ET866 Proyectores con fuente de LED o Laser para video mapping

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	17 Julio 2025

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Establecer las condiciones que deben satisfacer los proyectores con fuente de LED o láser para video mapping, los cuales deben poseer excelentes características técnicas de durabilidad y calidad para ser utilizados en los sistemas de distribución de energía de B.T.

2. ALCANCE

La presente especificación se aplicará para todos los proyectores con fuente de LED o láser para video mapping que adquiera ENEL COLOMBIA.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Los proyectores serán utilizados para su instalación en el sistema de alumbrado Público de las áreas de operación de ENEL COLOMBIA, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	2.640 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	35 ºC y - 5 ºC respectivamente.
e. Instalación	A la intemperie

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal de la red de BT	
- Línea - Línea	208 a 480 V
- Línea - Neutro	120 a 277 V
b. Frecuencia del sistema	60 Hz

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4. SISTEMA DE UNIDADES Y DEFINICIONES

Todos los documentos técnicos, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

DEFINICIONES

CONECTIVIDAD: Es la capacidad de establecer una comunicación o crear un vínculo entre diferentes dispositivos, bien sea a través de de cables como o de manera inalámbrica.

CONJUNTO ELÉCTRICO: Es la parte del proyector que contiene los equipos eléctricos/electrónicos capaces de conectar, transformar y adaptar la tensión eléctrica de la red de alimentación de B.T. a los LED o módulos LEDs que conforman el conjunto óptico.

CONJUNTO ÓPTICO: Es la parte del proyector que emite la luz artificial y está compuesta por los LED o módulos LED, los lentes y sistemas que los protegen para obtener la hermeticidad y grado de protección.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN (DRIVER): Equipo electrónico que toma la energía eléctrica de la red de distribución de BT y la transforma para que proporcione los parámetros eléctricos ideales para el normal funcionamiento de los LED ó módulos LEDs.

GOBO: es una placa metálica o de cristal que contiene una forma grabada y se coloca frente a una fuente de luz. El nombre de gobo viene del inglés “goes before optics” (va antes de las ópticas) y se refiere a la posición que ocupa este elemento dentro de un equipo de proyección de luz, o lámpara.

LÁSER: es un acrónimo que significa Light Amplified by Stimulated Emission of Radiation (Luz amplificada por emisión estimulada de radiación). Un láser es una fuente de luz que genera un haz luminoso de una sola frecuencia, monocromático, coherente y muy intenso, mediante la estimulación eléctrica o térmica de los átomos, moléculas o iones de un material.

LED: Diodo emisor de luz (por su sigla en inglés Light Emitting Diode). Tecnología que produce luz artificial por efecto de electroluminiscencia en la unión de dos semiconductores. Produciendo una luz uniforme, confortable con excelente reproducción del color que mejora la visibilidad.

LUMENES (aplicado a proyectores para video mapping): Los lúmenes son una medida de la iluminancia, que se refiere a la intensidad de la luz que sale del proyector.

LUMINOSIDAD (aplicado a proyectores para video mapping): La luminosidad o potencia luminosa de un proyector se mide en lúmenes ANSI e indica la cantidad de luz que puede proyectar un proyector sobre una determinada superficie.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

MUAP: Manual único de Alumbrado Público. Decreto 500 de 2003, Alcaldía Mayor de Bogotá.

ONAC: Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.

OPTICA: Es el sistema óptico de proyección que consta de una lente convergente cuya función es desviar los rayos luminosos retractándolos para producir la imagen en la pantalla.

PROYECTOR LED: Aparato el cual distribuye, filtra y transforma la luz emitida por los LEDs o módulos LED, que incluye las partes para la fijación y protección de las piezas que emiten la luz artificial (LED o módulo LED), como también los equipos eléctricos necesarios para la producción de luz.
RESOLUCIÓN: ES el número de píxeles que contiene una imagen. Generalmente se indica en ppi (pixels per inch, o píxeles por pulgada —ppp—), unidad que indica el número de píxeles que contiene una pulgada (1 pulgada = 25,4 mm). Se asocia con el nivel de nitidez de la imagen.

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

VIDEO MAPPING: técnica de proyección de un contenido audiovisual que se puede realizar sobre cualquier tipo de superficie.

5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS PARA PROYECTORES DE VÍAS Y ESPACIOS PÚBLICOS

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	900	Reglas generales y especificaciones para el alumbrado público
NTC	1000	Sistema Internacional de Unidades.
NTC	1156	Productos metálicos y recubrimientos. Ensayos cámara salina.
NTC	2470	Dispositivos de fotocontrol intercambiables para iluminación pública.
NTC	3279	Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grados IP]
NTC	3547	Electrotecnia. Controles para sistemas de iluminación exterior.
NTC	ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote.
NTC	2050	Código Eléctrico Nacional (conexiones internas).
IEC	60529	Degree of protection by enclosures [IP Code]
CIE	136	Guide to the lighting of urban areas
ANSI	C136.10	Locking-Type Photocontrol Devices and Mating Receptacles—Physical and Electrical Interchangeability and Testing
EN	50102	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)
EN	61347-1	General and Safety Requirements. (Driver)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

EN	61347-2-13	Particular Requirements for DC or AC Supplied Electronic Control Gear for LED Modules.
EN	62348	DC or AC Supplied Electronic Control Gear for LED Modules.
EN	55015	Limits and methods of radio disturbance characteristics of electrical lighting.
IEC	61547	Equipment for general lighting purpose EMC immunity requirements
IEC	61000-3-2	Limitation of harmonic current emission.
IEC	61000-3-3	Limitation of voltage fluctuation and flicker.
IEC	60065:2014	Audio, video and similar electronic apparatus - Safety requirements
IEC	61947	Electronic projection – Measurement and documentation of key performance criteria
IEC	61326-1	Electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - EMC requirements
IES	LM 80-08	Aproved Method Measuring Lumen Maintenance of LED light
IES	TM 21	Projecting Long term Lumen Maintenance of LED Ligth Source
IES	LM 79-08	Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
ANSI	C 78-43 2007	Single – Ended metal halide lamps
ANSI	C78.387:1987	Metal-Halide Lamps - Measurement of Characteristics
ANSI	C78.389	American National Standard for electric lamps – High intensity discharge- Methods of measuring characteristics
ANSI	C 82.6	Reference ballasts for high intensity discharge lamps methods of measurement.
ANSI	IT7.228-1997	Audiovisual Systems - Electronic Projection - Fixed Resolution Projectors
DIN	5035	Características de reproducción cromática y tonos de luz
ISO	17025	Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente Especificación Técnica.

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por ENEL COLOMBIA se refieren a su última revisión.

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

6.1 Características generales

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

• Poder ser utilizados en la iluminación de fachadas, edificios, espacios abiertos, áreas de parqueo, escenarios deportivos recreativos y de alta competencia.

• Poder ser utilizados al interior de centros comerciales, escenarios deportivos, teatros, eventos y otros.

• El elemento de fijación del proyector deberá ser suministrado por el proveedor en caso de requerirse su instalación en un poste o fachada.

• Deberá contar con elementos de graduación vertical y horizontal en su fijación, para que permitan una orientación adecuada a las condiciones del espacio y a los requerimientos de diseño.

Los proyectores requeridos por ENEL COLOMBIA deben cumplir con las siguientes condiciones:

• Los proyectores deben poseer las certificaciones de producto, expedida por un organismo acreditado. Dicho certificado deberá entregarse, por parte del fabricante o comercializador con todos sus anexos.

El cuerpo del proyector debe ser tal que aloje y proteja de la intemperie a los conjuntos óptico y/o eléctrico, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a) Poseer un grado de protección contra el impacto y de hermeticidad de acuerdo con el numeral 6.3.

b) Con acabado exterior en color gris RAL 7004 o el que en su momento se autorice.

c) Garantice la estabilidad del color contra rayos ultravioleta en los acabados del proyector.

El proyector deberá ser asegurado anti vandálicamente a través de:

a) Deberá contener un sistema de seguridad antihurto que lo proteja contra el vandalismo y robo de sus accesorios aprobado previamente por ENEL COLOMBIA.

Una vez graduado el proyector, éste deberá disponer de un sistema que marcación permanente de la posición de inclinación.

Si el proyector utiliza herrajes para su fijación, éstos deberán estar galvanizados por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076, teniendo en cuenta que deben estar libres de burbujas, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.2 Cuerpo del proyector

La carcasa de proyector debe ser de material no corrosivo que proporcione rigidez y resistencia adecuada, capaz de asegurar una correcta disipación térmica necesaria para el cumplimiento de la vida útil del proyector, declarada en la ficha técnica.

La carcasa del proyector debe proteger de la intemperie la parte óptica y eléctrica si la contiene, por lo que debe ser resistente a los cambios bruscos y prolongados de la temperatura.

La disipación térmica debe tener las siguientes características:

• Hecho de material de alta calidad, práctico y duradero.

• El sistema de refrigeración debe proporcionar un rendimiento de refrigeración estable y eficaz para su proyector.

• Reducir la temperatura de funcionamiento a tiempo para garantizar la velocidad de funcionamiento y prolongar la vida útil.

• Fácil de reemplazar.

El fabricante deberá garantizar la entrada de cables al proyector mediante un sistema que asegure la hermeticidad del proyector y alivie los esfuerzos sobre las borneras de conexión.

6.3 Hermeticidad y grados de impacto

ÍNDICES DE PROTECCIÓN	
IP	65
IK	08*

(*) Nota: El fabricante debe garantizar el equipo frente a impactos por actos vandálicos, indicando en la oferta el IK correspondiente.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.4 Conjunto Eléctrico

• Tensión de alimentación: 120V A 277V con un rango de variación de +5% -10%

• Clase de aislamiento: Clase I o II.

• Factor de potencia mínimo 0,95

• THD máximo de corriente: 10%

• Todos los conductores pueden ser tipo cable.

• La fuente de alimentación del módulo LED debe tener incorporado un sistema de protección contra temperatura; que cuando la temperatura del proyector alcance niveles definidos como críticos, la protección de la fuente de alimentación inicialmente atenúe y posteriormente apague el proyector.

• Borneras de conexión.

• Las conexiones eléctricas en las borneras y/o tornillería que se encuentre directamente en contacto con un punto vivo, deben ser del tipo no ferroso. Además, las conexiones libres o suspendidas dentro del compartimiento eléctrico deben llevar conectores de resorte o terminales aislados.

• Los extremos de los cables deben ser estañados o incluir terminales y de suficiente capacidad para soportar las corrientes. No se aceptan para conexión del proyector la utilización de clavijas.

• La fuente de alimentación debe poseer su protección de sobrecarga interna.

• El fuente de alimentación debe contar con DPS (Dispositivo de Protección Contra Sobretensiones).

• El fuente de alimentación debe venir con protección contra sobre corriente incorporado. Se deberán describir las características de esta protección.

Acometida del proyector

La acometida del proyector deberá estar adecuado para recibir cable encauchetado de tres conductores con calibres número 14 AWG.

Si se utiliza el sistema de pasacables, se exige la implementación de un prensador para la acometida hacia el proyector; el pasacables debe tener un ajuste perfecto que evite su pérdida y que conserve el grado de hermeticidad IP del conjunto eléctrico del proyector.

Para la alimentación del proyector, debe ser instalada exclusivamente una bornera para conexión y

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

desconexión de los cables de alimentación con los componentes del conjunto eléctrico cumpliendo las siguientes características:

• Fabricada en material con clase térmica no inferior a 105 °C, con tensión de aislamiento 600 V.

• Capaz de albergar fácilmente cable encauchetado de tres conductores tipo cable calibre No. 14 AWG.

• Rotulada claramente indicando la(s) fase(s), o si es del caso, cuál de los bornes corresponde al neutro y a tierra.

• Los contactos deben ser fabricados en un material no ferroso, protegido contra la corrosión y de dimensiones que garanticen el contacto eléctrico.

6.5 Conjunto o sección óptica

• El proyector debe tener un Índice de Reproducción de Color (IRC) = 80.

• La temperatura de color de la fuente LED o láser debe ser = 6000K

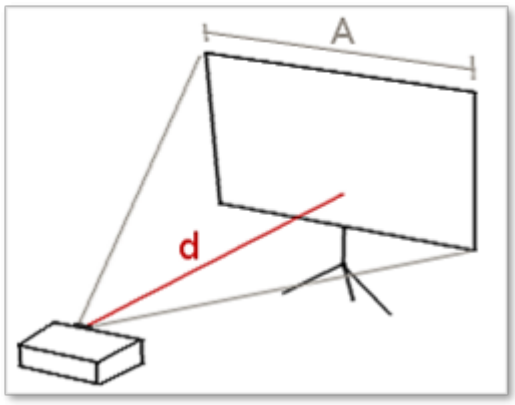
• Para los proyectores, la vida útil del led o láser debe ser = de 20.000 horas con ensayo de un ente certificado internacionalmente.

• El LED o láser para utilizar debe tener flujo luminoso entre 10.000 y 50.000 lúmenes de acuerdo con los requerimiento particulares de la licitación, de tal manera que permitan altas prestaciones de iluminación, con precisión de imagen y altísimos contrastes. Debe contar un amplio rango de uso tanto en distancias cortas como muy largas de más de 1000 metros.

• La resolución mínima aceptada para el proyector será 2K (2048?×?1080).

• Relación de Proyección (throw ratio) es el resultado de dividir la distancia del proyector a la superficie de proyección entre el ancho de la proyección. (ver figura 1).

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



Throw ratio = d / A

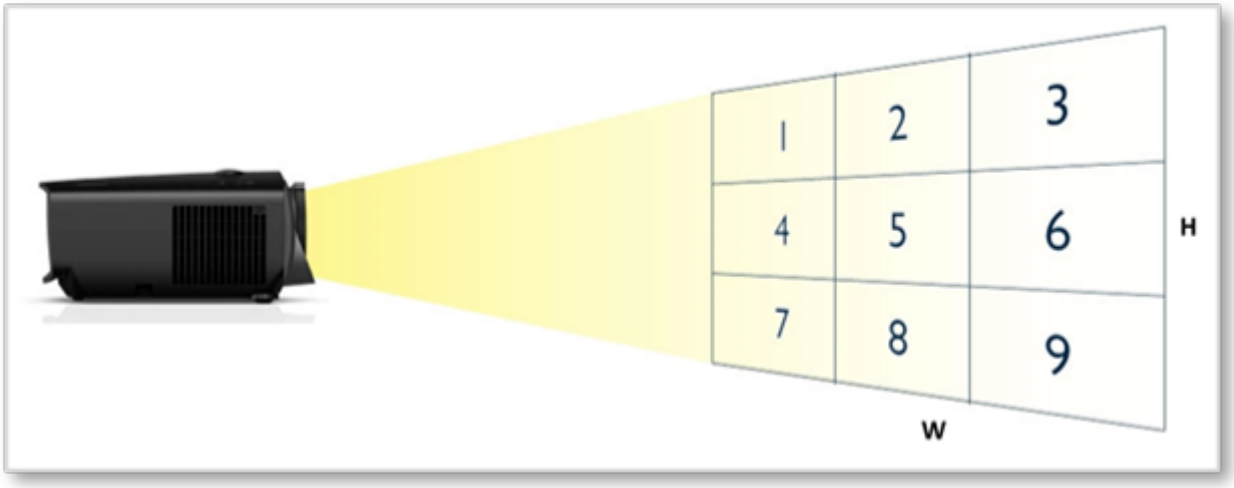
Donde:

d : distancia entre el proyector y la superficie
A : ancho de la superficie.

Normalmente se suele indicar como d:A.

6.6 Lúmenes de un proyecto estándar ANSI e ISO

Los lúmenes ANSI son los resultados que se miden mediante la prueba de los 9 puntos.



Método de 9 puntos para medir el brillo de un proyector en una imagen 100% blanca.
NOTA: Se especifica en ANSI IT7.228-1997.

Generalmente, cuando el fabricante no indica si el flujo está dado con estándar ANSI (lúmenes ANSI) o ISO

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

(lúmenes ISO) se considera que el fabricante está utilizando una lectura del punto central de la cuadricula de los nueve (9) puntos. Esto casi siempre da una medición más alta que los lúmenes ANSI, porque ningún proyector proporciona un brillo uniforme en toda la imagen, y el punto central suele ser uno de los puntos más brillantes de los nueve definidos para los lúmenes ANSI.

Medición del brillo ANSI

Lúmenes ANSI = promedio de lecturas Lux x área de imagen en metros cuadrados

Lúmenes ANSI = (L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9)/9 (lux) x A (m^2)

A (área) = W * H (m^2)

Donde:
W = ancho de la proyección
H = altura de la proyección

Las equivalencias entre los sistemas mencionados (ANSI, ISO, punto central) son las siguientes:

ANSI lumens = 0.8 ISO Lúmenes.

ANSI lumens = Lúmenes punto central / 2.4

6.7 Interfaces

El proyector debe contar como mínimo con las siguientes interfaces de conexión:

- HDMI
- HDBaseT
- Entrada de audio: Mini estéreo
- Salida de audio variable: Mini estéreo
- Conector USB tipo B
- Conector USB tipo A
- Serial: RS-232c
- LAN con cable RJ-45
- LAN inalámbrica

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.8 GOBOS

Los proyectores de gobos son dispositivos especializados que proyectan imágenes o patrones (gobos) mediante una fuente de luz concentrada. Se usan comúnmente para:

Branding y logotipos.

Decoración de eventos.

Señalización creativa.

6.8.1 Tipos de Gobos

1. **Gobos metálicos**:
    - Fabricados en chapa metálica.
    - Ideales para proyecciones monocromáticas de alto contraste.
2. **Gobos de vidrio**:
    - Blanco y negro.
    - 1, 2, 3 colores o **full color**.
    - Con revestimientos especiales para evitar reflejos y “ghosting”.
3. **Gobos LED**:
    - Compatibles con proyectores LED de baja temperatura.

6.8.2 Proceso de fabricación

Opción 1: Gobo de vidrio (profesional)

- **Diseño**: crear el patrón.
- **Fabricación**: impresión o grabado láser sobre vidrio con recubrimiento.
- **Montaje**: se instala en un aro metálico compatible con el proyector.

Opción 2: Gobo metálico (casero o semi-pro)

- **Corte láser**: llevar el archivo a un taller de corte CNC o láser.
- **Material**: usar acero inoxidable de 0.3–0.5 mm.
- **Acabado**: lijar los bordes para evitar rebabas.

Opción 3: Gobo de acetato (experimental)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- **Impresión láser**: imprimir el diseño en acetato negro.
- **Recorte**: usar bisturí o plotter de corte.
- **Uso**: solo con proyectores LED fríos (no halógenos).

6.8.3 Tamaños estandar de gobos

Tamaño	Diámetro exterior	Área de imagen
A	100 mm	68 mm
B	86 mm	64.6 mm
M	66 mm	48 mm
D	53.3 mm	40 mm
E	37.5 mm	28 mm

6.8.4 Especificación para fabricación de gobos

Debe solicitarse una muestra virtual antes de la fabricación.

Se aceptan diseños personalizados en cualquier formato.

Deben ser de fabricación nacional o internacional con asesoría técnica incluida.

6.8.5. Instrucciones para uso, instalación y el manejo de gobos

Es requisito indispensable, cuando manipule un vidrio óptico, que sus manos estén limpias y secas, para evitar huellas dactilares en la superficie.

La grasa de los dedos se calienta con la luz, y quema el revestimiento causando decoloración, defecto en la imagen, o hasta la rotura del vidrio. Limpiar el gobo de vidrio utilizando un paño suave, libre de pelusa. Se puede frotar alcohol, para quitar las manchas persistentes. Séquelo bien antes de instalarlo.

Los gobos Blanco y Negro con revestimiento, tienen dos superficies distinguibles; una reflejo y otra mate. Se debe orientar la cara mate, lejos de la fuente de luz, para eliminar o reducir la imagen doble o “ghosting” en la proyección.

Cada proyector, tiene sus tolerancias de instalación propias, por lo que es esencial seguir las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Un gobo instalado en el proyector incorrectamente, bajo temperaturas extremas de funcionamiento, se puede romper debido a expansión y contracción. Un enfoque y alineación

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

de la lámpara correcta, prevendrá puntos calientes y roturas.

El fabricante debe indicar la buena práctica para evitar daños en el gobo, consistente en que una vez que haya instalado el gobo dentro del video proyector se incremente la potencia de luz gradualmente para aumentar la temperatura del cristal poco a poco, evitando así roturas por sobrecalentamiento.

Cuando sea apropiado, los gobos de vidrio se colocan en un aro de metal diseñado con precisión, para facilitar el montaje. Si usa soportes de gobos de diferentes fabricantes, asegurar el espacio de 1mm entre el cristal y las manillas de ajuste, para prevenir la rotura del cristal, debido a la expansión de éste por calentamiento.

6.8.6 Tipos de proyectores de gobos

- Halógenos o Incandescentes- Ver ET867 Proyectores con bombilla halógena para video mapping:

  Más económicos, pero menos eficientes.

  Adecuados para interiores con poca luz.

- LED

  Bajo consumo, larga duración.

  Ideales para uso prolongado y bajo mantenimiento.

- Láser o de Alta PotenciaP

  Para exteriores o grandes distancias.

  Proyección nítida incluso en condiciones de luz ambiental alta

6.8.7 Uso y Area a Iluminar

Sugerencia de los lúmenes para diseño de acuerdo con el uso y área a iluminar:

- Espacios interiores oscuros: 3.000 a 5.000 lúmenes.
- Espacios amplios con luz ambiental moderada: 6.000 a 10.000 lúmenes.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Proyecciones al aire libre o a gran escala (como plazas públicas) de 12.000 a 50.000 lúmenes por proyector.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

7.1 Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma NTC-ISO 2859-1 “Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote” (Militar Standard 105 D "Sampling procedures and tables for inspection by atributes") y se acordará por las partes, previamente a la fecha de la realización de las pruebas y recepción de los bienes. Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

7.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 1 y 2), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia S.A., pero en caso contrario, el lote se rechazará.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

TABLA 1 PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

TABLA 2 PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS
(NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

ENEL COLOMBIA se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los proyectores.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de ENEL COLOMBIA, la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas solicitadas realizadas por el fabricante a los proyectores.

8. PROTOCOLOS DE PRUEBA A SUMINISTRAR POR EL FABRICANTE

El fabricante deberá remitir los protocolos de los ensayos realizados por un laboratorio acreditado ante la ONAC - Organismo de Certificación de Colombia, o un organismo internacional reconocido para la elaboración de pruebas eléctricas y fotométricas:

Ensayo	Parámetros
Fotometría (ANSI IT7.228-1997)	Flujo luminoso.
	Vida útil LED o láser.
Parámetros eléctricos (IEC 60065:2014)	Tensión nominal, corriente en línea, potencia nominal, factor de potencia.
Hermeticidad (IEC60598-1-2-3)	IP 65
Resistencia mecánica (IEC60598-1-2-3)	IK 08*
Aislamiento eléctrico (clase I o II)	
Resistencia y rigidez dieléctrica (IEC60598-1-2-3)	
Pruebas THD (IEC61000-3-2)	THD < 10%
Compatibilidad electromagnética (IEC 61326-1)	

ENEL COLOMBIA se reserva el derecho de solicitar protocolos adicionales y la validación de los protocolos presentados.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

9. MARCACIÓN Y EMPAQUE

9.1 Marcación

La marcación del proyector debe ir en una placa exterior metálica remachada (que no afecte el IP) o inyectada en el cuerpo del proyector, y deberá incluir la siguiente información:

- Marca de fábrica
- Potencia
- Modelo y referencia
- Tensiones de conexión
- Mes y año de fabricación
- IP garantizado
- IK de la proyector
- Clase de aislamiento
- Precauciones y cuidados
- Garantía
- Palabra ENEL
- Número de serie

En cada proyector, se debe incluir en una parte visible, el diagrama de conexiones de los componentes internos. Dicho diagrama debe conservarse en el tiempo, ser indeleble y con una dimensión que permita su fácil observación y revisión.

9.2 Empaque

Los bienes, objeto de la presente especificación técnica, deben ser empacados en forma individual, adecuadamente para resistir las condiciones de humedad e impacto que pueden presentarse durante el transporte desde fábrica hasta las bodegas de ENEL COLOMBIA. y durante su almacenamiento. En dicho empaque, deberá incluir la siguiente información:

- Marca de fábrica
- Potencia
- Modelo y referencia
- Tensiones de conexión
- Mes y año de fabricación
- IP garantizado
- IK de la proyector
- Clase de aislamiento
- Precauciones y cuidados

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

• Garantía
• Palabra ENEL
• Número de serie
• Código SAP

10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El Oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

• Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente. Se debe incluir copia en formato Excel que permita la lectura y extracción de la información tanto para la planilla de características como para cualquier otra que se indique en los requisitos de la oferta.

• Catálogos originales completos, actualizados y en idioma español del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.

• Para los componentes del proyector, el oferente debe presentar también los catálogos originales completos, actualizados y en idioma español del LED o láser, fuente alimentación, refrigeración.

• Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del equipo, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.

• Para los componentes del proyector, el oferente debe presentar también, los protocolos de pruebas correspondientes, que permitan verificar las características técnicas garantizadas del LED o láser, fuente alimentación, refrigeración.

• Muestras de cada una de las referencias ofertadas sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación. Para los oferentes que cumplan técnicamente.

• Registro fotográfico de alta calidad del proyector en sus cuatro vistas exteriores e interiores superior, inferior y laterales.

• Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

• ENEL COLOMBIA podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

• Todos los planos y/o dibujos indicativos del proyector entregados en la oferta deben incluir una copia en formato PDF.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

ENEL COLOMBIA requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinte cuatro (24) meses, a partir de la entrega de los proyectores.

El fabricante de los proyectores garantizará el suministro del proyector completo, para efectos de reposición y/o mantenimiento, durante un período igual al de la vida útil manifestada por el fabricante, contado a partir del momento del suministro de los proyectores.

12. INSPECCIÓN DE LAS MUESTRAS

El proveedor enviará con las muestras que se soliciten para evaluación el formato de protocolos de pruebas y copia de las normas en inglés y/o español utilizadas para tal fin. ENEL COLOMBIA informará por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

Igualmente, el proveedor acompañará cada una de las entregas de proyectores con los protocolos de pruebas y copia de las normas en inglés y/o español utilizadas para tal fin. ENEL COLOMBIA informará por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

El ingeniero responsable de ENEL COLOMBIA podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones. El costo de las pruebas que soliciten estará a cargo del proveedor.

13. SISTEMA DE CALIDAD

El oferente adjuntará con su propuesta su certificado del sistema de calidad ISO 9001. Adicionalmente el certificado de conformidad de producto con norma técnica y RETILAP expedido por una entidad autorizada por la ONAC - Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

14. PLANILLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El oferente deberá presentarlas en su oferta técnica diligenciadas en formato Excel por cada referencia.

ANEXO 1. PROYECTORES CON FUENTE DE LED O LÁSER PARA VIDEO MAPPING PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTOR CON FUENTE DE LED O LÁSER PARA VIDEO MAPPING				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**EXIGIDO**	**OFRECIDO**
1	Fabricante		(*)	
2	País de origen		(*)	
3	Referencia		(*)	
4	Voltaje nominal de alimentación del proyector (V)		120V A 277V +5% -10%	
5	Potencia total de la proyector (W) (incluyendo las pérdidas)		(*)	
6	Factor de Potencia		0.95	
7	Frecuencia (Hz)		60 Hz	
8	THD máximo de Corriente a voltaje nominal (%)		= 10%	
9	Clase Aislamiento del proyector		Clase I	
10	Clase Aislamiento del proyector		Clase II	
11	Suministra elemento de fijación apto para instalación en poste		SI/NO	
12	Posee graduación vertical y horizontal		SI/NO	
13	Posee sistema antivandálico. Describir detalladamente		SI/NO	
14	Referencia LED o láser a utilizar		(*)	
15	Sistema que marcación permanente de la posición de inclinación.		SI/NO	
16	Flujo Luminoso del proyector	Flujo Luminoso total	(*)	
		Flujo Luminoso (ANSI) – Lúmenes ANSI	(*)	
		Flujo Luminoso (ISO) – Lúmenes ISO	(*)	
		Potencia	(*)	
		Clase de aislamiento	(*)	
		Tensión Fase-Neutro	(*)	
17	Cuerpo del proyector	Material	(*)	
		Color	GRIS RAL 7004	
		Espesor mínimo de la carcasa [mm]	(*)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

18	Grado de protección	Compartimento eléctrico (IP)	=65	
		Compartimento óptico (IP)	=65	
		Carcasa (IK)	(*)	
19	Accesorios Incorporados (marca y tipo)	Fuente de alimentación	SI/NO	
		Bornera de alimentación	SI/NO	
		Accesorio de fijación al soporte	SI/NO	
20	Referencia de la fuente de alimentación		(*)	
21	Peso del proyector [kg]		= 35 kg	
22	Dimensiones del proyector		(*)	
23	Características Ópticas del proyector	Temperatura de color [K]	(*)	
		Resolución (mínimo 2K)	(*)	
		Relación de Proyección (throw ratio)	(*)	
		Coordenada cromática (CIE 1931)	X (*)	
			Y (*)	
		Vida útil del LED o láser debe ser = de 20.000 horas con ensayo de un ente certificado internacionalmente.	= 20.000 horas	
		IRC [%]	= 80%	
24	Fotometría	Nombre Archivo (.IES)	(*)	
25	Temperatura máxima externa de funcionamiento [°C]	Fuente de alimentación	(*)	
		Carcasa del proyector	(*)	
26	Referencia del kit de cableado (datos y alimentación)		(*)	
27	Dimensiones de la caja para transporte mm x mm x mm		(*)	
28	Conexiones Internas	Bornera de alimentación debidamente rotulada	SI/NO	
29	Certificación de producto	Entidad acreditadora	(*)	
		Número de acreditación	(*)	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	(*)	
		Vigencia	(*)	
		Adjunta el certificado (Si/No)	SI	
30	Sistema de calidad ISO 9001 o ISO 9002 del Fabricante	Entidad acreditadora	(*)	
		Número de acreditación	(*)	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	(*)	
		Vigencia	(*)	
		Adjunta el certificado (Si/No)	SI	
31	Sistema de calidad ISO 9001 del Proveedor	Entidad acreditadora	(*)	
		Número de acreditación	(*)	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	(*)	
		Vigencia	(*)	
		Adjunta el certificado (Si/No)	(*)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

32	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Nombre de Fabricante	SI	
		Potencia	SI	
		Modelo y referencia	SI	
		Tensión de conexión	SI	
		Mes y año de fabricación	SI	
		IP	SI	
		IK	SI	
		Clase de aislamiento	SI	
		Garantía	SI	
		Palabra ENEL	SI	
		Número de serie	SI	
33	Garantía total del proyector	Años	= 2 años	
34	Interfaces	HDMI	SI	
		HDBaseT	SI	
		Entrada de audio: Mini estéreo	SI	
		Salida de audio variable: Mini estéreo	SI	
		Conector USB tipo B	SI	
		Conector USB tipo A	SI	
		Serial: RS-232c	SI	
		LAN con cable RJ-45	SI	
		LAN inalámbrica	SI	
35	Gobos	Material (metálico, cristal, plástico)	(*)	
		Diámetro	(*)	
		Incluye portagobos	SI	
36	Entrega catálogos en español del proyector		SI	
37	Entrega catálogos del LED o láser, fuente alimentación, refrigeración.		SI	
38	Entrega ensayos y protocolos del proyector		SI	
39	Entrega ensayos y protocolos del LED o láser, fuente alimentación, refrigeración.		SI	
40	Entrega registro fotográfico en las 4 vistas interior y exterior		SI	
41	Entrega copia de todos los planos y dibujos en formato PDF		SI	
42	Se garantiza la estabilidad del color contra rayos ultravioleta		SI	

(*) Información que se requiere sea diligenciada por el fabricante.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.