

## **REGULACIÓN No. CONELEC 005/14**

### **EL DIRECTORIO DEL CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD CONELEC**

#### **Considerando:**

Que, los artículos 30 y 31 de la Constitución de la República del Ecuador, preceptúan que las personas tienen derecho a un hábitat seguro y al disfrute pleno de la ciudad y sus espacios públicos;

Que, el segundo inciso del Artículo 3 del Mandato Constituyente No. 15 dispone: «El Fondo de Electrificación Rural y Urbano Marginal -FERUM, se financiará con recursos del Presupuesto General del Estado, por lo que a partir de la expedición del presente Mandato, el Ministerio de Finanzas entregará al Fondo de Solidaridad, los recursos necesarios, de conformidad con los planes de inversión aprobados de conformidad con el procedimiento previsto en el Mandato No. 9. En los planes de inversión se incluirá el alumbrado público»;

Que, el señor Procurador General del Estado mediante Oficio No. 026202, de 14 de julio de 2006, absuelve la consulta formulada por el CONELEC señalando que «... las Administraciones Municipales carecen de facultad legal para regular y controlar la prestación del servicio de alumbrado público, por corresponder dicha competencia al Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC»;

Que, el alumbrado público es un servicio de importancia para la colectividad que permite la movilidad de las personas, de los vehículos por las vías públicas y provee seguridad a los ciudadanos;

Que, por las características especiales del alumbrado público, se deben normar los aspectos técnicos, económicos y financieros para la prestación del servicio a fin de que este se lo preste con calidad y a un precio justo;

Que, la Comisión Internacional de Iluminación – CIE ha emitido normas a través de las cuales ha determinado niveles de calidad de los parámetros fotométricos, metodología para la medición y diseño del alumbrado que se utiliza en vías peatonales y vehiculares;

Que, de conformidad con la absolución de la Procuraduría General del Estado, le corresponde al CONELEC emitir una Regulación que contenga normas relacionados con aspectos técnicos, en las que se especifiquen las responsabilidades y el alcance de la prestación del servicio de alumbrado, por parte de las diferentes instituciones y empresas involucradas en la misma; y,

En ejercicio de sus facultades,

**Resuelve:**

Emitir la Regulación denominada «**Prestación del Servicio de Alumbrado Público General**».

**1. OBJETIVO**

Normar las condiciones técnicas, económicas y financieras que permitan a las Distribuidoras de energía eléctrica prestar el servicio de alumbrado público general con calidad, eficiencia y precio justo.

**2. ÁMBITO**

Las Distribuidoras de energía eléctrica, como prestadoras del servicio; los consumidores del servicio eléctrico, como responsables del pago de este servicio; los municipios o cualquier entidad responsable del espacio público y control de tránsito; la Policía Nacional o la autoridad de tránsito competente, como responsable del sistema de semaforización; y los usuarios del sistema de alumbrado público general, deberán observar lo dispuesto en la presente Regulación.

**3. DEFINICIONES**

Las siguientes definiciones que se muestran servirán para la aplicación de la presente Regulación.

**3.1. Alumbrado Público**

Constituye la iluminación de vías y espacios públicos destinados a la movilidad y ornamentación. El alumbrado público se clasifica en: alumbrado público general, alumbrado público ornamental y alumbrado público intervenido.

**3.2. Alumbrado Público General - APG**

Es la iluminación de vías públicas, para tránsito de personas y/o vehículos. Excluye la iluminación de las zonas comunes de unidades inmobiliarias declaradas como propiedad horizontal, la iluminación pública ornamental e intervenida.

**3.3. Alumbrado Público Intervenido**

Es la iluminación de vías que, debido a planes o requerimientos específicos de los municipios, no cumplen los niveles de iluminación establecidos en la presente regulación y/o requieren de una infraestructura constructiva distinta de los estándares establecidos para el APG.

### **3.4. Alumbrado Público Ornamental**

Es la iluminación de zonas como parques, plazas, iglesias, monumentos y todo tipo de espacios, que obedecen a criterios estéticos determinados por los municipios o por el órgano estatal competente.

### **3.5. Consumidor del Servicio Eléctrico**

Cualquier persona natural o jurídica que recibe el servicio eléctrico y que haya firmado un contrato de suministro con la Distribuidora dentro de su área de concesión o servicio.

### **3.6. Deslumbramiento**

Condición de visión en la cual existe incomodidad o disminución en la capacidad para distinguir objetos, debido a una inadecuada distribución o escalonamiento de luminancias, o como consecuencia de contrastes de luz. La excesiva luminancia de lámparas y de superficies iluminadas, puede generar deslumbramiento y reducir el contraste de los objetos.

### **3.7. Factor de utilización del Alumbrado Público General – $f_u$ -**

Es la relación entre el número de horas promedio que las luminarias de alumbrado público permanecen encendidas y el número total de horas en el periodo de análisis (24 horas diarias).

### **3.8. Flujo luminoso ( $\Phi$ )**

Es la potencia emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible. Su símbolo es  $\Phi$  y su unidad es el lumen (lm).

### **3.9. Iluminancia (E)**

Es el flujo luminoso recibido por una superficie. Su símbolo es E y su unidad el lux (lx) que es un  $\text{lm}/\text{m}^2$ .

### **3.10. Intensidad luminosa (I)**

Es el flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección concreta. Su símbolo es I y su unidad la candela (cd).

### **3.11. Luminancia (L)**

Es la relación entre la intensidad luminosa y la superficie aparente vista por el ojo en una dirección determinada. Su símbolo es L y su unidad es la  $\text{cd}/\text{m}^2$  (candela sobre metro cuadrado).

### **3.12. Pago de SAPG**

Los consumidores del servicio eléctrico, serán los responsables de pago del SAPG, a través de una tarifa que cubra los costos para la prestación de este servicio determinada y aprobada por el CONELEC.

### **3.13. Servicio de Alumbrado Público General – SAPG -**

Comprende la inversión, administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público general.

### **3.14. Servicio de Alumbrado Público Ornamental e Intervenido**

Comprende la inversión, administración, operación y mantenimiento necesarios para la prestación del alumbrado público ornamental e intervenido. El alumbrado de canchas deportivas que son parte integral de parques públicos será de responsabilidad del municipio respectivo

### **3.15. Sistema de Alumbrado Público General**

Es el conjunto de activos, entre estos, luminarias, redes de bajo voltaje exclusivas para alumbrado público, equipos de control, y demás elementos necesarios para la prestación del SAPG, que no formen parte del sistema de distribución.

### **3.16. Sistemas de Seguridad**

Son los sistemas públicos de vigilancia y monitoreo de vías y espacios públicos, conformados por cámaras de vigilancia, cables de alimentación eléctrica, equipos de comunicación a centros de control, sirenas, etcétera; destinados a proporcionar seguridad a la ciudadanía, instalados por instituciones públicas como: municipios, policía nacional u otras instituciones de carácter público encargados de la seguridad. Se incluyen también los sistemas de vigilancia comunitaria.

### **3.17. Sistema de Semaforización**

Es el conformado por los semáforos, sus cables de alimentación eléctrica, equipos de control y operación, sus postes metálicos, etcétera, instalados por el Municipio, por la Policía Nacional o la autoridad de tránsito competente para control del flujo vehicular.

### **3.18. Tarifa del Servicio de Alumbrado Público General - $T_{APG}$ -**

Es el precio que deben pagar los usuarios del servicio eléctrico para cubrir los costos asociados al SAPG, bajo las condiciones que establece la presente Regulación.

### **3.19. Usuarios de Sistema de Alumbrado Público General**

Son todas las personas que utilizan el Sistema de Alumbrado Público General, para su movilidad, dentro del territorio nacional.

### **3.20. Zonas de Conflicto**

Lugares en los cuales los criterios de iluminación son de difícil aplicación tales como: cruce de vías, redondeles, o vías diseñadas especialmente para aplicaciones particulares como ciclovías, paseos de parque, entre otros.

## **4. INVOLUCRADOS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO**

Las instituciones y personas que intervienen dentro de la prestación del SAPG, son:

#### **4.1. CONELEC**

Le corresponde al CONELEC:

- Emitir las regulaciones necesarias de acuerdo con la política energética nacional para la prestación del SAPG por parte de las Distribuidoras dentro de sus áreas de concesión o servicio.
- Determinar y aprobar anualmente, conjuntamente con el estudio de costos del servicio eléctrico, los costos necesarios por las Distribuidoras para la prestación del SAPG.
- Calcular y aprobar anualmente las tarifas para el SAPG, las cuales pueden ser revisadas cuando el CONELEC lo determine necesario.
- Requerir de las Distribuidoras información relacionada con el SAPG a través de los mecanismos pertinentes que se fijen para el efecto.
- Supervisar y controlar que las Distribuidoras cumplan con la normativa vigente respecto al SAPG.

#### **4.2. Distribuidoras**

Las Distribuidoras, como responsables de la prestación del servicio de alumbrado, están obligadas a:

- Elaborar y coordinar con los municipios, el plan de expansión del APG para cubrir la demanda de este servicio, de acuerdo a lo establecido en la presente Regulación.
- Expandir el sistema de alumbrado público general a fin de cubrir la demanda del servicio de conformidad con los planes de expansión.
- Operar, mantener y reponer el sistema de alumbrado público general.
- Cumplir con los índices de calidad y continuidad para la prestación del SAPG, de conformidad a lo señalado en la presente Regulación.
- Reportar los índices de calidad y continuidad del SAPG de acuerdo a los formatos y plazos que el CONELEC establezca para el efecto.
- Mantener actualizados sus inventarios de activos del APG, en un sistema informático que permita su seguimiento y verificación por parte de las autoridades de control.
- Ejecutar las acciones de expansión y mejoras del APG y reportar dichas acciones de acuerdo a lo que establezca el CONELEC.

- Instalar equipos que cumplan con criterios de eficiencia energética y las normas de preservación del medio ambiente.

#### **4.3. Municipios y entidades responsables de espacios públicos**

Responsables del diseño, provisión de materiales, construcción, operación y mantenimiento, reposición de los sistemas de alumbrado público ornamental e intervenido, de acuerdo a lo definido en el numeral 3 de la presente Regulación. Se exceptúa la responsabilidad de pago de esa energía, pues la misma se la incluirá como parte del SAPG.

#### **4.4. Policía Nacional o autoridad de tránsito competente**

Responsable del diseño, provisión de materiales, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de semaforización y de seguridad, de acuerdo a lo definido en el numeral 3 de la presente Regulación. Se exceptúa la responsabilidad de pago de energía de estos sistemas, pues la misma se la incluirá como parte del SAPG.

#### **4.5. Consumidores del servicio eléctrico**

Responsables del pago del SAPG.

#### **4.6. Usuarios del Sistema de Alumbrado Público General**

Facultados para reportar a la Distribuidora respectiva, cualquier inconveniente o novedad del sistema de alumbrado público general.

#### **4.7. INEN**

Instituto Ecuatoriano de Normalización encargado de desarrollar la normativa que deben cumplir los equipos y materiales a ser instalados en los sistemas de alumbrado público.

### **5. ASPECTOS TÉCNICOS**

La iluminación pública deberá considerar los siguientes parámetros y niveles para vías vehiculares y peatonales.

#### **5.1. Parámetros fotométricos**

##### **5.1.1. Luminancia promedio de la calzada ( $L_{av}$ )**

La luminancia promedio se calcula como el promedio aritmético de las luminancias obtenidas en cada uno de los puntos de cálculo. Este es el valor mínimo que debe ser mantenido a lo largo de la vida de la instalación, y depende de la distribución de la luz de la luminaria, el flujo luminoso de las lámparas y de las propiedades de reflexión de la calzada. Valores superiores pueden aceptarse si pueden justificarse

económicamente<sup>1</sup>. El cálculo y la medición de la luminancia promedio de la calzada deben efectuarse de acuerdo con la norma CIE 140-2000<sup>2</sup>.

### 5.1.2. Uniformidad general de luminancia de la calzada ( $U_o$ )

Es la relación entre la luminancia mínima y la luminancia promedio de la vía. Su valor depende de los mismos factores que inciden en la luminancia promedio.

### 5.1.3. Uniformidad longitudinal sobre la calzada ( $U_L$ )

Es la relación entre la luminancia mínima y la luminancia máxima, medidas o calculadas en dirección longitudinal a lo largo del eje central de cada carril de circulación. El número de puntos y la distancia entre ellos deberán ser iguales a los utilizados para el cálculo de la luminancia promedio de la calzada. Se mide o se calcula de acuerdo con la norma CIE 140-2000.

### 5.1.4. Deslumbramiento

El deslumbramiento se lo cuantifica a través del incremento de umbral ( $TI$ ), el cual se calcula para el estado inicial de la instalación, mediante la siguiente fórmula:

$$TI = \frac{k * E_e}{Lva * \theta^2} (\%)$$

Donde:

- $k$  es un factor que varía con la edad del observador se usará el valor de 650<sup>3</sup>.
- $E_e$  es la iluminancia total inicial producidas por las luminarias, en su estado nuevo, sobre un plano normal a la línea de visión y a la altura del ojo del observador.
- $Lav$  es la luminancia inicial promedio.
- $\theta$  es el ángulo en grados formado entre la línea de visión y el centro de cada luminaria.

---

<sup>1</sup> Los valores calculados deben tener en cuenta la luminaria y los factores de mantenimiento de la lámpara. Los factores de mantenimiento de la luminaria varían de acuerdo con el intervalo de limpieza escogido, la polución atmosférica y la calidad del sellado del compartimiento óptico de la luminaria. Sus valores pueden establecerse mediante mediciones de campo. Los factores de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara varían de acuerdo con el tipo de lámpara y su potencia. Estos valores los suministra, generalmente, el fabricante de lámparas.

<sup>2</sup> Métodos de cálculo para iluminación de carreteras, Comisión Internacional de Iluminación (CIE).

<sup>3</sup> Corresponde a la edad de un observador de 23 años. La fórmula genérica es:  $k = 641 \times \left(1 + \left(\frac{A}{66,4}\right)^4\right)$  en donde A es la edad del observador

### 5.1.5. Relación de alrededores (SR)

Es la relación de la iluminancia promedio en bandas de 5 m de ancho (o menor en espacios que no permite) cada una adyacente a los dos bordes de la calzada (fuera de la calzada) para la iluminancia promedio en bandas de 5 m de ancho (o la mitad del ancho si es inferior) dentro de la calzada. Para calzadas dobles, ambas calzadas se deben tratarse conjuntamente como si fueran una única, a menos que estén separadas por más de 10 m.

En los casos donde exista una iluminación propia de los alrededores, la utilización de la SR no es necesaria.

## 5.2. Vías con tráfico motorizado

### 5.2.1. Clase de Iluminación según las vías

La clase de iluminación ( $M$ ) se calcula de la siguiente manera:

$$M = \left(6 - \sum V_{ps}\right)$$

Donde:

- $M$  es la clase de iluminación, va de M1 a M6.
- $\sum V_{ps}$  es el sumatorio de los valores de ponderación seleccionados en función de la Tabla 1.

### 5.2.2. Parámetros fotométricos

Los parámetros fotométricos para seis clases de iluminación (M1 al M6), se definen en la Tabla 2.

### 5.2.3. Variaciones temporales de la clase de iluminación de acuerdo con la densidad de tráfico

Cuando se precise un variación en la clase de iluminación, durante las horas de menor tráfico, como una medida de ahorro de energía, los cambios en los requisitos de iluminación deben ser apropiados para la nueva densidad de tráfico, y se debe cumplir con todos los requisitos de uniformidades y criterios de deslumbramiento.

**Tabla 1. Parámetros para selección de la clase de iluminación (M)**

Parámetro	Opciones	Valor de Ponderación (Vp)	Vp seleccionado
Velocidad	Elevada	1	
	Alta	0,5	
	Moderada	0	
Volumen del Tráfico	Elevado	1	
	Alto	0,5	
	Moderado	0	
	Bajo	-0,5	
	Muy Bajo	-1	
Composición de Tráfico	Mezcla con un alto porcentaje de tráfico no motorizado	2	
	Mezclado	1	
	Solamente motorizado	0	
Separación de vías	No	1	
	Si	0	
Densidad de la intersección	Alta	1	
	Moderada	0	
Vehículo Parqueados	Se permite	0,5	
	No se permite	0	
Iluminación Ambiental	Alta	1	
	Moderada	0	
	Baja	-1	
Guías Visuales	Pobre	0,5	
	Moderado o bueno	0	
			$\sum V_{ps}$

**Nota:** Si el resultado no es un número entero, se aproxima al menor valor del sumatorio

**Tabla 2. Parámetros fotométricos para tráfico motorizado**

Clase de Iluminación	Tipo de Superficie				Incremento de Umbral	Relación de alrededor
	Seco			Mojado		
	$L_{av} \left( \frac{cd}{m^2} \right)$	$U_o$	$U_f$	$U_o$		
M1	2,0	0,40	0,70	0,15	10	0,5
M2	1,5	0,40	0,70	0,15	10	0,5
M3	1,0	0,40	0,60	0,15	15	0,5
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,5
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,5
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,5

### 5.3. Vías peatonales

#### 5.3.1. Clase de iluminación según tipo de vías

La clase de iluminación  $P$ , se determina de la siguiente forma:

$$P = \left( 6 - \sum V_{ps} \right)$$

Donde:

- $P$  es la clase de iluminación, va de P1 a P6.
- $\sum V_{ps}$  es el sumatorio de los valores de ponderación seleccionados en función de la Tabla 3.

#### 5.3.2. Parámetros fotométricos

Para vías peatonales se utilizarán valores de iluminancia horizontal, al nivel del piso. Los parámetros fotométricos para las seis clases de iluminación (P1 al P6), se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 3. Parámetros para selección de la clase de iluminación ( $P$ )**

Parámetro	Opciones	Valor de Ponderación ( $V_p$ )	$V_p$ seleccionado
Velocidad	Baja	1	
	Muy Baja	0	
Volumen del Tráfico	Elevado	1	
	Alto	0,5	
	Moderado	0	
	Bajo	-0,5	
	Muy Bajo	-1	
Composición de Tráfico	Peatones, ciclistas y tráfico motorizado	2	
	Peatones y tráfico motorizado	1	
	Peatones y ciclistas solamente	1	
	Peatones solamente	0	
	Ciclistas solamente	0	
Vehículo Parqueados	Se permite	0,5	
	No se permite	0	
Iluminación Ambiental	Alta	1	
	Moderada	0	
	Baja	-1	
			$\sum V_{ps}$

**Nota:** Si el resultado no es un número entero, se aproxima al menor valor del sumatorio

**Tabla 4. Parámetros fotométricos para áreas peatonales y de tráfico de baja velocidad**

Clases de Iluminación	TIPO DE APLICACIÓN	
	Iluminancia Horizontal (lx) Referida a nivel de la superficie de uso	
	Promedio	Mínimo
P1	15,00	3,00
P2	10,00	2,00
P3	7,50	1,50
P4	5,00	1,00
P5	3,00	0,60
P6	2,00	0,40

#### 5.4. Sistemas especiales de iluminación

##### 5.4.1. Zonas de conflicto

Se producen cuando el flujo de vehículos se cruza entre sí o se dirige hacia lugares frecuentados por peatones, ciclistas o usuarios de otros caminos; o cuando, hay un cambio en la geometría de la vía, tales como una reducción del número de carriles o la reducción del ancho de un carril o una calzada. La clase de iluminación  $C$ , en la zona de conflicto, se determina de la siguiente manera:

$$C = \left( 6 - \sum V_{ps} \right)$$

Donde:

- $C$  es la clase de iluminación, va de C0 a C5.
- $\sum V_{ps}$  es el sumatorio de los parámetros seleccionados en función de la Tabla 5.

##### 5.4.2. Parámetros fotométricos para zonas en conflicto

Para las zonas de conflicto, los parámetros fotométricos para las seis clases de iluminación (C0 al C5), se definen en la Tabla 6.

**Tabla 5. Parámetros para la selección de la clase de iluminación C**

Parámetro	Opciones	Valor de Ponderación (Vp)	Vp seleccionado
Velocidad	Elevado	3	
	Alto	2	
	Moderado	1	
	Bajo	0	
Volumen del Tráfico	Elevado	1	
	Alto	0,5	
	Moderado	0	
	Bajo	-0,5	
	Muy Bajo	-1	
Composición de Tráfico	Mezcla con un alto porcentaje de tráfico no motorizado	2	
	Mezclado	1	
	Solamente motorizado	0	
Separación de vías	No	1	
	Si	0	
Iluminación Ambiental	Alta	1	
	Moderada	0	
	Baja	-1	
Guías Visuales	Pobre	0,5	
	Moderado o bueno	0	
			$\sum V_{ps}$

**Nota:** Si el resultado no es un número entero, se aproxima al menor valor del sumatorio

**Tabla 6. Parámetros fotométricos para zonas de conflicto**

Clases de Iluminación	Iluminancia Promedio E (lux) <sup>4</sup>	Uniformidad de la Iluminancia $U_o$ (E)	Incremento de Umbral (%) <sup>5</sup>	
			Moderada y Alta Velocidad	Baja y muy baja velocidad
C0	50	0,40	10	15
C1	30		10	15
C2	20		10	15
C3	15		15	20
C4	10		15	20
C5	7,5		15	25

**Nota:** Si el resultado no es un número entero, se aproxima al menor valor del sumatorio

<sup>4</sup> Sobre toda la superficie utilizada

<sup>5</sup> Aplicado donde las tareas visuales son consideradas de importancia para la iluminación de vías de tráfico motorizado

### **5.4.3. Túneles**

Para el caso de túneles se debe utilizar la Norma CIE 88-2004<sup>6</sup>.

## **5.5. Mediciones**

Las Distribuidoras, previo a la entrada en operación de una instalación de APG, deberán realizar las mediciones necesarias para constatar los niveles de iluminación reales del proyecto. La Distribuidora es responsable de que estos niveles cumplan con los establecidos en la presente Regulación.

El procedimiento para la verificación de las medidas se lo hará en función de lo establecido en la norma CIE 140-2000. Los instrumentos de medida que se utilicen deben cumplir las características determinadas en la norma CIE 69-1987<sup>7</sup>.

Para la realización de mediciones se tomarán en cuenta las siguientes disposiciones:

1. Encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice. Se debe esperar un período mínimo de 20 minutos antes de iniciar las lecturas.
2. En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se debe esperar un período de 100 horas de operación antes de realizar la medición.
3. Si el alumbrado se instala en lugares en donde existen sistemas de ventilación, éstos deben operar normalmente.

## **6. CONTINUIDAD DE SERVICIO**

El APG deberá estar encendido durante toda la noche y durante las horas del día en las cuales las condiciones ambientales determinen que sea necesario iluminación artificial.

El tiempo medio de encendido del APG será de doce (12) horas. Dependiendo del tipo de alumbrado y si está ubicado en zonas en las que sea posible su apagado, sin afectar la circulación normal de personas (por ejemplo: ciclovías, paseos de parques entre otros), se deberán ubicar dispositivos temporizadores para el control de su operación en horarios especiales.

---

<sup>6</sup> Guía para la iluminación de túneles de carretera y pasos deprimidos – Comisión Internacional de Iluminación (CIE)

<sup>7</sup> Métodos de caracterización de medidores de iluminancia y luminancia – Comisión Internacional de Iluminación (CIE)

## 6.1. Parámetros de Continuidad

Las Distribuidoras, para efecto de control de la operación y funcionamiento de las luminarias, deberán llevar un control de aquellas reportadas como falladas, para lo cual utilizarán como sustento, reportes de operación y reclamos. En los reportes se deberá incluir el tipo de luminaria fallada.

Sobre la base de este reporte se determinarán las tasas de falla mensuales, por primario, que se calcularán de la siguiente manera:

$$T_f = \frac{\text{Número de luminarias en falla}}{\text{Número de luminarias totales}}$$

Para el cálculo, el número total de luminarias corresponderá a las registradas por la Distribuidora al inicio del mes; mientras que, las luminarias en falla corresponderán a la suma de todas las luminarias reportadas como falladas durante el mes de cálculo. El registro mensual de luminarias falladas se generará a partir de reclamos realizados por los consumidores y de las inspecciones mensuales que debe realizar la Distribuidora para identificar luminarias en falla. El procedimiento para realizar las inspecciones mensuales del Sistema de APG se detalla en el Anexo 1 de la presente Regulación.

Una luminaria se considera "en falla" si es reportada como apagada durante el tiempo en que está programada para funcionar, sin importar el tiempo que haya permanecido en ese estado; si es reportada como encendida durante el tiempo en que está programada para estar apagada; o, si presenta un comportamiento intermitente en cualquier hora del día.

En caso de que la Distribuidora no disponga de información de uno o más alimentadores, la tasa de falla para esos alimentadores será de 0,04 afectado por una constante, cuyo valor depende del número de meses consecutivos en los que la Distribuidora no cuente con dicha información, según se indica a continuación:

$$T_f = 0,04 * (1 + x)$$

Donde  $x$  tendrá los siguientes valores:

Meses consecutivos de no contar con información	$x$
2 meses	0,25
3 meses	0,5
4 meses	0,75
> 4 meses	1

La información utilizada para el cálculo de la tasa de falla, así como el cálculo de la misma podrá ser verificada por el CONELEC a través de los mecanismos que ese Consejo determine para el efecto.

Las Distribuidoras calcularán la tasa de falla mensual del sistema, como el promedio ponderado de las tasas de falla mensuales de todos los primarios, siendo el factor ponderador el número total de luminarias por primario dividido para el número total de luminarias de la empresa.

## **6.2. Límite**

Para fines de calidad, la tasa de falla del sistema no podrá ser superior a 0,02.

## **6.3. Ajuste tarifario mensual**

Las Distribuidoras, en función de la tasa de falla mensual del sistema calculada con información del mes  $n$ , y siempre que esta sea mayor a 0,02, deberá realizar un ajuste tarifario a todos los usuarios del SAPG en el mes  $n+2$ , aplicando la siguiente expresión:

$$T_{APG}' = T_{APG} * [1 - (T_f - 0,02)]$$

Donde:

- $T_{APG}$  = Tarifa de alumbrado público general
- $T_{APG}'$  = Tarifa de alumbrado público general ajustada que se deberá aplicar a los consumidores en el mes  $n+2$

## **6.4. Reposición del servicio en luminarias**

Cuando se identifique que, una luminaria o un grupo de luminarias este(n) apagada(s), los tiempos máximos de reparación, tomando en consideración la hora del reclamo, serán los siguientes:

Área urbana: 1 día  
Área rural: 3 días

Las Distribuidoras deben llevar un registro del tiempo real de reposición del servicio en luminarias en la zona urbana y rural. El tiempo de reposición de una luminaria que se identifique como fallada se contabilizará desde que es reportada como tal, hasta que haya sido reparada o sustituida según corresponda.

# **7. DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA DE APG**

## **7.1. Con medidor de energía**

Cuando el SAPG pueda ser medido, el consumo de energía será el determinado a través de un medidor.

Todo el alumbrado ornamental o intervenido, deberá tener un medidor de energía instalado. Esta energía deberá ser medida y registrada mensualmente por la Distribuidora, y formará parte del total de energía consumida por el APG que deberá ser liquidada con la tarifa correspondiente. La provisión y costos de los medidores de energía deberán ser asumidos por parte de la Distribuidora.

## 7.2. Sin medidor de energía

Cuando no exista medida del consumo del SAPG, la Distribuidora lo determinará mensualmente con base a la carga resultante de la cantidad de luminarias por tipo, que se encuentren instaladas en el primario, multiplicados por un factor de utilización y por número de horas del mes respectivo, empleando la siguiente fórmula:

$$Energía = [T - T_f * T_{ap}] * \sum_{i=1}^n (P_i + CA_i) * N_i * f_{ui}$$

Donde:

- $i$  = Tipo de luminaria en el primario.
- $P_i$  = Potencia de las luminaria tipo "i".
- $N_i$  = Número de luminarias del tipo "i" en el primario.
- $T$  = Número de horas del mes de cálculo; en caso hubieren interrupciones, a nivel del sistema o primarias, se descontarán esas horas.
- $T_{ap}$  = Tiempo promedio (en horas) de atención de fallas de APG. Su valor se calcula como la sumatoria del tiempo real de atención de las luminarias de APG que fueron reportadas como falladas, dividido para el número de luminarias reportadas como falladas en el mes:

$$T_{ap} = \frac{\sum \text{Tiempo efectivo de reparación de luminarias individuales en el mes}}{\text{Número total de luminarias reparadas en el mes}}$$

- $T_f$  = Tasa de falla del sistema.
- $f_{ui}$  = Factor de utilización de las luminarias tipo "i".
- $CA_i$  = Consumo de auxiliares luminaria tipo "i". El valor máximo a reconocerse por consumos auxiliares, dependerá de la potencia de la lámpara instalada, de acuerdo a la siguiente tabla:

Potencia (W)	Potencia máxima en auxiliares (%)
$P \leq 70$	16
$70 < P \leq 100$	15
$100 < P \leq 150$	13
$P > 150$	12

La energía total se calculará como la sumatoria de la energía consumida por el alumbrado público de todos los primarios, calculada como se señaló anteriormente.

Para la determinación de la energía en los sistemas de semaforización, seguridad pública, alumbrado público intervenido (que no pueda ser medido por causas técnicas), las empresas deberán calcular dicha energía considerando el tiempo en que los equipos requeridos para brindar dichos servicios, permanezcan encendidos, en función de las características de cada tipo de luminaria, equipo asociado y su régimen típico de operación.

El alumbrado destinado a: vallas publicitarias de señalización o de avisos publicitarios no se considerará como parte del alumbrado general y deberá ser facturado por la Distribuidora al consumidor respectivo, aplicando la tarifa que corresponda.

## **8. COORDINACIÓN INSTITUCIONAL**

Las Distribuidoras, como parte de su proceso de proveer el SAPG, deberán establecer los siguientes niveles de coordinación institucional:

### **8.1. Con los municipios**

Que se encuentren dentro de su zona de servicio deberán coordinar las siguientes acciones:

- Programar anualmente el presupuesto de nuevas obras de inversión en función de las necesidades de iluminación de la ciudad.
- La entrada en operación de obras de alumbrado desarrolladas por los municipios (alumbrado ornamental e intervenido), en temas como: instalación de equipos de medición y control de iluminación en el punto de entrega para el manejo eficiente de este servicio. Además, la Distribuidora verificará que el equipamiento de los sistemas de alumbrado cumplan los estándares de eficiencia establecidos en la normativa del país.
- Para los sistemas de semaforización se solicitará la determinación de la potencia instalada y el consumo mensual del mismo.

- En caso de vías concesionadas se incluya la provisión del alumbrado como parte de éstas, la energía de alumbrado será medida y facturada al concesionario.

En caso de que un municipio u otro órgano estatal competente, requiera proveer la iluminación de un determinado espacio vial, deberá informar de este particular, por escrito a la Distribuidora respectiva, previo a la ejecución del proyecto, y presentar un estudio de demanda eléctrica del proyecto de iluminación que va a realizar, mismo que deberá ser aprobado por la empresa eléctrica Distribuidora. Este espacio se constituirá en alumbrado público intervenido, y su tratamiento corresponderá al establecido para ese tipo de alumbrado en la presente Regulación. Como respuesta a esta comunicación, la Distribuidora, deberá enviar una comunicación al municipio u órgano estatal competente indicando claramente las responsabilidades que este último adquiere respecto del alumbrado del espacio vial que ha reclamado como de su competencia; es decir, la operación, mantenimiento, inversión y recambio en caso de averías de ese alumbrado.

## **8.2. Con la Policía Nacional o con la autoridad de tránsito competente**

Las Jefaturas Provinciales de Tránsito o Autoridad de Tránsito Competente que tengan a su cargo total o parcialmente los servicios de semaforización y seguridad, coordinarán con las respectivas Distribuidoras, previo a la instalación de los sistemas de semaforización y seguridad, a fin de solicitar el suministro eléctrico e informar sobre la potencia instalada y el cálculo del consumo de energía eléctrica.

Para la construcción de este tipo de obras, previamente se debe coordinar con la Distribuidora a fin de garantizar la provisión del servicio e instalar los sistemas de medición, en los casos que corresponda, y control respectivo en el punto de entrega.

## **9. ASPECTOS ECONÓMICOS**

### **9.1. Costos eficientes del servicio**

El CONELEC deberá definir mecanismos para reconocer costos eficientes de APG que consideren las características específicas de las empresas prestadoras de este servicio.

### **9.2. Costo del servicio**

Los costos eficientes del SAPG corresponderán exclusivamente a los costos requeridos para: administrar, operar, mantener los activos asociados al SAPG de manera eficiente, así como para el recambio de los activos que hayan cumplido su vida útil o se encuentre inoperativos por daños. Adicionalmente, incluye una componente de expansión que será determinada por el CONELEC, en función del crecimiento de la demanda de

alumbrado, pronosticado por la Distribuidora. Este costo será evaluado para cada Distribuidora. La demanda a abastecerse está relacionada con el costo de las obras tipo a realizarse según los tipos de vías definidos en la presente Regulación.

Como parte de los costos del servicio se incluyen los consumos de energía de: alumbrado general, alumbrado público ornamental, sistemas de semaforización, sistemas de seguridad públicos, y el alumbrado público intervenido.

### **9.2.1. Costos de administración, operación y mantenimiento**

Los costos eficientes requeridos por las Distribuidoras para: administrar, operar y mantener el APG.

La Distribuidora podrá firmar convenios con los Municipios respectivos para prestar los servicios de operación y mantenimiento del alumbrado ornamental e intervenido. Los costos y condiciones de los mismos deberán ser acordados por las partes. Estos costos no estarán incluidos en la prestación del servicio de alumbrado o de energía eléctrica.

### **9.2.2. Componente de expansión**

La componente de expansión corresponde a los costos de inversión necesarios para cubrir el crecimiento de la demanda de alumbrado.

Las Distribuidoras deberán presentar al CONELEC anualmente un plan de expansión, en el que se incluya los kilómetros a iluminarse para cada tipo de vía de acuerdo a los requerimientos de obras que se hayan determinado en coordinación con el Municipio.

El alumbrado que será considerado dentro de los planes de expansión, corresponderá exclusivamente al destinado a servir a sectores, dentro del área de concesión o servicio de la Distribuidora, que actualmente no cuentan con alumbrado público.

El crecimiento de la demanda de alumbrado público, reconocido como costo de inversión, no podrá ser mayor al promedio de crecimiento histórico de alumbrado hasta el año de análisis. El CONELEC definirá estos valores anualmente, en función de la información disponible.

Dentro de este componente no se considerarán las obras de alumbrado destinadas a servir a zonas rurales y urbano marginales que tengan financiamiento a través del Programa de Electrificación Rural y Urbano Marginal - FERUM. Las empresas deberán verificar que no se dupliquen proyectos de alumbrado público de programas de Electrificación Rural y Urbano Marginal con proyectos de expansión de áreas rurales.

Se incluirá, además, como parte de la expansión, recursos especiales para financiar obras de alumbrado público en sectores rurales, cuyo objetivo no sea el proporcionar iluminación para la circulación de vehículos o movilización de personas, sino seguridad de espacios públicos específicos. En cualquier caso, este monto no superará el 1% del total asignado para expansión del APG.

Se considerará como crecimiento de la demanda de alumbrado, los kilómetros a iluminarse por cada tipo de vía.

### **9.2.3. Componente para recambio de alumbrado actual**

El costo de sustitución del alumbrado actual será calculado en función de planes que presenten las Distribuidoras al CONELEC anualmente. El valor máximo que se reconocerá en este componente corresponderá a un año de depreciación de los activos de APG que tenga una Distribuidora, considerando una depreciación lineal de los mismos, en función de vidas útiles que defina el CONELEC.

Estos recursos deberán ser utilizados para el recambio de los componentes del sistema de APG que haya cumplido su vida útil, o que no se encuentren operativos; y para financiar planes de remediación del alumbrado actual, a fin de que cumpla con los estándares de calidad que exige la presente Regulación, para lo cual deberán presentar planes que justifiquen estas remediaciones.

### **9.2.4. Costo de la energía eléctrica**

El costo de la energía eléctrica corresponderá a la valoración de la proyección de la energía eléctrica consumida por todo el APG, y el registro de todo el consumo de energía del alumbrado ornamental e intervenido del último año, incluyendo los consumos de los elementos auxiliares, valorada con la tarifa de energía eléctrica para alumbrado definida por el CONELEC.

La proyección de esta energía será realizada por las empresas prestadoras del servicio, utilizando una metodología uniforme que defina el Regulador.

Se incluirá también la energía de los sistemas de semaforización y seguridad de conformidad a lo que establece la presente Regulación.

### **9.2.5. Reporte de información al CONELEC**

Para la determinación de los costos del SAPG, las Distribuidoras deberán enviar la información de sus costos y planes de expansión del APG, en los formatos y fechas establecidos por el CONELEC.

## **10. PRINCIPIOS TARIFARIOS APLICADOS**

El CONELEC definirá y aprobará las tarifas de alumbrado público general, en función de la información de costos reportados por las Distribuidoras.

Los principios tarifarios que deben considerarse para la definición de las tarifas de alumbrado público general, son los siguientes:

- Los costos del SAPG, deberán ser recuperados a través de los consumidores del servicio eléctrico.
- La tarifa deberá reflejar costos eficientes del SAPG, que permitan a las empresas prestar el servicio en las condiciones que establece la presente Regulación.
- Las estructuras tarifas aplicadas deberán propiciar la equidad en el pago del servicio.

## **11. ASPECTOS COMERCIALES**

### **11.1. Manejo de cuentas para el SAPG**

El SAPG debe ser contabilizado en cuentas independientes a las que maneja la Distribuidora para el servicio de energía eléctrica.

### **11.2. Registro de activos de APG**

Se considerarán como activos de APG todos aquellos destinados exclusivamente a la prestación de este servicio. Las empresas deben tener identificados los activos de alumbrado, y diferenciados contablemente de aquellos relacionados con el servicio de distribución de energía eléctrica.

### **11.3. Liquidación de la energía mensual de alumbrado**

El costo de la energía mensual, se valora multiplicando la tarifa de energía eléctrica de alumbrado público por el total de energía consumida en el mes por dicho alumbrado de acuerdo a lo señalado en el numeral 7 de la presente Regulación. Este valor deberá contabilizarse directamente como un ingreso a la Distribuidora por concepto de venta de energía eléctrica.

### **11.4. Recaudación de los costos del SAPG**

La recaudación de la tarifa del SAPG será realizada de forma mensual, a través del cobro de un valor fijo en la planilla a los consumidores del servicio eléctrico. Este valor deberá estar plenamente identificado dentro de la planilla del servicio de energía eléctrica, y diferenciarse del resto de rubros.

## 12. ENVÍO DE INFORMACIÓN

Las Distribuidoras deberán remitir al CONELEC, en forma mensual, la información que permita dar cumplimiento a la presente Regulación, a través de los mecanismos que ese Consejo defina.

## 13. SUPERVISIÓN Y CONTROL

El CONELEC realizará la supervisión y control del cumplimiento de los parámetros técnicos y comerciales establecidos en la presente Regulación. Para el efecto, lo podrá efectuar directamente o contratar auditorías especializadas.

## 14. DISPOSICIONES GENERALES

**Primera:** La energía eléctrica consumida por las luminarias de áreas públicas deportivas abiertas, se integrará a la energía de APG. La operación y mantenimiento de estas luminarias, en caso fueron suministradas por las Distribuidoras seguirán a su cargo; caso contrario, estarán bajo la responsabilidad del respectivo municipio, así como su remplazo, rediseño o ampliación.

**Segunda:** El factor de utilización para el cálculo de la energía será de 0,5 para el alumbrado general; menor o igual 1 para el para alumbrado de túneles y pasos deprimidos; y menor a 1 para semaforización. Las Distribuidoras podrán presentar al CONELEC estudios que justifiquen valores diferentes a los antes señalados, lo cuales podrán ser utilizados para los cálculos, posterior a la aprobación de ese Consejo. El CONELEC, en caso lo estime necesario, podrá contratar consultorías especializadas para el ajuste de este parámetros para las distintas empresas Distribuidoras.

**Tercera:** En el caso de que el responsable del espacio público sea un gobierno autónomo descentralizado diferente a un municipio, será este gobierno quien asuma todas las competencias y obligaciones establecidas para los municipios en la presente Regulación.

**Cuarta:** Las Distribuidoras podrán presentar al CONELEC para su aprobación, estudios técnicos que justifiquen los niveles de consumo de los sistemas auxiliares para el funcionamiento de alumbrado público. En caso de que no se cuenten con dichos estudios, se deberá utilizar para el cálculo de energía, los valores de autoconsumos establecidos en el numeral 7.2 de la presente Regulación.

**Quinta:** Para el seguimiento y evaluación de los planes de inversión de alumbrado público, se observará lo establecido en la Regulación No. CONELEC 005/09 "Procedimiento para el seguimiento y evaluación de los planes de inversión de las entidades de distribución de energía eléctrica", o aquella que la complemente, reforme o sustituya.

## **15. RÉGIMEN TRANSITORIO**

### **15.1. Actualización de los inventarios y activos en operación del SAP**

Las Distribuidoras deberán elaborar un cronograma valorado de actividades a fin de:

- a) Disponer del inventario actualizado de los activos de operación del APG en su área de concesión o servicio.
- b) Implementar un sistema que permita obtener información de la cantidad de alumbrado público y potencia. Este sistema también deberá incluir la información de la potencia y consumo de alumbrado ornamental, semáforos, intervenido y de seguridad.

Para el cumplimiento de estas actividades, los recursos necesarios serán considerados en el presupuesto de APG de las Distribuidoras. El plazo máximo para la ejecución de estas actividades será diciembre del 2014. En caso alguna distribuidora no pueda cumplir esta disposición en el plazo requerido, deberá presentar al CONELEC las justificaciones del caso, pudiéndose extender el plazo, un tiempo adicional de hasta 12 meses.

### **15.2. Alumbrado Público en Operación**

El alumbrado público puesto en operación, hasta antes de la publicación de esta Regulación, no se sujetará a los estándares establecidos en esta norma en cuanto a niveles de iluminación; en tanto que, si deberá hacerlo para la continuidad de servicio. Cuando la Distribuidora realice el reemplazo o rediseño del sistema de alumbrado deberá cumplir los índices establecidos en la presente Regulación.

En caso se requiera reemplazar luminarias existentes por otras de menor consumo de energía, se exigirá que las nuevas luminarias entreguen la misma cantidad de lúmenes que las reemplazadas y que la distribución lumínica de la misma sea igual o más amplia a la reemplazada.

### **15.3. Medición del Alumbrado Público Ornamental e Intervenido**

La energía consumida por alumbrado público ornamental actual, que no disponga de equipo de medición, se calculara con un procedimiento similar al establecido en el numeral 7.2 de la presente Regulación. Las Distribuidoras deberán instalar medidores para todo el alumbrado público ornamental e intervenido, hasta diciembre del 2014.

### **15.4. Tratamiento Tarifario del SAPG**

Hasta que el CONELEC establezca el modelo regulatorio para reconocer costos eficientes, se definirá la tarifa del servicio de Alumbrado Público, a

través de la aprobación de costos reportados por las Distribuidoras y revisados por el CONELEC.

Para la determinación de los recursos de inversión, las Distribuidoras presentarán sus planes de expansión, de acuerdo a lo establecido en el numeral 9.2.2, en los que además incluyan los recursos necesarios para su ejecución. El CONELEC aprobará los montos, en función de la cobertura que se determine adecuada para cada Distribuidora.

## **16. DISPOSICIONES REFORMATARIAS**

**Única:** Modificar la Regulación No. CONELEC 012/08 denominada «**Procedimiento para la Atención de Reclamos de los Consumidores de Empresas Eléctricas de Distribución**» en los siguientes numerales:

Numeral 10.- Eliminar de la Tabla No.1, los tiempos máximos de atención a reclamos permitidos para el alumbrado público.

## **17. DEROGATORIA**

La presente Regulación deroga a la Regulación No. CONELEC 008/11 "Prestación del Servicio a Alumbrado Público General" la cual fue aprobada mediante Resolución No. 083/11, en sesión de 24 de noviembre de 2011.

Certifico que esta Regulación fue aprobada por el Directorio del CONELEC, mediante Resolución No. 079/14, en sesión de 18 de septiembre de 2014.

Lcdo. Carlos Calero Merizalde  
**Secretario General del CONELEC**

## ANEXO 1

### A. PROCEDIMIENTO PARA REGISTRAR LUMINARIAS EN FALLA EN ALIMENTADORES

El número de luminarias falladas en un mes, a contabilizar en un primario, será igual a la suma de todas las que se reporten como falladas en el sistema de atención a reclamos, realizados por usuarios; más, todas las luminarias falladas detectadas en las inspecciones mensuales que realice la empresa distribuidora.

Las inspecciones mensuales deberán efectuarse sobre la base de los siguientes criterios:

- a) Seleccionar de forma aleatoria, los alimentadores en los cuales se realizarán las inspecciones.
- b) El número mínimo de alimentadores a revisar mensualmente corresponde al 5% del total de alimentadores de la distribuidora. En el caso de que este 5% sea un número menor a uno (1), se revisará un alimentador por mes.
- c) Los alimentadores seleccionados, independientemente de su tamaño, o localización geográfica, deberán ser inspeccionados durante el mes. Cada alimentador deberá ser revisado, en toda su extensión, seis veces al mes: dos veces en horas de la mañana, y cuatro veces en horas de la noche.
- d) Durante las inspecciones, para aquellas luminarias que se detecten en estado de falla, se generará un reporte que contemple al menos la siguiente información:

**Tabla 1.** Modelo de tabla para levantamiento de luminarias falladas

Id de la luminaria	Alimentador	Dirección	Id del Poste	Tipo de lámpara	Tipo de falla	Fecha y hora de detección de la falla	Observación

- e) Los reportes obtenidos en las inspecciones, se registrarán conjuntamente con los reclamos realizados por los consumidores, y cualquier otro tipo de verificación en sitio que decida realizar la distribuidora. Esto con el fin de verificar que no exista información duplicada en todos los reportes relacionados con luminarias falladas.
- f) Cada mes, se generará un reporte de las lámparas falladas, el cual incluya, al menos, la siguiente información:

**Tabla 2.** Modelo de Reporte de luminarias falladas

Id de la luminaria	Alimentador	Dirección	Id del Poste	Tipo de lámpara	Tipo de falla	Fecha y hora de detección de la falla	Fecha y hora de solución de la falla	Observación

Sobre la base de la información obtenida del reporte mensual, se evaluará la tasa de falla del alimentador y del sistema, según lo indicado en el numeral 6.1 de la presente Regulación.

## **B. PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE LAS INSPECCIONES PARA REGISTRAR LUMINARIAS EN FALLA**

Para verificar el cumplimiento del procedimiento para la obtención y registro de información para el cálculo de la tasa de falla de alumbrado público, que deben realizar las distribuidoras, el CONELEC tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Con el fin de verificar las inspecciones que la distribuidora realice en un mes "n", para identificar luminarias falladas, de acuerdo al procedimiento señalado en el literal A del presente Anexo, la distribuidora deberá remitir hasta el 15 del mes "n-1", en archivo magnético, y en los formatos que el CONELEC establezca para el efecto, la siguiente información:
  - Alimentadores a ser inspeccionados
  - Ubicación de estos alimentadores
  - Número de luminarias instaladas en cada alimentador
  - Horarios en las que se realizarán las inspecciones
- b) Con la información proporcionada por las distribuidoras, el CONELEC podrá realizar inspecciones en sitio, cuando lo considere conveniente. Estas inspecciones tendrán como objetivo, contrastar los reportes de luminarias falladas emitidos por las distribuidoras, con datos obtenidos por este Consejo.
- c) Para las luminarias registradas como falladas en el sistema de atención a reclamos, el CONELEC podrá establecer el mecanismo que considere conveniente para verificar su correcto funcionamiento, especialmente en lo referente a la capacidad de recepción y procesamiento de los reclamos, así como, de los reportes de información que se obtienen a partir de este.