°C
Tiempo mínimo:	2h

Tabla 10

4.7.-ENSAYOS ELÉCTRICOS

Los ensayos para los que su funcionamiento requieran de transformador de señales se realizarán con los mismos.

4.7.1.-Compatibilidad electromagnética

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 50121-4. Se acompañarán los certificados de cumplir las siguientes normas:

UNE-EN 55016-2-3	Medidas de perturbaciones radiadas.
UNE-EN 61000-4-2	Inmunidad a descargas electrostáticas.
UNE-EN 61000-4-3	Inmunidad Campos Electromagnéticos Radiados.
UNE-EN 61000-4-4	Inmunidad Transitorios Rápidos.
UNE-EN 61000-4-5	Inmunidad Pulsos de Alta Tensión.
UNE-EN 61000-4-6	Inmunidad Radiofrecuencia Conducida.
UNE-EN 61000-4-8	Inmunidad Campos Magnéticos a Frecuencia de Tracción.
UNE-EN 61000-6-4	Norma de emisión en entornos industriales.

Tabla 11

4.7.2.-Resistencia de aislamiento

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 50124-1.

Se cortocircuitarán todos los bornes de entrada activos de corriente alterna y posteriormente se aplicará una tensión de 500 Vdc entre los bornes cortocircuitados y la tierra (masa) durante un tiempo de 1 minuto.

La resistencia de aislamiento deberá ser > 500 Megaohmios y durante el ensayo no se deberán producir perforaciones o descargas disruptivas en ninguno de los elementos del sistema.

4.7.3.-Rigidez dieléctrica

Se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 50124-1.

Se cortocircuitarán todos los bornes de entrada activos de corriente alterna y posteriormente se aplicará una tensión alterna de 2.000 Vac y 50 Hz entre los bornes cortocircuitados y la tierra (masa) durante un tiempo de 1 minuto.

Durante el ensayo no se deberán producir perforaciones ni descargas disruptivas.

4.7.4.-Ensayo de descargas atmosféricas

Se aplicara una tensión de ensayo conforme al apartado 7.2 de la UNE-EN 60060-1.

Se cortocircuitarán todos los bornes activos de entrada y salida. Posteriormente se aplicará una tensión de onda tipo rayo de 1,2/50µs según la UNE-EN 60060-1 entre los bornes cortocircuitados y tierra (masa).

Estado de la muestra:	-
Número de impulsos y Valor de la tensión de onda tipo rayo:	5 impulsos de polaridad positiva de 5 kV
	5 impulsos de polaridad negativa de 5 kV
Tiempo entre impulsos:	60 segundos

Tabla 12

Durante el ensayo no se deberán producir perforaciones ni descargas disruptivas.

4.8.-OTROS

4.8.1.-Ensayo de detección de fallo prematuro

Este ensayo será realizado en las dependencias del suministrador y estará integrado en el proceso de fabricación y control de calidad del sistema.

Cada uno de los equipos suministrados, deberá estar funcionando de forma continua de una de las siguientes maneras:

- A) durante un tiempo > 250 horas (125 horas en encendido fijo y 125 horas en funcionamiento intermitente) en las condiciones siguientes:

Tensión de alimentación:	Según requisito F-1.
Potencia suministrada:	115% de la Potencia nominal

Tabla 13

- B) Ensayo acelerado:

Tensión de alimentación:	Según requisito F-1.
Potencia suministrada:	115% de la Potencia nominal
Tiempo y temperatura:	48h a temperatura de 25°C (24h + 24h)
	12h a temperatura de -25°C (6h + 6h)
	2h a temperatura de 70°C (1h + 1h)

Tabla 14

4.8.2.-Ensayos de compatibilidad

Se realizarán en fábrica y/o en instalaciones facilitadas por Adif, pruebas de compatibilidad y funcionalidad con diferentes enclavamientos electrónicos (al menos 3 tecnologías de fabricantes diferentes) comprobando su correcto funcionamiento de los diferentes estados (encendido, apagado y fusión). En estas pruebas deberá comprobarse el correcto funcionamiento con el sistema ASFA.

5.-VALIDACIÓN TÉCNICA

5.1.-CONDICIONES GENERALES

El proceso de validación se regirá por lo establecido en el "Procedimiento para la validación de productos ferroviarios" vigente, regulándose todas sus fases desde la solicitud de validación hasta su validación definitiva.

Se realizarán los ensayos definidos en el apartado 5.5 e instalación piloto del apartado 5.6, garantizando que los productos cumplen con los requerimientos técnicos y funcionales mínimos especificados en esta ET.

5.2.-LUGAR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos deberán ser realizados en laboratorios adecuados, principalmente entidades acreditadas por ENAC para la aplicación de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, aceptados previamente por el Área Técnica de Adif, bajo la supervisión de personal técnico de una entidad propuesta por el fabricante, identificada como "Entidad Técnica de Seguimiento".

5.3.-ENTIDAD TÉCNICA DE SEGUIMIENTO

La Entidad Técnica de Seguimiento (en adelante, la entidad) será un organismo o empresa independiente del fabricante o proveedor del producto objeto de validación, acreditado por ENAC u organismo estatal equivalente dentro del ámbito de la UE para las actividades de Inspección en el Sector Ferroviario en aplicación de la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012 y las normas específicas del Sector Ferroviario aplicables al producto, referidas en el correspondiente Anexo Técnico emitido por ENAC.

Esta entidad será propuesta por el fabricante a Adif en la Fase de Solicitud del inicio del proceso de validación, debiendo ser aprobada por el Área Técnica responsable del proceso.

En el caso de que no exista en el mercado una entidad que cumpla con las condiciones para la interpretación, análisis y valoración técnica del resultado de los ensayos y pruebas, el fabricante puede proponer que las funciones de inspección recogidas en la norma de referencia, sean efectuadas por entidades independientes de reconocido prestigio, que deberán acreditar en cada caso su cualificación para dicho desempeño, previa aprobación por el Área Técnica.

5.4.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR

Las muestras serán las necesarias para cada uno de los ensayos a realizar.

5.5.-ENSAYOS DE VALIDACIÓN

Los ensayos a realizar serán los recogidos en la siguiente tabla:

TIPO	REQUISITO	ENSAYO (apartado de este documento)
COMPATIBILIDAD	A-1	4.8.2
	A-2	4.8.2
	A-3	4.8.2
FUNCIONALES	F-1	4.3
	F-2	4.3
	F-3	4.3

TIPO	REQUISITO	ENSAYO (apartado de este documento)
	F-4	4.3 y 4.8.2
	F-5	4.8.2
	F-6	4.3
	F-7	4.3
FLUJO LUMINOSO	L-1	4.3 y 4.4
	L-2	4.4
	L-3	4.3 y 4.4
MECÁNICOS	M-1	4.1 y 4.8.2
	M-2	4.2 y 4.5.2
	M-3	4.5.3
	M-4	4.5.1
	M-5	4.1
AMBIENTALES	AM-1	4.6
	AM-2	4.6
	AM-3	4.6
	AM-4	4.6
AISLAMIENTO Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	CEM-1	4.7.1
	CEM-2	4.7.2 y 4.7.3
	CEM-3	4.7.4
RAMS	RAMS-1	Solicitar certificados
	RAMS-2	Solicitar certificados
	RAMS-3	Solicitar certificados
	RAMS-4	Solicitar certificados
REQUISITOS DE CONEXIONADO	C-1	4.1 y 4.8.2
	C-2	4.1

Tabla 15

5.6.-INSTALACIÓN PILOTO

Se realizará una instalación piloto en vías de la RFIG con el fin de verificar todos los requisitos exigidos al producto:

- Se instalarán un mínimo de 30 lámparas.
- La instalación piloto estará operativa durante un tiempo mínimo de 100.000 horas para el total de las lámparas (al menos 2.160h por unidad). No obstante, se dejará dicha instalación operativa hasta completar un año completo y si transcurrido este tiempo se detectase algún problema no subsanable, se procederá a retirar la validación concedida.
- El 20% de las lámparas instalados en la prueba piloto estarán en modo destellante.
- Los equipos instalados estarán en modo de prueba y no afectarán a la explotación ferroviaria, salvo dictamen alternativo del Área Técnica responsable de la validación de Adif.
- La instalación de los equipos se efectuará conforme a las condiciones de instalación establecidas por el fabricante y Adif.
- Las pruebas se realizarán con las lámparas integradas en señales definidas por Adif.

- Dispondrá de un registrador que permitirá almacenar las principales variables de las lámparas durante la prueba, incluyendo incidencias, averías, temperatura interna de la señal, etc., por el período de funcionamiento de la instalación piloto. El acceso a la información podrá estar disponible de forma remota y en tiempo real.
- Los datos teóricos de disponibilidad y fiabilidad presentados por el fabricante deberán contrastarse con datos reales recogidos durante al menos el período de funcionamiento de la instalación piloto en servicio, conforme a la UNE-EN 61709 y métodos estadísticos conforme a las normas UNE-EN 3534-1, UNE-EN 3534-2, UNE-EN 3534-3 y UNE-EN 3534-4.
- Se comprobará la correcta visibilidad de las lámparas conforme al requisito L-2, con diferentes condiciones ambientales de luminosidad.

5.7.-VALIDACIÓN DE LOS REQUISITOS

Se deberá entregar el certificado que acredite el cumplimiento de cada requisito.

5.8.-ESTUDIO RAMS

El fabricante/suministrador entregará un estudio RAMS del producto que justifique el cumplimiento de los requisitos exigidos. Incluirá en su cálculo los valores reales obtenidos en la Instalación piloto.

5.9.-DOSIER DE SEGURIDAD E INFORME DE EVALUACIÓN INDEPENDIENTE

El fabricante entregará el Dossier de Seguridad e Informe de Evaluación Independiente (si aplicara), en los siguientes términos:

- De producto.
- De aplicación genérica en la RFIG.
- De aplicación específica de los ensayos de compatibilidad con cada enclavamiento que se haya acreditado.

Igualmente deberá entregarse un análisis justificado de las SRAC que se consideren Condiciones de Uso (CU) para el uso del sistema en la RFIG.

6.-RECEPCIÓN

6.1.-CONDICIONES GENERALES

En cada una de las recepciones deberá aportarse la siguiente información:

- Fecha de presentación.
- Referencia del pedido al fabricante.
- Naturaleza y cantidad del suministro.
- Plan de Calidad aplicado a los lotes de fabricación objeto de recepción y albaranes con número de serie de los componentes.
- Garantía de los equipos.
- Manuales de instalación y mantenimiento.
- Condiciones específicas del pedido.

Los ensayos de Recepción no generarán, en ningún caso, gastos para Adif.

6.2.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR

El número de lámparas que será sometido a los ensayos de recepción, dependerá del tamaño de cada lote, conforme a la tabla siguiente o a alguno de los métodos indicados en las normas UNE-ISO 2859.

Tamaño del lote (N = nº de unidades)	Tamaño de la muestra (P = unidades)
N < 10	P = 2
10 ≤ N ≤ 20	P = 3
20 ≤ N ≤ 50	P = 4
50 ≤ N < 100	P = 6
N ≥ 100	$P = 4 + \frac{2N}{100}$

Tabla 16

6.3.-LUGAR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos se realizarán conforme a lo presentado y aceptado por Adif en el correspondiente Plan de Ensayos de recepción según el apartado 6.4.

6.4.-RELACIÓN DE ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Se realizarán los ensayos siguientes:

ENSAYO DE RECEPCIÓN	Apartado (de este documento)
Aspecto, inspección visual y geométrica.	4.1
Certificación de características de los materiales.	4.2
Resistencia de aislamiento.	4.7.2
Rigidez dieléctrica.	4.7.3
Ensayo de funcionamiento.	4.3
Ensayo de luminosidad.	4.4
Ensayo de detección de fallo prematuro.	4.8.1
Ensayo de compatibilidad.	4.8.2

Tabla 17

7.-CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ETIQUETADO

Para su transporte y manipulación los equipos se protegerán con un embalaje apropiado de forma que evite posibles daños en el equipo que puedan afectar a su acabado y funcionamiento.

Dicho embalaje dispondrá de una etiqueta indeleble con los siguientes campos:

- Anagrama de Adif

- Fabricante
- Modelo
- Nº de serie
- Fecha de fabricación
- Voltaje y Potencia

La documentación entregada junto con el producto deberá estar en lengua española. En caso de que el idioma original sea otro diferente, junto al documento original se adjuntará una traducción del mismo.

8.-GARANTÍAS

En lo que respecta al período de garantía de producto, será la establecida en el contrato de suministro y/o instalación correspondiente entre Adif y la empresa suministradora y/o instaladora y en cualquier conforme a lo recogido en la Ley 1/2007.

9.-NORMATIVA DEROGADA

Esta ET no deroga ninguna normativa anterior.

10.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

Esta especificación técnica entrará en vigor el día de la fecha de su aprobación.

11.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General. Publicado en «BOE» núm. 16, de 19/01/2017. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias. Publicado en «BOE» núm. 287, de 30/11/2007. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

[RoHS] DIRECTIVA 2011/65/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 8 de junio de 2011 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (AEE). Parlamento Europeo, Consejo de la Unión Europea.

[CPR] Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo. DOUE-L-2011-80721. Unión Europea.

UNE-ISO 2859-1:2012 (Versión corregida en fecha 2014-04-23). Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el límite de calidad de aceptación (LCA). AENOR.

UNE-ISO 2859-2:2012 (Versión corregida en fecha 2014-04-23). Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo para las inspecciones de lotes independientes, tabulados según la calidad límite (CL). AENOR.

UNE-ISO 2859-3:2014. Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 3:

Procedimientos de muestreo con lotes no inspeccionados. AENOR.

UNE-ISO 2859-4:2013. (Versión corregida en fecha 2014-04-23). Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 4: Procedimientos para la evaluación de los niveles de calidad declarados. AENOR.

UNE-ISO 2859-5:2014. Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 5: Sistema de planes de muestreo secuencial para la inspección lote por lote tabulados según el límite de calidad de aceptación (LCA). AENOR.

UNE-ISO 2859-10:2013. (Versión corregida en fecha 2014-04-23). Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 10: Introducción a la serie de normas ISO 2859 sobre el muestreo para la inspección por atributos. AENOR.

UNE-ISO 3534-1:2013. Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 1: Términos estadísticos generales y términos empleados en el cálculo de probabilidades. AENOR.

UNE-ISO 3534-2:2013. Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 2: Estadística aplicada. AENOR.

UNE-ISO 3534-3:2014. Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 3: Diseño de experimentos. AENOR.

UNE-ISO 3534-4:2016. Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 4: Muestreo. AENOR.

UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. (ISO/IEC 17025:2017). AENOR.

UNE-EN 50121-4:2017/A1:2019. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 4: Emisión e inmunidad de los aparatos de señalización y de telecomunicaciones. AENOR.

UNE-EN 50124-1:2017. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Requisitos funcionales. Distancia en el aire y líneas de fuga para cualquier equipo eléctrico y electrónico. AENOR.

UNE-EN 50124-2:2017. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Sobretensiones y protecciones asociadas. AENOR.

UNE-EN 50125-3:2004 CORR:2010. Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 3: Equipos para telecomunicaciones y señalización. AENOR.

UNE-EN 50126-1:2018. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Procesos RAMS genéricos. AENOR.

UNE-EN 50128:2012/A2:2021. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección del ferrocarril. AENOR.

UNE-EN 50129:2020. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización. AENOR.

UNE-EN 61709:2017/AC:2019-11. Componentes electrónicos. Fiabilidad. Condiciones de referencia para tasas de fallo y modelos de conversión en función de los esfuerzos. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2019.). AENOR.

UNE-EN 55016-2-3 :2017/A1:2019 (Ratificada). Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 2-3: Métodos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Medidas de las perturbaciones radiadas. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2019.). AENOR.

UNE-EN 60068-2-1:2007. Ensayos ambientales. Parte 2-1: Ensayos. Ensayo A: Frío. (IEC 60068-2-1:2007). AENOR.

UNE-EN 60068-2-2:2008. Ensayos ambientales. Parte 2-2: Ensayos. Ensayo B: Calor seco. (IEC 60068-2-2:2007). AENOR.

UNE-EN 60068-2-64:2009/A1:2020. Ensayos ambientales. Parte 2-64: Métodos de ensayo. Ensayo Fh: Vibración aleatoria de banda ancha y guía. AENOR.

UNE-EN IEC 60068-2-11:2021 (Ratificada). Procedimientos básicos de ensayos ambientales. Parte 2-11: Ensayos. Ensayo Ka: Niebla salina. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2021.). AENOR.

UNE-EN 60068-2-14:2011. Ensayos ambientales. Parte 2-14: Ensayos. Ensayo N: Variación de la temperatura. AENOR.

UNE-EN 60068-2-17:1996. Ensayos ambientales. Parte 2-17: Ensayos. Ensayo Q: Estanqueidad. AENOR.

UNE-EN 60068-2-27:2011. Ensayos ambientales. Parte 2-27: Ensayos. Ensayo Ea y guía: Choque. AENOR.

UNE-EN 60068-2-66:1997. Ensayos ambientales. Parte 2: Método de ensayo. Ensayo Cx: Ensayo continuo de calor húmedo (vapor presurizado no saturado). AENOR.

UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo. AENOR

UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). AENOR.

UNE-EN 60669-2-6:2012 (Ratificada). Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 2-6: Requisitos particulares. Interruptores de bombero para señalización interior, exterior y luminarias. (Ratificada por AENOR en agosto de 2012.). AENOR.

UNE-EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021 (Ratificada). Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase). (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2021.). AENOR.

UNE-EN 61000-4-2:2010. Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas. AENOR.

UNE-EN 61000-4-3:2007. Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia. AENOR.

UNE-EN 61000-4-4:2013. Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. AENOR.

UNE-EN 61000-4-5:2015/A1:2018. Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad de ondas de choque. AENOR.

UNE-EN 61000-4-6:2014. Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida. Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia. AENOR.

UNE-EN 61000-4-8:2011. Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 4-8: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial. AENOR.

UNE-EN 61000-6-4:2019. Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2020.). AENOR

UNE-EN 61184:2017. Portalámparas tipo bayoneta. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2017). AENOR.

ISO/CIE 19476:2014. Characterization of the performance of illuminance meters and luminance meters. International Organization for Standardization.

UNE-EN 11664-5:2017. Colorimetría. Parte 5: Espacio Cromático $L^*u^*v^*$ y diagrama de escala de color uniforme u', v' CIE 1976. (ISO/CIE 11664-5:2016). AENOR.

BORRADOR

BORRADOR