

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 1 de 8

ANEXO TÉCNICO
REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS
FOTOMÉTRICOS
PERFILES TIPO 1 Y 2

1. OBJETO

Establecer las condiciones técnicas, metodológicas, documentales y de presentación que deberán observar los proponentes para elaborar y aportar los estudios fotométricos correspondientes a los Perfiles Tipo definidos por la Entidad, con el fin de verificar de manera objetiva y comparable el cumplimiento del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP vigente.

Los estudios deberán corresponder a la referencia, potencia, distribución fotométrica y configuración exacta de la luminaria ofertada para cada Perfil Tipo. La demostración de cumplimiento no podrá fundarse en la modificación de las variables que la Entidad haya definido expresamente como fijas.

2. MARCO TÉCNICO APLICABLE

Los estudios se desarrollarán conforme al RETILAP vigente, modificado mediante la Resolución 40286 del 23 de junio de 2026 del Ministerio de Minas y Energía, en especial las disposiciones del Libro 3 relativas a iluminación vial, localización de luminarias, indicadores de desempeño energético, factores de mantenimiento y cálculos fotométricos computarizados, y las disposiciones del Libro 4 relativas a diseñadores y a la demostración de conformidad del software de diseño.

La Entidad ha definido perfiles tipo para la evaluación de las alternativas ofrecidas. Esta metodología responde a la obligación reglamentaria de disponer, para adquisición de equipos y desarrollo de proyectos, de al menos un perfil tipo por cada topología diferente de vía o espacio público, a partir del cual se exijan y comparen los estudios técnico-fotométricos de los proponentes.

3. REQUISITOS GENERALES DE LOS ESTUDIOS FOTOMÉTRICOS

Aspecto	Condición exigible
Responsable del diseño	Profesional con matrícula profesional vigente en especialidad que lo habilite legalmente para realizar el diseño.
Formación del diseñador	Diplomado en iluminación de mínimo 120 horas expedido por universidad o institución de educación superior reconocida; se admite posgrado en iluminación. Si alumbrado público no está incluido en la formación acreditada, curso de profundización de mínimo 40 horas en alumbrado público.

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 2 de 8

Aspecto	Condición exigible
Software	Software especializado de iluminación vial que utilice metodología EN 13201 y/o CIE 140, en versión vigente o la que las sustituya.
Fotometría del producto	La matriz utilizada deberá corresponder exactamente al modelo/configuración ofertada.
Formato fotométrico	Archivo IES, EULUMDAT/LDT u otro formato compatible y reconocido por el software, junto con el reporte fotométrico que le da origen.
Pavimento	Concreto, clase R2, $Q_0 = 0,07$.
Superficie de cálculo	Piso seco y condiciones geométricas del Perfil Tipo definidas por la Entidad.
Potencia	La potencia total del sistema de la luminaria, incluidas las pérdidas del driver, no podrá superar 100 W.
Trazabilidad	Marca, fabricante, referencia, potencia, flujo, óptica/distribución, corriente de operación y demás variables declaradas en el estudio deberán coincidir con la oferta y con la documentación técnica y de conformidad del producto.

4. INFORMACIÓN MÍNIMA QUE DEBERÁ REPORTAR EL SOFTWARE

El informe deberá contener, como mínimo, la información exigida por el numeral 3.3.1.10 del Libro 3 del RETILAP y la necesaria para verificar integralmente la solución propuesta:

- Luminancia media mantenida (L_{prom}).
- Iluminancia media mantenida (E_{prom}).
- Uniformidad general (U_0).
- Uniformidad longitudinal (UL).
- Incremento de umbral (TI o FTI).
- Relación de entorno (EIR), cuando resulte aplicable.
- Iluminancias verticales y semicilíndricas, cuando sean exigibles por la naturaleza del espacio.
- Identificación, dimensiones y coordenadas de las mallas de cálculo.
- Posiciones y sentidos de observación utilizados para cada carril.
- Altura de montaje, longitud de brazo, avance o saliente efectivo, retiro del apoyo respecto del borde de la calzada, inclinación total y orientación de la luminaria.
- Interdistancia entre puntos luminosos.
- Flujo luminoso y potencia total del sistema utilizados en el cálculo.
- Temperatura de color correlacionada y factor de mantenimiento utilizado.
- Consumo de energía por kilómetro (CE).
- Indicador de densidad de potencia (D_p).
- Indicador de consumo anual de energía (DE).

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 3 de 8

- Representación gráfica de la disposición de luminarias, curvas o mapas de isolíneas/isocandelas, mallas numéricas y resultados por carril o zona.

5. VARIABLES FIJAS Y VARIABLES DE LIBRE DISEÑO

Las variables identificadas como fijas deberán reproducirse exactamente en el estudio. Las demás variables podrán ser optimizadas por el diseñador, siempre que se mantengan dentro de los límites del RETILAP y de las especificaciones del Anexo Técnico de luminarias.

Variable	Tratamiento
Altura de montaje	Fija: 8,00 m en ambos perfiles.
Interdistancia	Fija: 30,00 m en ambos perfiles. No podrá aumentarse ni disminuirse para demostrar cumplimiento del Perfil Tipo.
Disposición	Fija: unilateral.
Ancho de calzada	Fijo según el Perfil Tipo.
Andenes	Fijos según el Perfil Tipo.
Clase de iluminación	Fija: M3 para Perfil Tipo 1 y M5 para Perfil Tipo 2.
Perfil energético	Fijo: Perfil E para Perfil Tipo 1 y Perfil A para Perfil Tipo 2.
Brazo	Libre dentro del límite máximo contractual de 2,00 m.
Posición transversal del apoyo	Libre dentro de la solución, respetando el RETILAP; el poste deberá ubicarse a una distancia mínima de 0,60 m del borde de la vía y deberá informarse la posición exacta utilizada.
Avance/saliente efectivo	Libre, como resultado de la posición del apoyo y la longitud del brazo, sin exceder las restricciones físicas y contractuales.
Inclinación total	Libre dentro de -15° a +15°, en pasos de 5°, considerando conjuntamente brazo y luminaria.
Óptica/distribución	Libre, siempre que corresponda exactamente a la luminaria ofertada y se encuentre soportada por la fotometría acreditada.
Potencia exacta	Libre hasta el máximo de 100 W de potencia total del sistema.
Flujo luminoso	Libre, asociado a la referencia y condición de operación realmente ofertadas.
Regulación/dimerización	Admisible únicamente si forma parte efectiva de la solución ofertada y se demuestra cumplimiento de todos los parámetros fotométricos en el régimen más desfavorable de operación.

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 4 de 8

6. PERFIL TIPO 1 – VÍA M3 / PERFIL ENERGÉTICO E

6.1 Condiciones geométricas y de modelación

Parámetro	Condición fija
Clase de iluminación	M3
Perfil energético	Perfil E – vía con dos andenes, uno a cada lado
Altura de montaje	8,00 m
Interdistancia	30,00 m
Disposición	Unilateral
Calzada	7,00 m de ancho total
Carriles de cálculo	Dos (2) carriles de 3,50 m, uno por sentido, para efectos de ubicación de observadores y cálculo del perfil tipo
Andenes	1,50 m a cada lado de la calzada
Pavimento	Concreto R2 – $Q_o = 0,07$
Brazo	Máximo 2,00 m
Factor de mantenimiento	0,86
Potencia total del sistema	≤ 100 W

6.2 Parámetros mínimos de cumplimiento

Parámetro	Exigencia
Luminancia promedio mantenida, L_{prom}	$\geq 1,00$ cd/m ²
Uniformidad general, U_o	$\geq 0,40$
Uniformidad longitudinal, U_L	$\geq 0,60$
Incremento de umbral, TI/FTI	≤ 15 %
Relación de entorno, EIR	$\geq 0,50$, cuando resulte exigible. Si los andenes adyacentes cumplen los niveles de la Tabla 3.3.1.2.a, el RETILAP permite no considerar este factor; no obstante, deberá reportarse cuando el software lo permita.

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 5 de 8

Parámetro	Exigencia
Andén 1 – iluminancia promedio mantenida	7,5 lx como nivel de referencia
Andén 1 – iluminancia mínima	$\geq 1,5$ lx
Andén 2 – iluminancia promedio mantenida	7,5 lx como nivel de referencia
Andén 2 – iluminancia mínima	$\geq 1,5$ lx
Dp	No superior al valor máximo aplicable de la Tabla 3.3.1.8.a para M3 – Perfil E (rango reglamentario $17-18 \text{ mW}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$). El diseñador deberá identificar y justificar el valor adoptado.
DE	$\leq 1,0 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año}$
CE	Deberá calcularse y reportarse en kWh/km conforme a la metodología RETILAP.

Cuando por la interacción fotométrica del corredor los niveles promedio de los andenes superen los valores de referencia, el diseñador deberá justificar la solución, aproximarse razonablemente a los niveles reglamentarios, mantener el uso racional y eficiente de la energía y demostrar el cumplimiento de los indicadores energéticos aplicables. El exceso de iluminancia en los andenes no podrá utilizarse para compensar incumplimientos de luminancia, uniformidad o deslumbramiento de la calzada.

7. PERFIL TIPO 2 – VÍA M5 / PERFIL ENERGÉTICO A

7.1 Condiciones geométricas y de modelación

Parámetro	Condición fija
Clase de iluminación	M5
Perfil energético	Perfil A – vía de dos carriles para tráfico motorizado
Altura de montaje	8,00 m
Interdistancia	30,00 m
Disposición	Unilateral
Calzada	6,00 m de ancho total
Carriles de cálculo	Dos (2) carriles de 3,00 m, uno por sentido

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 6 de 8

Parámetro	Condición fija
Andenes	No existen dentro del Perfil Tipo
Condición de uso	Tráfico motorizado; el Perfil Tipo no contempla tránsito peatonal habitual sobre la calzada
Pavimento	Concreto R2 – $Q_o = 0,07$
Brazo	Máximo 2,00 m
Factor de mantenimiento	0,88
Potencia total del sistema	$\leq 100 \text{ W}$

7.2 Parámetros mínimos de cumplimiento

Parámetro	Exigencia
Luminancia promedio mantenida, L_{prom}	$\geq 0,50 \text{ cd/m}^2$
Uniformidad general, U_o	$\geq 0,35$
Uniformidad longitudinal, U_L	$\geq 0,40$
Incremento de umbral, TI/FTI	$\leq 15 \%$
Relación de entorno, EIR	$\geq 0,50$. En este perfil deberá verificarse expresamente, por no existir zonas peatonales o ciclorrutas adyacentes que permitan prescindir de este factor.
D_p	$\leq 24 \text{ mW} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
DE	$\leq 0,80 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$
CE	Deberá calcularse y reportarse en kWh/km conforme a la metodología RETILAP.

8. CRITERIO DE LUMINANCIA Y CRITERIO ALTERNATIVO DE ILUMINANCIA

Los Perfiles Tipo se evaluarán prioritariamente mediante el criterio de luminancia sobre pavimento de concreto R2 – $Q_o = 0,07$. El uso del criterio alternativo de iluminancia solo será admisible cuando el diseñador demuestre de manera expresa y verificable que concurre alguna de las condiciones previstas por el RETILAP que impida aplicar válidamente el criterio de luminancia.

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 7 de 8

Perfil	Criterio alternativo por iluminancia
Perfil Tipo 1 – M3	$E_{prom} \geq 17 \text{ lx}$ y $U_o \geq 0,40$
Perfil Tipo 2 – M5	$E_{prom} \geq 9 \text{ lx}$ y $U_o \geq 0,35$

No se admitirá que el proponente seleccione libremente el criterio de iluminancia por resultar más favorable a su solución cuando sea técnicamente procedente evaluar mediante luminancia.

9. REGULACIÓN, DIMERIZACIÓN Y DESEMPEÑO EN ESTADOS REDUCIDOS

Cuando el proponente utilice regulación o dimerización para acreditar eficiencia energética o cumplimiento de DE, la estrategia deberá formar parte integral de la solución ofertada y deberá ser técnica y documentalmente verificable. En tal caso, la memoria deberá incluir, como mínimo:

- Potencia real del sistema en cada régimen de operación.
- Flujo luminoso real asociado a cada régimen.
- Tiempo anual de funcionamiento a nivel total (tfull).
- Tiempo anual de funcionamiento a nivel reducido (tred).
- Coeficiente de reducción (kred).
- Curva, tabla o soporte del fabricante que relacione señal de control, potencia y flujo luminoso.
- Verificación fotométrica de la condición reducida más desfavorable, demostrando que en todo momento se mantienen los niveles de iluminación, uniformidades, TI, EIR y demás parámetros exigibles para la clase correspondiente.

10. DOCUMENTOS QUE DEBERÁ APORTAR EL PROPONENTE POR CADA PERFIL TIPO

1. Memoria de cálculo fotométrico completa, firmada por el diseñador responsable.
2. Informe completo generado por el software, sin edición de los resultados numéricos originales.
3. Cuadro resumen de cumplimiento RETILAP, indicando para cada parámetro el valor mínimo/máximo exigible, el resultado obtenido y la condición de cumplimiento.
4. Plano o esquema en planta y sección transversal del Perfil Tipo, con cotas de calzada, andenes cuando aplique, ubicación del apoyo, brazo, altura, avance, inclinación e interdistancia.
5. Mallas numéricas de luminancia e iluminancia y sus dimensiones.
6. Mapas o curvas de distribución de iluminancia/luminancia y representación de la distribución de luminarias.
7. Ubicación de observadores y resultados por carril.
8. Resultados y memoria de TI/FTI y EIR.
9. Cálculo de Dp, DE y CE, con identificación de las variables y tiempos de operación utilizados.

	MUNICIPIO DEL LIBANO	FO-PA01-11-V2
	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN	Vigencia: 01/01/2014
	ANEXO TÉCNICO REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE ESTUDIOS FOTOMETRICOS	Página 8 de 8

10. Archivo fotométrico digital IES/EULUMDAT correspondiente a la configuración exacta ofertada.
11. Reporte fotométrico emitido por laboratorio acreditado ISO/IEC 17025 con alcance para la norma aplicable.
12. Ficha técnica oficial del fabricante de la luminaria ofertada.
13. Certificado de conformidad RETILAP vigente que cubra la referencia o familia ofertada, con trazabilidad suficiente a la configuración utilizada en el estudio.
14. Copia de la matrícula profesional vigente del diseñador y soportes de formación exigidos por el artículo 4.4.1 del Libro 4.
15. Declaración de cumplimiento RETILAP del diseño, cuando resulte exigible conforme al Reglamento y a la etapa del proyecto.

11. REGLAS DE CONSISTENCIA Y EVALUACIÓN

- La referencia, potencia, flujo, óptica, matriz y configuración utilizadas en el cálculo deberán coincidir con la solución técnica ofertada.
- No se admitirán matrices genéricas de familia que no permitan identificar inequívocamente su correspondencia con la referencia y condición de operación ofertadas.
- No se podrá demostrar cumplimiento modificando la altura de montaje, interdistancia, ancho de calzada, presencia o ausencia de andenes, clase M, perfil energético o disposición unilateral definidos por la Entidad.
- La longitud de brazo, posición del apoyo, avance, inclinación, orientación de la matriz, potencia exacta y óptica podrán optimizarse únicamente dentro de los límites establecidos en este documento y en el RETILAP.
- Los parámetros fotométricos y energéticos deberán cumplirse simultáneamente; el cumplimiento de un indicador no compensa el incumplimiento de otro.
- Cuando una misma referencia sea ofrecida para ambos Perfiles Tipo, deberá demostrarse su cumplimiento de manera independiente para cada geometría. Cuando se ofrezcan configuraciones diferentes por Perfil Tipo, cada configuración deberá estar plenamente identificada y soportada.
- Las inconsistencias entre la memoria, el reporte de software, la ficha técnica, la matriz fotométrica y el certificado de conformidad deberán ser aclaradas por el proponente

12. FUENTES NORMATIVAS DE REFERENCIA

- Resolución 40286 del 23 de junio de 2026 – Ministerio de Minas y Energía. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, Libro 3: numerales 3.3.1.2, 3.3.1.4, 3.3.1.8, 3.3.1.9, 3.3.1.10 y artículo 3.3.2.
- Resolución 40286 del 23 de junio de 2026 – RETILAP, Libro 4: artículo 4.2.2 y artículo 4.4.1.
- Norma EN 13201 – Iluminación vial, en los aspectos incorporados y exigidos por el RETILAP.
- CIE 140 – Cálculos de iluminación vial, en los aspectos incorporados y exigidos por el RETILAP.
- ISO/IEC 17025 – Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, para efectos de la acreditación del laboratorio que desarrolla la fotometría.