

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA  
SELVA CENTRAL JUAN SANTOS ATAHUALPA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**CONTAMINACIÓN LUMÍNICA NOCTURNA EN VÍAS  
PÚBLICAS Y SUS EFECTOS AL MEDIO AMBIENTE EN EL  
DISTRITO DE PICHANAQUI, 2025**

**TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**AUTORA**

Andrea Anabel Quispe Vargas

**ASESOR**

Dr. Manuel Emilio Reátegui Inga

**Chanchamayo, Perú**

**2026**

## AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios, por ser lo que soy, por tu amor, por todas tus bendiciones durante mi vida y por darme todo lo que tengo.

A mi abuela María Gestro Perales que hoy me cuida desde el cielo. Gracias por haberme criado con tanto amor desde que era un bebé, por ser el ángel que guía mis pasos, por ser mi primera maestra y por enseñarme el valor de la resiliencia y sembrar en mí el impulso de comerme el mundo.

A mi madre Rosmeri Vargas Perales, por haberme dado educación, un hogar donde crecer a pesar de las adversidades, por todo el amor, la paciencia y los valores que ahora definen mi vida, gracias por creer en mí antes que nadie y por enseñarme que con fe y coraje todo es posible, todo lo que soy también te lo debo a ti.

A Edgar Ñavez Ramos mi padre desde los 9 años, que se hizo cargo de mí y de todos mis caprichos cuando era pequeña, por su amor incondicional, por enseñarme a conducir, a ser una mujer todo terreno, por el apoyo en mi vida profesional y tus palabras de aliento.

A mis hermanos Francisco Quispe Vargas, Almendra Quispe Vargas y Paolo Ñavez Vargas, por ser mi mayor motivación, esta tesis es también para ustedes, para demostrarles que con esfuerzo los sueños se alcanzan, por impulsarme a ser mejor cada día para poder abrirles camino.

A mis abuelos Esteban Vargas Orosco, Olinda Miguel Vera y Andrés Quispe Taipe, por ser el cimiento de nuestra familia y el ejemplo más puro de amor. Gracias por sus oraciones, sus consejos y por enseñarme que los frutos más dulces vienen del esfuerzo constante. Gracias por creer en mí desde que era pequeña y por celebrar cada uno de mis pasos.

A mi asesor de tesis Dr. Manuel Emilio Reátegui Inga por sus conocimientos, orientación constante, por su apoyo técnico y humano que fue invaluable y por brindarme las herramientas necesarias para concluir con éxito esta investigación.

A la Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, por abrirme sus puertas y brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional. Gracias a cada docente que compartió su conocimiento y a esta institución por ser el escenario de mis mayores aprendizajes.

## DEDICATORIA

A Dios por ser el arquitecto de mi vida y luz.

A mi madre, por ser mi fuerza y mi fe.

A mi padre, por enseñarme el valor del trabajo y la firmeza.

A mis abuelos, por ser mi raíz y mi guía constante.

A mi pareja, por ser mi refugio y caminar a mi lado.

Y a mis hermanos menores, por ser el motor y la razón de cada uno de mis sueños.

## RESUMEN

La masificación del alumbrado artificial en áreas urbana ha aumentado excesivamente la iluminación nocturna, causando preocupación en el ambiente y la sociedad. En ese sentido, la contaminación lumínica en vías públicas se evidencia con el incremento excesivo de luz artificial durante la noche, generando dispersión hacia el cielo y daños a la salud y ecosistemas. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la contaminación lumínica nocturna en espacios públicos y sus efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui. La metodología de investigación fue de tipo básico, de nivel descriptivo y diseño no experimental transversal. Se aplicó un cuestionario sobre efectos de la contaminación lumínica nocturna al medio ambiente (Biodiversidad, Cielo Nocturno y Cambio Climático) a 385 peatones, asimismo, se usó la Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas para la medición de los 28 puntos de muestreo. La validación se realizó mediante el coeficiente de Validez V de Aiken, realizado por 3 expertos: Soto (0.90), Manrique De Laura (0.92) y Ninahuanca (0.90) siendo aprobado para la aplicación. Los hallazgos encontrados fueron que las vías públicas presentan iluminación variada, y superan el rango permisible de 5 a 10 luxes de tipo III para calzada clara, al igual que la calzada oscura supera el rango de 30 a 40 luxes de tipo I. En conclusión, los efectos de la contaminación lumínica identificados por la población son la reducción de insectos, aves, claridad de visión de las estrellas, la conexión con la naturaleza y el cambio climático.

**Palabras clave:** Artificial, luz, normativa, salud

## ABSTRACT

The widespread use of artificial lighting in urban areas has led to a dramatic increase in nighttime illumination, raising concerns among environmentalists and the general public. In this regard, light pollution on public roads is evident in the excessive amount of artificial light at night, which scatters into the sky and causes harm to human health and ecosystems. The objective of this research was to evaluate nighttime light pollution in public spaces and its effects on the environment in the district of Pichanaqui. The research methodology was basic, descriptive, and non-experimental cross-sectional in design. A questionnaire on the effects of nighttime light pollution on the environment (biodiversity, night sky, and climate change) was administered to 385 pedestrians. In addition, the Technical Standard for Public Road Lighting was used to measure the 28 sampling points. Validation was performed using Aiken's V validity coefficient, carried out by three experts: Soto (0.90), Manrique De Laura (0.92), and Ninahuanca (0.90), and was approved for application. The findings revealed that public roads have varied lighting levels, exceeding the permissible range of 5 to 10 luxes of type III for light-colored road surfaces, while dark road surfaces exceed the range of 30 to 40 luxes of type I. In conclusion, the effects of light pollution identified by the population are the reduction of insects, birds, clarity of vision of the stars, connection with nature, and climate change.

**Keywords:** Artificial, light, regulations, health

## ÍNDICE

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                                | 12 |
| 1.1. Fundamentación del Problema .....                                    | 12 |
| 1.2. Formulación del Problema.....                                        | 13 |
| 1.2.1. <i>Problema General</i> .....                                      | 13 |
| 1.2.2. <i>Problemas Específicos</i> .....                                 | 13 |
| 1.3. Objetivos.....                                                       | 13 |
| 1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....                                      | 13 |
| 1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....                                 | 13 |
| 1.4. Definición y Operacionalización de Variables .....                   | 14 |
| 1.5. Hipótesis .....                                                      | 15 |
| 1.6. Justificación .....                                                  | 15 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....                                           | 16 |
| 2.1. Antecedentes.....                                                    | 16 |
| 2.2. Bases Teóricas .....                                                 | 19 |
| CAPÍTULO III METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....                | 21 |
| 3.1. Ámbito de Estudio .....                                              | 21 |
| 3.2. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación .....                          | 21 |
| 3.3. Población y Muestra .....                                            | 22 |
| 3.4. Procedimientos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos..... | 22 |
| 3.5. Análisis de Datos .....                                              | 25 |
| CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES .....                                | 26 |
| 4.1. Presentación de Resultados y Discusiones .....                       | 26 |
| 4.2. Prueba de Hipótesis .....                                            | 34 |
| CONCLUSIONES.....                                                         | 35 |
| RECOMENDACIONES .....                                                     | 36 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                          | 37 |
| ANEXOS.....                                                               | 34 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Distrito de Pichanaqui .....                                                               | 21 |
| Figura 2 Diseño de investigación .....                                                              | 22 |
| Figura 3 Partes del luxómetro.....                                                                  | 23 |
| Figura 4 Mapa de puntos de muestreo.....                                                            | 24 |
| Figura 5 Promedio de iluminación en comparación con la norma técnica (Tipo III calzada clara) ..... | 28 |
| Figura 6 Promedio de iluminación en comparación con la norma técnica (Tipo I Calzada Oscura) .....  | 29 |
| Figura 7 Encuestados en la dimensión biodiversidad.....                                             | 30 |
| Figura 8 Encuestados en el ítem 6.....                                                              | 31 |
| Figura 9 Encuestados en el ítem 7 .....                                                             | 32 |
| Figura 10 Encuestados en el ítem 8.....                                                             | 33 |
| Figura 11 Encuestados en el ítem 9 .....                                                            | 34 |
| Figura 12 Aplicación del cuestionario a la población .....                                          | 40 |
| Figura 13 Medición del nivel de iluminancia en los puntos de muestreo .....                         | 40 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Niveles de luminancia, iluminancia e índice de control de deslumbramiento .....    | 20 |
| Tabla 2 Ubicación de los puntos de muestreo .....                                          | 24 |
| Tabla 3 Promedio de iluminancia por punto de muestreo .....                                | 26 |
| Tabla 4 Porcentaje en las respuestas de los encuestados en la dimensión biodiversidad..... | 30 |
| Tabla 5 Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 6 .....                 | 31 |
| Tabla 6 Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 7 .....                 | 32 |
| Tabla 7 Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 8 .....                 | 33 |
| Tabla 8 Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 9 .....                 | 34 |

## INTRODUCCIÓN

El problema de la contaminación lumínica nocturna en el mundo no es indiferente, porque en muchos lugares se excede los valores por las normativas referente a los niveles de iluminación artificial (Miller, 2026).

Este exceso de luz altera significativamente el equilibrio natural del entorno durante la noche, se ha evidenciado que influye en el desempeño de los organismos vivos, generando alteraciones en su comportamiento y en sus procesos fisiológicos, morfológicos y metabólicos (Reichmann & Canavero, 2024). Estas afectaciones han sido documentadas en México y Paraguay, donde se ha observado que la exposición continua a luz artificial modifica ciclos biológicos esenciales y puede impactar negativamente en los ecosistemas (Hernández-Torres et al., 2024).

A nivel nacional, en Puno y Lima existen zonas afectadas por la contaminación lumínica en las vías principales donde se identificaron: letrero publicitario (58%), tiendas dedicadas a la venta de luminarias (15%) y anuncios publicitarios (26%) (Coronado-Orrillo et al., 2024; Maron, 2023). La contaminación lumínica afecta también a ecosistemas naturales, lo que ocasiona repercusiones dañinas en la biodiversidad y en los ritmos naturales de la vida tanto humana como silvestre (Echegaray, 2023). Asimismo, se busca el compromiso y la intervención de los actores locales al problema de la contaminación lumínica, con el fin de ayudar a proteger el ambiente y la calidad de la vida de las personas. En ese sentido, la normativa del D.S N°021-2025-MINAM, Ley de Prevención y Control de la Contaminación Lumínica detalla puntos necesarios para prevenir y controlar la intensidad luminosa. Por otro lado, la Resolución Ministerial N° 013-2003-EM/DM. Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas en zonas de concesión de distribución menciona los límites mínimos de calidad encaminadas a regular las instalaciones que se realizan en la vía pública. La aplicación y respeto de estas disposiciones permitirán una gestión más responsable de la luz en espacios públicos, favorecerían la salud pública y la conservación de la biodiversidad (Coronado-Orrillo et al., 2024).

En el distrito de Pichanaqui, existe una tendencia positiva al crecimiento de la economía en los últimos años. Sin embargo, este desarrollo urbano y comercial ha traído consigo un incremento en el uso de sistemas de iluminación artificial, generando como consecuencia un aumento de la contaminación lumínica, este fenómeno, aunque muchas veces subestimado, produce impactos ambientales, sociales y paisajísticos que afectan la calidad de vida de la población y el equilibrio del entorno nocturno (Beltran et al., 2024; Gobierno Regional de Junín, 2024).

Por otra parte, la contaminación lumínica nocturna es el uso excesivo, ineficiente e inadecuada instalación de la luz artificial en vías públicas, generando brillo en el cielo,

deslumbramiento, intrusión de luz en viviendas, malestar a la población (enfermedades cardiovasculares, trastornos psicológicos) y efectos negativos al medio ambiente (Moreno & Martín, 2016). Asimismo, afectando la seguridad vial debido a la distracción de los conductores con los paneles publicitarios luminosos por sus llamativas y variables imágenes que muestran en cada publicidad (Actualidad Ambiental, 2026). Es importante mencionar que un mayor número de luminarias en una calle no garantiza mayor seguridad, lo fundamental es mantener niveles de iluminación adecuados y uniformes, evitando zonas con exceso de luz o áreas completamente oscuras (Defensoría del Pueblo, 2018). Es decir, una distribución equilibrada de la iluminación es esencial para asegurar un tránsito peatonal y vehicular seguro (Hyperled, 2025). Es así que, la investigación evaluó la contaminación lumínica nocturna en vías públicas y sus efectos en el medio ambiente en el distrito de Pichanaqui.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Fundamentación del Problema

La contaminación lumínica nocturna ha iniciado como una de las formas de degradación ambiental menos visibles, pero de crecimiento acelerado (Hernández-Torres et al., 2024). Las alteraciones que se generan en zonas urbanas son significativas en los ciclos naturales de la luz y oscuridad, afectando no solo la biodiversidad, sino también la salud humana incluso los patrones climáticos como sucede en las calles de principales del Centro Histórico de la Ciudad de México (Coronado-Orrillo et al., 2024; Hernández-Torres et al., 2024). En la ciudad de Cádiz, se generaron altos niveles de radiación presentes a las luces artificiales y los entornos naturales alejados de la fuente de contaminación, como es la Bahía de Cádiz (Ramírez-Guerrero et al., 2023).

En América Latina, el crecimiento urbano desordenado y la falta de normativas específicas han contribuido a un incremento sostenido de la contaminación lumínica, especialmente en centros urbanos y zonas de expansión urbana sin planificación ambiental (Puga, 2008). En ciudades intermedias en conjunto con zonas rurales, el alumbrado público se suele implementar sin criterio de eficiencia, generando muchas veces sobreiluminación y pérdida de la visibilidad del cielo nocturno (Colmegna & Risso, 2023).

La contaminación lumínica, altera el ciclo natural día-noche, impactando negativamente en varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), También afecta el ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, la calidad de vida en las ciudades, reduciendo la seguridad, la visibilidad y disfrute del espacio público (Organización de las Naciones Unidas, 2020). La ODS 12: Producción y Consumo Responsables se ve afectado por la ineficiente y excesiva pérdida de energía, costos y emisiones de gases de efecto invernadero (Organización de las Naciones Unidas, 2022). La ODS 13: Acción por el Clima, la contaminación contribuye a cambio climático al aumentar el consumo de energía y alterar los ciclos naturales de las plantas (Organización de las Naciones Unidas, 2023). Los ODS 14 y 15: Vida submarina y de Ecosistemas Terrestres, es afectada porque desorienta a migración de aves y perturbación de ecosistemas (Organización de las Naciones Unidas, 2021).

En el Perú, contamos con la Ley 31316 busca prevenir y controlar la contaminación lumínica, principalmente en los responsables de la administración de elementos como la publicidad exterior y el alumbrado público, que no siempre son esenciales para actividades básicas (Ley N°31316 Ley de Prevención y Control de La Contaminación Lumínica, 2021). Sin embargo, el MINAM aún no ha establecido rangos claros de emisión de luz artificial que definen límites máximos permisibles para

resguardar la salud humana y el entorno (SINIA [Sistema Nacional de Información Ambiental], 2017). A pesar de los esfuerzos aislados en eficiencia energética e iluminación pública, el país carece de una normativa nacional específica sobre límites de emisión lumínica (Maron, 2023). En nuestra selva central y zonas rurales el uso excesivo de luminarias bajo ningún criterio de eficiencia, afecta a los hábitats de fauna silvestre, como insectos polinizadores, aves nocturnas o murciélagos, cuya actividad depende de la oscuridad natural. Además, que se pierde el vínculo de observar un cielo estrellado (Coronado-Orrillo et al., 2024; Sánchez Lozano et al., 2021).

Pichanaqui, no escapa de estos problemas, ya que al ser un distrito de crecimiento urbana acelerado, expansión del comercio y la instalación de luminarias en espacios públicos, han generado un incremento notorio de la iluminación artificial nocturna. Esta situación afecta tanto a la biodiversidad local, especialmente en zonas cercanas a ríos, bosque y áreas verdes, como a la calidad de vida de la población. Se puede observar la falta de estudios técnicos, normativas locales o planes de iluminación sustentable limita la capacidad de respuesta del gobierno distrital frente a esta problemática emergente.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿La contaminación lumínica nocturna tiene efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuánto es la iluminancia en vías públicas en el distrito de Pichanaqui?
- ¿Los niveles de iluminancia exceden la normativa técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución en el distrito de Pichanaqui?
- ¿Cuáles son los efectos de la contaminación lumínica nocturna al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar la contaminación lumínica nocturna en vías públicas y sus efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Cuantificar la iluminancia en vías públicas en el distrito de Pichanaqui.
- Comparar los niveles de iluminancia con la norma técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución en el distrito de Pichanaqui.

- Identificar los efectos de la contaminación lumínica nocturna al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui.

#### 1.4. Definición y Operacionalización de Variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

| Variables                       | Definición conceptual                                                                                                                                                    | Dimensiones       | Indicadores                                                                                                                                              | Unidad de medida    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Contaminación lumínica nocturna | Emisión de flujo luminoso de origen artificial nocturna en intensidades o rangos espectrales innecesarios para la realización de actividades previstas (Pelegrina, 2022) | Iluminación media | Tipo I. 30 - 40 (Calzada Oscura)                                                                                                                         | Luxes               |
|                                 |                                                                                                                                                                          |                   | Tipo III. 5 - 10 (Calzada Clara)                                                                                                                         |                     |
| Efectos al medio ambiente       | Resultado de una actividad humana que genera un efecto sobre el ambiente que realiza una ruptura del equilibrio ambiental (Pinilla, 2017)                                | Biodiversidad     | ¿Ha observado que algunos animales nocturnos (ej.: aves, insectos, etc.) han reducido su presencia en tu zona debido a la luz artificial?                | Respuestas abiertas |
|                                 |                                                                                                                                                                          |                   | ¿Ha observado que algunos insectos (ej.: polillas, luciérnagas), etc.) son atraídos en exceso por las luces artificiales y mueren en grandes cantidades? |                     |
|                                 |                                                                                                                                                                          | Cielo nocturno    | ¿Puedes ver las estrellas claramente desde tu zona por la noche?                                                                                         |                     |
|                                 |                                                                                                                                                                          |                   | ¿Crees que la pérdida de visibilidad del cielo nocturno afecta tu conexión con la naturaleza?                                                            |                     |
|                                 |                                                                                                                                                                          | Cambio climático  | ¿Ha notado un aumento en el consumo de energía eléctrica en su zona debido a la iluminación pública o privada excesiva?                                  |                     |
|                                 |                                                                                                                                                                          |                   | ¿Cree que el uso excesivo de iluminación artificial contribuye al cambio climático por el mayor consumo de energía?                                      |                     |

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis General**

Ho: La contaminación lumínica nocturna en vías públicas no tiene efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025.

Ha: La contaminación lumínica nocturna en vías públicas tiene efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025.

## **1.6. Justificación**

### **Ambiental**

La contaminación lumínica representa una amenaza silenciosa para los ecosistemas nocturnos, y más aun Pichanaqui con zonas con alta biodiversidad. La luz artificial mal dirigida o excesiva interrumpe los ciclos naturales de muchas especies, animales y vegetales, alterando los patrones de reproducción, alimentación y migración. Evaluar esta problemática permitirá generar conciencia ambiental y proponer lineamientos sostenibles de iluminación que protejan la fauna silvestre y los ecosistemas locales.

### **Social**

La iluminación pública genera una función clave en la seguridad y la calidad de vida de las personas, sin embargo, cuando está establecido de manera inadecuada puede generar efectos negativos especialmente en poblaciones urbanas densas o en viviendas cercanas a fuentes de luz intensa. La pérdida de cielo estrellado afecta el vínculo cultural de la población con el entorno natural.

### **Económico**

La sobreiluminación genera ineficiencia en el uso y gasto energético para las municipalidades y los usuarios. Al identificar estos puntos críticos de contaminación lumínica permitirá plantear mejoras de eficiencia, reducir el consumo eléctrico haciendo óptimo los recursos económicos de la población de Pichanaqui. Al promover una iluminación ambientalmente responsable puede contribuir al desarrollo de actividades económicas como el ecoturismo de caminatas nocturnas en entornos naturales.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Internacional

Churcher et al. (2024), identificaron las causas, evaluaron el impacto en los usuarios de la vía y establecieron estrategias para mitigar la contaminación visual. La metodología fue en base a encuestas de 200 usuarios de la vía pública y se usó estadística descriptiva. Los resultados fueron 47% de pancartas mal mantenidas, 39.5% saturación visual, 21.5% de señales aéreas, la incomodidad fue del 39.5% valoró su utilidad para navegación, pero el 31.5% las consideró distractoras. En conclusión, la contaminación visual en la autopista es causada por la publicidad exterior y la señalización.

Hernández-Torres et al. (2024), estimaron los niveles de iluminancia (lux) provenientes del Centro Histórico de la Ciudad de México. La metodología empleada fue experimental, cuantitativa y la estimación de la medición de la iluminancia con instrumentos especializados de medición del rango visible del espectro electromagnético. Los resultados fueron que los niveles de luz en las vías se encuentran entre los 17 y 50 lux. En conclusión, la Av. Lázaro durante la noche es sobre iluminada en el rango mayor de los 17 lux y la temperatura fue de 4000 °K, lo que afecta el sistema circadiano, suprime la melatonina y perjudica a peatones y automóviles.

Ramírez-Guerrero et al. (2023), reflejaron el estado inicial de contaminación lumínica en la ciudad de Cádiz, a nivel regional y provincia. La metodología que emplearon fue imágenes satelitales de Andalucía y el espacio geográfico de la Bahía de Cádiz, tomados del 2021 mediante *Radiance Ligh Trend* también usaron los fotómetros de Sky Quality Meters (SQM). Los resultados fueron que la normativa evolucionó a gran medida por el impacto de poder preservar el cielo nocturno, a pesar de ello se encontró un alto nivel de resplandor del cielo en la región andaluza con valores de 17 mag/arcsec<sup>2</sup> en áreas urbanas de fuerte densidad de fuerte densidad. En conclusión, la carga lumínica afecta el territorio, zonas naturales, salud humana y los ecosistemas terrestres y marinos.

Fontana et al. (2021), analizaron los conocimientos actuales de los efectos de la tecnología de iluminación sobre el medio, animales y plantas. La metodología empleada fue bibliométrica, revisaron publicaciones en relación a contaminación lumínica, de la iluminación LED en plantas, animales y las personas. En conclusión, la contaminación lumínica de luces LED, afecta de manera negativa las condiciones naturales del medio ambiente especialmente en el reloj biológico.

### **2.1.2. Nacionales**

Casimiro (2024), evaluó la contaminación lumínica por paneles publicitarios y la percepción de la población de Los Olivos. La metodología empleada fue mediante encuestas de 10 preguntas y medición de luminosidad en 11 puntos críticos de la Avenida Alfredo Mendiola. Los resultados fueron una luminosidad de 230.78 hasta 1997.5 cd/m<sup>2</sup>, y el resultado de las encuestas fue que el 45.50% de la población considera que la contaminación lumínica trae consigo efectos negativos en su calidad de vida. En conclusión, la contaminación lumínica excede en 100 y 45.5% las normativas externas como la de Chile y de España, esto se realizó por falta de normativa peruana, recalcando que es de suma importancia medidas para mitigar la contaminación lumínica y que se preserven el bienestar humano y el medio ambiente.

Huamani & Salhua (2024), examinaron el impacto de la contaminación visual y lumínica en las calles de Miraflores y cómo repercute en sus pobladores. La metodología empleada fue cuantitativa y un diseño no experimental, la medición se realizó mediante el uso del luxómetro y el análisis estadístico con IBM SPSS Statistics Versión 25. Los resultados fueron que el 56% publicidad exterior, 21% iluminancia pública y 14% tiendas especializadas en iluminación. Los altos niveles de iluminación fueron de 975 a 1200 lúmenes, siendo mayor a los límites aceptables. En conclusión, la calle presenta problemas de contaminación visual y lumínica, afectando la salud de los vecinos de Miraflores.

Meza (2024), redujo el impacto de la contaminación lumínica y los efectos en la eficiencia energética y el ciclo circadiano de la población. La metodología es tipo aplicado, nivel descriptivo, estudio mixto, cuasi experimental, la recopilación de datos fue mediante la observación, se empleó luxómetro EXTECH y el SQM para recopilar valores de iluminancia y calidad del cielo nocturno. En conclusión, se mejoró el diseño de iluminación actual de la vía arterial de la Av. Tupac Amaru mediante la norma RM N 460-2021-MINEM-DM. Se redujo el 28.57% de la iluminancia en la cala y vereda, y con ello se redujo el 2.44% en la iluminación media con eso se cumplió con la normativa.

Maron (2023), evaluó el nivel de contaminación visual y lumínica en las vías principales y los efectos causados en la población de Llave. La metodología fue cuantitativa, diseño no experimental, para determinar la contaminación lumínica se utilizó un luxómetro calibrado, el análisis estadístico fue usando el software IBM SPSS. Los resultados fueron un 58.3% de letrero publicitario, 17.7% alumbrado público y tiendas que se dedican a la venta de luminarias (focos) con (15.6%). En conclusión, los niveles altos de iluminación en lúmenes fueron en Jr. Nicolas de Piérola con 975 a 1200 lúmenes, presentando efectos negativos en la salud.

Echegaray (2023), determinó el efecto de la contaminación lumínica en la conservación y preservación del medio ambiente en la ciudad de Ica. La metodología fue descriptiva,

transversal, nivel descriptivo, diseño no experimental, enfoque cuantitativo, muestra de 384 personas para la encuesta. Los resultados indican que el 32.3% afecta la relación día-noche, el 36.2% los ecosistemas (indirectamente), 32.3% reducción de melatonina, el 32.6% coinciden en que la luz tipo LED generan mayor contaminación. En conclusión, la contaminación lumínica afecta la conservación y preservación del medio ambiente.

López & Miyan (2020), determinaron la contaminación lumínica en la Av. Javier Prado. La metodología empleada fue descriptiva con un diseño no experimental, enfoque transversal, la población toda el área iluminada de la Av. Javier Prado estableciendo 3 puntos críticos, para determinar la percepción se encuestaron a 30 personas con 10 preguntas. Los resultados fueron que la intensidad lumínica en los 3 puntos críticos se encuentra en el rango de 124 y 218 lux, las encuestas indican que el 60% conocen el termino de contaminación lumínica y el 40% del total indica que es muy importante la contaminación lumínica. En conclusión, si existe contaminación lumínica en los 3 puntos críticos de la Av. Javier Prado, también se evidenció un exceso de paneles que causan efectos negativos en la población.

Bustamante (2018), determinó el nivel de contaminación lumínica que genera los paneles publicitarios y el alumbrado público en las zonas comerciales y residenciales del distrito de Miraflores, región Lima. La metodología fue de diseño no experimental, descriptiva, donde se describió y monitoreó la iluminación de 60 cuadras y un panel publicitario de 9 cuadras, en el periodo de enero a mayo, el cálculo del nivel de contaminación lumínica y publicitaria fue el método de los nueve puntos. Los resultados indican que en la zona comercial y residencial de Miraflores la contaminación lumínica por alumbrado público fue de máximo 49.13 lux y mínimo 29.40 lux, por otro lado, la contaminación lumínica por los paneles publicitarios fue un máximo de 45.13 lux y 35.69 lux como mínimo. En conclusión, se encontró alto niveles de contaminación lumínica en el distrito de Miraflores.

### **2.1.3. Regional**

Crispín (2015), estudió como se distribuye y que magnitud posee la contaminación lumínica en Huancayo. La metodología empleada fue medir mediante mapas isófotas, la distribución de la contaminación lumínica de acuerdo a sus niveles. Los resultados fueron que en zonas de Centro de Huancayo se obtiene mayor contaminación lumínica en valores de magnitud de 4.0 – 4.3. en conjunto con el sector de la Municipalidad de Chilca con media baja magnitud y de magnitud baja se extiende con por las zonas aledañas, a excepción de la calle Real con Ferrocarril. En conclusión, se obtuvo un mapa representativo, la contaminación lumínica se centra en zonas más turísticas y comerciales.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Contaminación Lumínica Nocturna**

Alteración de la oscuridad del cielo nocturno por la luz artificial, a causa de la emisión excesiva e innecesaria de luz artificial (Colmegna & Risso, 2023).

**2.2.1.1. Tipos de Contaminación Lumínica.** Se genera de varias formas principalmente (Zigbee, 2023):

- a) Intrusión a la luz: Es cuando la luz artificial ingresa a los espacios donde no es deseada.
- b) Deslumbramiento: Brillo excesivo que empaña la vista y puede llegar a causar molestias, incomodidad o ceguera temporal.
- c) Sobreiluminación: Uso excesivo de la luz artificial en duración e intensidad, dando un mayor consumo de energía innecesario.
- d) Aumento de la polución lumínica: Emisión de la luz artificial al cielo, que puede degradar el radical nitrógeno y afectar la composición de la atmósfera.

### **2.2.2. Fuentes de Contaminación Lumínica**

Las fuentes son la iluminación artificial excesiva y mal dirigida del alumbrado público, iluminación de edificios, anuncios luminosos y otros tipos de luz artificial. La contaminación se realiza cuando la luz se emite innecesariamente hacia el cielo o cuando se utilizan potencias de luz demasiado altas, afectando el ambiente y la visibilidad de las estrellas (Sánchez, 2016).

### **2.2.3. Dimensiones de la Contaminación Lumínica**

Sus efectos se dan en los siguientes ámbitos de biodiversidad, salud humana y cielo nocturno.

- a) Biodiversidad: La exposición constante a la luz artificial interfiere en los ciclos circadianos de diversas especies, modificando sus patrones de reproducción, alimentación y migración. Las aves migratorias e insectos nocturnos sufren desorientación, lo que provoca desequilibrios ecológicos. La falta de regulación y mantenimiento de los sistemas de iluminación agrava el problema (Coronado-Orrillo et al., 2024).
- b) Cielo Nocturno: La luz artificial nocturna, es un problema ambiental poco visible pero creciente. Su intensidad aumenta cerca de un 6% anual, llegando a generar niveles de iluminación hasta mil veces superiores a los naturales. A causa de ello se degrada la calidad del cielo oscuro, afectando la observación astronómica (Rueda-Punina, 2022).
- c) Cambio climático: El incremento de la iluminación artificial nocturna en sintonía con el crecimiento poblacional demográfico, altera procesos biológicos de organismos expuestos y degrada los ecosistemas. También incide en la pérdida del cielo nocturno y agrava los efectos del cambio climático (González-Madrigal et al., 2020).

#### 2.2.4. Marco Normativo de la Contaminación Lumínica en el Perú

El MINEM realizó la Resolución Ministerial N°013-2003-EM/DM, donde adjunta la Norma Técnica DGE” Alumbramiento de vías Públicas en zonas de Concesión de Distribución”, En el título segundo se definen los tipos de alumbrado según la clasificación vial, siendo Cinco (05):

- Tipo de alumbrado I: para vías expresas
- Tipo de alumbrado II: para vías alternas y colectora 1
- Tipo de alumbrado III: para vía colectora 2 y local comercial
- Tipo de alumbrado IV: para local residencial IV
- Tipo de alumbrado V: para local residencial 2 y vías peatonales.

Asimismo, el tercer título menciona los estándares de calidad de alumbrado para los cinco (05) tipos de alumbrado de acuerdo con el tipo de superficie se asigna la calzada.

- Revestimiento de concreto: Calzada clara
- Revestimiento de asfalto: Calzada oscura
- Superficie de tierra: Calzada clara

**Tabla 1**

*Niveles de luminancia, iluminancia e índice de control de deslumbramiento*

| Tipo de alumbrado | Luminancia media en revestimiento<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | Iluminancia media (lux) |                | Índice de control de deslumbramiento<br>(G) |
|-------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------------------|
|                   |                                                           | Calzada clara           | Calzada oscura |                                             |
| <b>I</b>          | 1.5-2.0                                                   | 15-20                   | 30-40          |                                             |
| <b>II</b>         | 1.0-2.0                                                   | 10-20                   | 20-40          | 5-6                                         |
| <b>III</b>        | 0.5-1.0                                                   | 5-10                    | 10-20          | 5-6                                         |
| <b>IV</b>         |                                                           | 2-5                     | 5-10           | 4-5                                         |
| <b>V</b>          |                                                           | 1-3                     | 2-6            | 4-5                                         |

*Nota:* Valores de la iluminación por tipo de calzada.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Ámbito de Estudio

La investigación se realizó en el distrito de Pichanaqui, provincia de Chanchamayo en el departamento de Junín (Escapadas, 2026).

**Figura 1**

*Distrito de Pichanaqui*



*Nota:* Delimitación del área de estudio

#### 3.2. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación

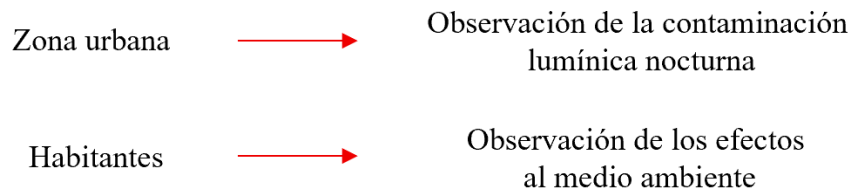
El tipo de investigación por su propósito fue básico (Bunge, 1996) porque se incrementó nuevo conocimiento teórico referente a la contaminación lumínica nocturna en espacios públicos y sus efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui.

El nivel fue descriptivo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), porque la contaminación lumínica nocturna en espacios públicos y sus efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, se observó tal y como se encuentra en la realidad.

El diseño fue no experimental transversal, ya que no existió manipulación de las variables intencionalmente y el recojo de datos se realizó en un momento y lugar determinado (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

## Figura 2

### Diseño de investigación



### 3.3. Población y Muestra

Con respecto a la medición de la contaminación lumínica la población fue el distrito de Pichanaqui y la muestra, las zonas con alta iluminación.

#### 3.3.1. Muestra

Lo concerniente a la aplicación del cuestionario, la población fueron las personas que transitaron en los puntos de medición, al desconocer la cantidad de peatones, se usó la siguiente fórmula para determinar la muestra infinita:

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra buscado

Z= Parámetro estadístico el Nivel de Confianza al 95%= 1.96

e= Error de estimación 5%

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado 50% (0.5)

q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (1-0.5= 0.5)

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2} = 384.16$$

$$n = 385 \text{ peatones}$$

Por lo tanto, se aplicó el cuestionario a 385 peatones divididos en diferentes puntos de muestreo.

### 3.4. Procedimientos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

#### 3.4.1. Procedimientos

Los aspectos a considerar para medir la contaminación lumínica se realizaron en base a la Norma Técnica DGE “Alumbrado Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución (Resolución Ministerial N° 013-2003-EM/DM. Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas Zonas de Concesión de Distribución, 2003).

### a) Condiciones

- Horario: Se realizaron en el horario nocturno cuando todas las luces de las vías públicas estaban prendidas (9:00 p. m. a 11:00 p. m.).
- Clima: No se realizaron mediciones en condiciones climáticas desfavorables (lluvia).

### b) Medición

- Se colocó el luxómetro en la calzada en posición horizontal a la altura del pecho (entre 80 cm -110 cm) y se tomó las mediciones en la parte inicial, media y final de cada punto de muestreo.

### c) Equipo

Se utilizó un luxómetro minidigital UNI – T UT383BT calibrado.

**Figura 3**

*Partes del luxómetro*



*Nota.* Luxómetro que se utilizará para el estudio.

### c) Cálculo del Nivel de Iluminación

Fue calculado con el promedio aritmético por cada punto de muestreo usando la siguiente fórmula:

$$L_p = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n}$$

Donde:

$L_p$ = Iluminancia promedio

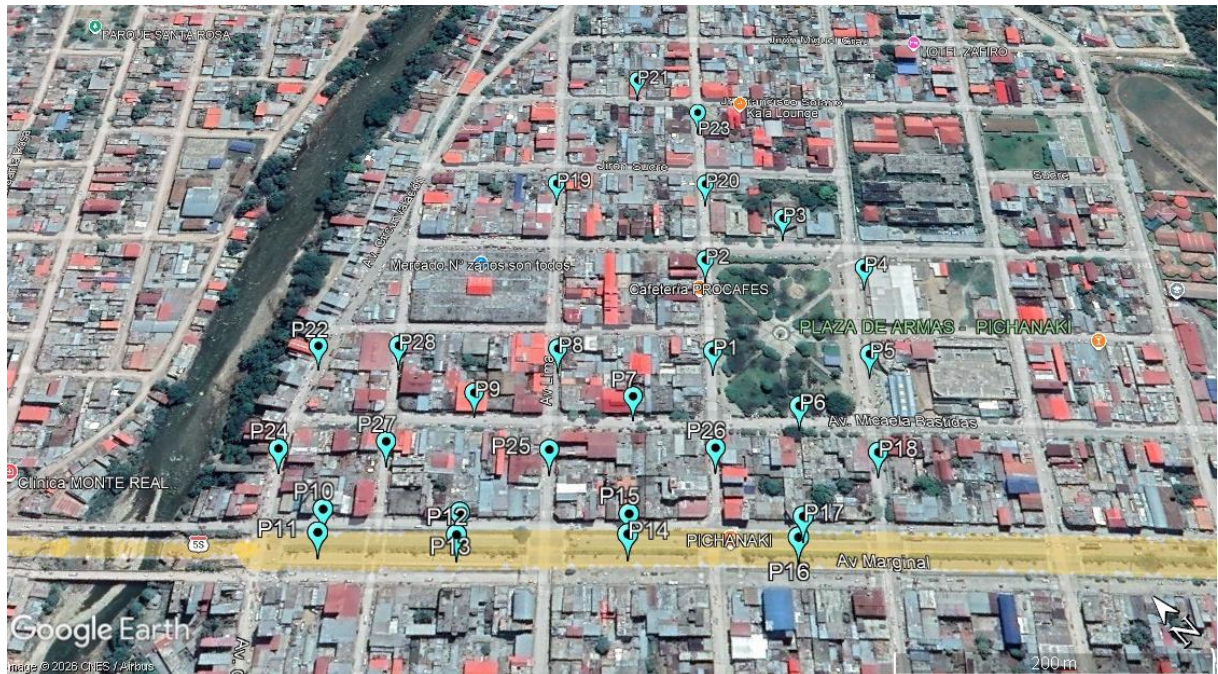
$L_i$ = Iluminancia en un punto de muestreo

$n$ = Número de repeticiones (inicial, media y final)

La medición de la iluminancia fue en vías públicas representativas de Pichanaqui (Figura 4), y el cuestionario fue aplicado en forma presencial y anónima en los mismos puntos de muestreo donde se midió la iluminancia.

**Figura 4**

*Mapa de puntos de muestreo*



*Nota.* Serán 28 puntos de muestreo.

**Tabla 2**

*Ubicación de los puntos de muestreo*

| Código     | Dirección                     | Coordenadas UTM |                |
|------------|-------------------------------|-----------------|----------------|
| <b>P1</b>  | Jr. 24 de setiembre cuadra 7  | 513794.00 m E   | 8792233.00 m S |
| <b>P2</b>  | Jr. 24 de setiembre cuadra 8  | 513846.00 m E   | 8792295.00 m S |
| <b>P3</b>  | Av. San Martín cuadra 3       | 513920.00 m E   | 8792284.00 m S |
| <b>P4</b>  | Jr. Primero de mayo cuadra 8  | 513934.00 m E   | 8792211.00 m S |
| <b>P5</b>  | Jr. Primero de mayo cuadra 7  | 513879.00 m E   | 8792157.00 m S |
| <b>P6</b>  | Av. Micaela Bastidas cuadra 4 | 513809.00 m E   | 8792161.00 m S |
| <b>P7</b>  | Av. Micaela Bastidas cuadra 3 | 513725.00 m E   | 8792243.00 m S |
| <b>P8</b>  | Jr. Lima cuadra 7             | 513710.00 m E   | 8792308.00 m S |
| <b>P9</b>  | Av. Micaela Bastidas cuadra 2 | 513642.00 m E   | 8792319.00 m S |
| <b>P10</b> | Av. Marginal cuadra 1         | 513512.63 m E   | 8792316.40 m S |
| <b>P11</b> | Av. Marginal cuadra 1         | 513501.09 m E   | 8792305.04 m S |
| <b>P12</b> | Av. Marginal cuadra 2         | 513569.66 m E   | 8792243.59 m S |
| <b>P13</b> | Av. Marginal cuadra 2         | 513580.60 m E   | 8792254.03 m S |
| <b>P14</b> | Av. Marginal cuadra 3         | 513654.62 m E   | 8792169.84 m S |

|            |                                     |               |                |
|------------|-------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>P15</b> | Av. Marginal cuadra 3               | 513664.34 m E | 8792179.36 m S |
| <b>P16</b> | Av. Marginal cuadra 4               | 513737.76 m E | 8792094.86 m S |
| <b>P17</b> | Av. Marginal cuadra 4               | 513750.21 m E | 8792102.54 m S |
| <b>P18</b> | Jr. Andrés Avelino Cáceres cuadra 4 | 513823.66 m E | 8792100.66 m S |
| <b>P19</b> | Jr. Lima cuadra 9                   | 513807.00 m E | 8792426.00 m S |
| <b>P20</b> | Jr. 24 de setiembre cuadra 9        | 513897.00 m E | 8792348.00 m S |
| <b>P21</b> | Jr. Francisco Solano cuadra 2       | 513931.00 m E | 8792467.00 m S |
| <b>P22</b> | Av. Circunvalación cuadra 4         | 513580.00 m E | 8792425.00 m S |
| <b>P23</b> | Jr. 24 de setiembre cuadra 10       | 513945.00 m E | 8792407.00 m S |
| <b>P24</b> | Av. Circunvalación cuadra 1         | 513514.00 m E | 8792375.00 m S |
| <b>P25</b> | Jr. Lima cuadra 6                   | 513654.00 m E | 8792250.00 m S |
| <b>P26</b> | Jr. 24 de setiembre cuadra 6        | 513741.00 m E | 8792176.00 m S |
| <b>P27</b> | Jr. 9 de diciembre cuadra 6         | 513573.00 m E | 8792329.00 m S |
| <b>P28</b> | Jr. 9 de diciembre cuadra 7         | 513624.00 m E | 8792386.00 m S |

*Nota.* Dirección y coordenadas UTM de los puntos de muestreo.

### 3.4.2. Técnicas e Instrumentos

**3.4.2.1. Observación.** La ficha de observación de medición del nivel de iluminancia se realizó para recolectar los valores en luxes en los puntos de muestreo (Anexo 2).

**3.4.2.2. Encuesta.** Se utilizó un cuestionario de efectos de la contaminación lumínica nocturna en el medio ambiente, que recogió información en sus 3 dimensiones: biodiversidad (2 ítems), cielo nocturno (2 ítems) y cambio climático (2 ítems). El mismo, fue elaborado para que sea entendible y los encuestados respondan en aproximadamente en cinco minutos. El cuestionario necesitó la guía de otras investigaciones similares (Casimiro, 2024; Guzman, 2021), que sirvió como referencia para adaptar y formular preguntas pertinentes, coherentes y alineadas con los objetivos del presente estudio.

**3.4.2.3. Juicio de expertos.** La ficha de validación por criterio de jueces, ayudó a validar el cuestionario.

## 3.5. Análisis de Datos

Se analizó con el Microsoft Excel 2019 para determinar las frecuencias, gráfica de barras y la dispersión de puntos.

### 3.5.1. Validez

La validez de contenido fue por el coeficiente de validez V de Aiken (Aiken, 1985) por juicio de expertos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018) la validación lo realizaron 3 expertos (Corral, 2009), que aprobaron la aplicabilidad del cuestionario (Anexo 4).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. Presentación de Resultados y Discusiones

##### 4.1.1. Cuantificación de la iluminación en vías públicas

Los promedios altos de iluminancia corresponden al Puntos 8 y 27 ambos con 78 luxes, seguido del Punto 1 con 74 luxes, por otro lado, los promedios bajos se registraron en los Puntos 22 (20 luxes), 10 (22 luxes), 28 y 4 (23 luxes).

**Tabla 3**

*Promedio de iluminancia por punto de muestreo*

| Iluminancia (luxes) |     | Iluminancia (luxes) |    | Iluminancia (luxes) |    |
|---------------------|-----|---------------------|----|---------------------|----|
| Punto 1             |     | Punto 11            |    | Punto 21            |    |
| Medición 1          | 145 | Medición 1          | 24 | Medición 1          | 41 |
| Medición 2          | 20  | Medición 2          | 29 | Medición 2          | 39 |
| Medición 3          | 58  | Medición 3          | 55 | Medición 3          | 52 |
| <i>Promedio 74</i>  |     | <i>Promedio 36</i>  |    | <i>Promedio 44</i>  |    |
| Punto 2             |     | Punto 12            |    | Punto 22            |    |
| Medición 1          | 54  | Medición 1          | 10 | Medición 1          | 23 |
| Medición 2          | 13  | Medición 2          | 28 | Medición 2          | 11 |
| Medición 3          | 80  | Medición 3          | 51 | Medición 3          | 27 |
| <i>Promedio 49</i>  |     | <i>Promedio 30</i>  |    | <i>Promedio 20</i>  |    |
| Punto 3             |     | Punto 13            |    | Punto 23            |    |
| Medición 1          | 10  | Medición 1          | 18 | Medición 1          | 25 |
| Medición 2          | 39  | Medición 2          | 37 | Medición 2          | 50 |
| Medición 3          | 38  | Medición 3          | 46 | Medición 3          | 30 |
| <i>Promedio 29</i>  |     | <i>Promedio 34</i>  |    | <i>Promedio 35</i>  |    |
| Punto 4             |     | Punto 14            |    | Punto 24            |    |
| Medición 1          | 15  | Medición 1          | 15 | Medición 1          | 17 |
| Medición 2          | 20  | Medición 2          | 15 | Medición 2          | 47 |
| Medición 3          | 33  | Medición 3          | 54 | Medición 3          | 14 |
| <i>Promedio 23</i>  |     | <i>Promedio 28</i>  |    | <i>Promedio 26</i>  |    |
| Punto 5             |     | Punto 15            |    | Punto 25            |    |
| Medición 1          | 15  | Medición 1          | 43 | Medición 1          | 27 |
| Medición 2          | 33  | Medición 2          | 15 | Medición 2          | 66 |
| Medición 3          | 33  | Medición 3          | 14 | Medición 3          | 85 |
| <i>Promedio 27</i>  |     | <i>Promedio 24</i>  |    | <i>Promedio 59</i>  |    |
| Punto 6             |     | Punto 16            |    | Punto 26            |    |
| Medición 1          | 50  | Medición 1          | 20 | Medición 1          | 34 |
| Medición 2          | 63  | Medición 2          | 36 | Medición 2          | 30 |
| Medición 3          | 36  | Medición 3          | 64 | Medición 3          | 46 |
| <i>Promedio 50</i>  |     | <i>Promedio 40</i>  |    | <i>Promedio 37</i>  |    |
| Punto 7             |     | Punto 17            |    | Punto 27            |    |
| Medición 1          | 18  | Medición 1          | 39 | Medición 1          | 34 |
| Medición 2          | 55  | Medición 2          | 92 | Medición 2          | 92 |

|                    |     |                    |     |                    |     |
|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|
| Medición 3         | 24  | Medición 3         | 23  | Medición 3         | 109 |
| <i>Promedio 32</i> |     | <i>Promedio 51</i> |     | <i>Promedio 78</i> |     |
| <b>Punto 8</b>     |     | <b>Punto 18</b>    |     | <b>Punto 28</b>    |     |
| Medición 1         | 116 | Medición 1         | 27  | Medición 1         | 16  |
| Medición 2         | 73  | Medición 2         | 36  | Medición 2         | 26  |
| Medición 3         | 45  | Medición 3         | 28  | Medición 3         | 27  |
| <i>Promedio 78</i> |     | <i>Promedio 30</i> |     | <i>Promedio 23</i> |     |
| <b>Punto 9</b>     |     | <b>Punto 19</b>    |     |                    |     |
| Medición 1         | 33  | Medición 1         | 104 |                    |     |
| Medición 2         | 39  | Medición 2         | 36  |                    |     |
| Medición 3         | 39  | Medición 3         | 23  |                    |     |
| <i>Promedio 37</i> |     | <i>Promedio 54</i> |     |                    |     |
| <b>Punto 10</b>    |     | <b>Punto 20</b>    |     |                    |     |
| Medición 1         | 11  | Medición 1         | 68  |                    |     |
| Medición 2         | 19  | Medición 2         | 18  |                    |     |
| Medición 3         | 37  | Medición 3         | 15  |                    |     |
| <i>Promedio 22</i> |     | <i>Promedio 34</i> |     |                    |     |

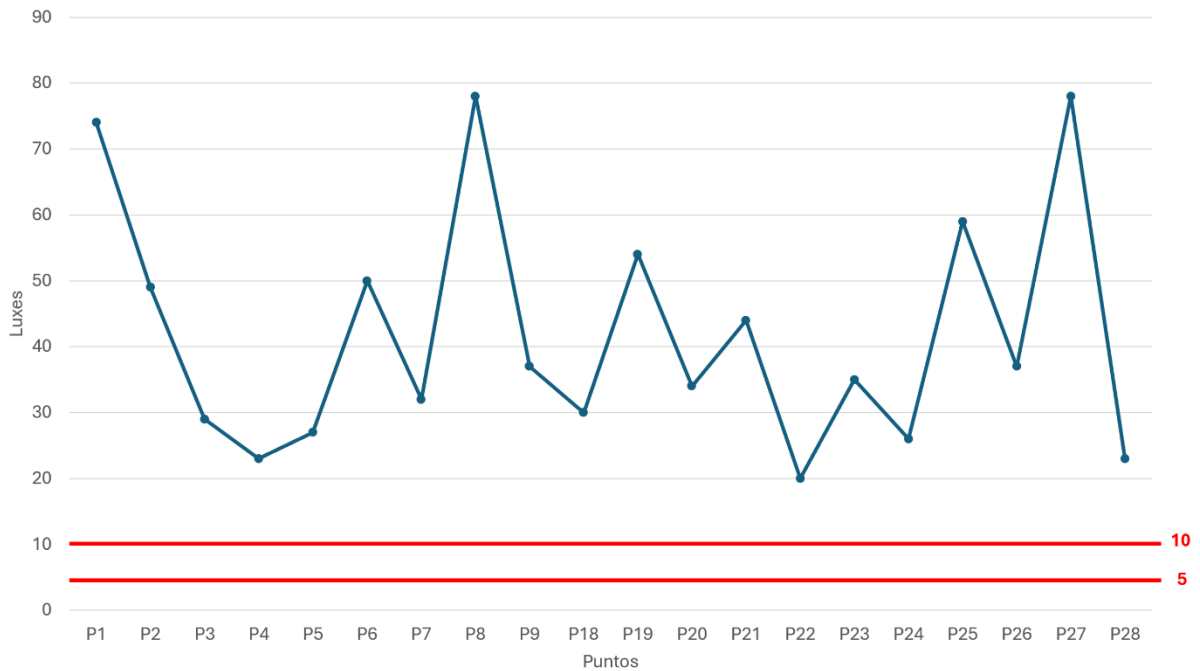
*Nota.* Promedio de los 28 puntos de muestreo

#### **4.1.2. Comparación con la norma técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución**

La Figura 5 muestra que todos los promedios exceden el rango permitido de 5 a 10 luxes, los promedios se encuentran entre 20 y 78 luxes. La adecuada iluminación debe responder a criterios de seguridad, control del deslumbramiento y eficiencia energética, evitando que los niveles altos innecesarios generen afectación ambiental y dispersión luminosa (Pollard et al., 2017). Por otra parte, estos excesos de iluminancia en espacios urbanos contribuyen al resplandor luminoso nocturno (fenómeno skyglow), afectando los ecosistemas urbanos, la calidad del cielo nocturno (Schneider, 2009) y el comportamiento de la fauna nocturna, limitando procesos de migración, alimentación y reproducción (Sanders et al., 2020). En zonas urbanizadas sin ningún tipo de planificación lumínica la United Nations Environment Programme (2026) indica que se debe disminuir la iluminancia para emitir menos emisiones de CO<sub>2</sub> ligadas al consumo de energía.

**Figura 5**

*Promedio de iluminación en comparación con la norma técnica (Tipo III calzada clara)*

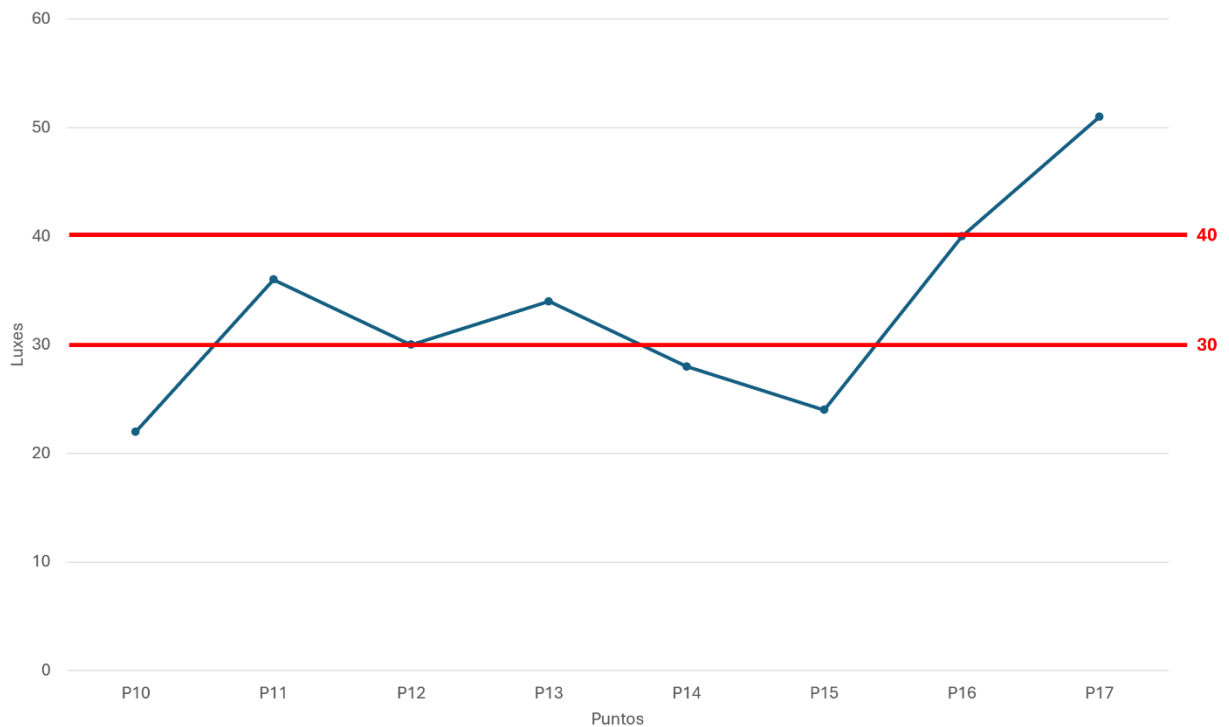


*Nota.* Comparación con la norma técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución tipo III calzada clara

La Figura 6 evidencia que los promedios de los Puntos 10, 14, 15 y 17 no están dentro del valor permitido de 30 a 40 luxes. La insuficiente iluminancia en espacios de tránsito vehicular puede afectar la percepción visual, disminuir la capacidad de detección de obstáculos, perjudicar la seguridad peatonal (Hu et al., 2022; Wei et al., 2025) y no asegurar una adecuada uniformidad luminosa (Bullough et al., 2013; Fotios & Uttley, 2016; Peña-García et al., 2015; Skarżyński & Żagan, 2022). En esa línea, la iluminación de espacios públicos debe estar dentro de la clasificación de la norma técnica (Resolución Ministerial N° 013-2003-EM/DM. Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas Zonas de Concesión de Distribución, 2003).

**Figura 6**

*Promedio de iluminación en comparación con la norma técnica (Tipo I Calzada Oscura)*



*Nota.* Comparación con la norma técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución tipo I calzada oscura

#### **4.1.3. Identificación de los efectos de la contaminación lumínica nocturna al medio ambiente**

##### **a) Biodiversidad**

En el ítem 4 el 41% y 27% de encuestados señalaron algunas veces y rara vez respectivamente, han visualizado disminución de animales nocturnos por la luz artificial durante la noche. Esto es consistente con Briolat et al. (2025) y Tanino-Springsteen et al. (2025) que indican que la iluminación artificial nocturna afecta la reproducción, comportamiento y la alimentación de algunas especies de insectos nocturnos, asimismo, Grubisic et al. (2018) evidencia que existe la modificación en las interacciones ecológicas (competencia, depredación y polinización), lo que puede entenderse en disminuciones locales de la biodiversidad.

En el ítem 5 el 35% manifestó que algunas veces y el 24% frecuentemente respectivamente, han visualizado que los insectos siguen al exceso de la luz artificial de la noche. El fenómeno (fototaxia positiva) ocurre en los lepidópteros y otros insectos voladoras, cuando se demostró la atracción masiva hacia la luz artificial y esto puede llevar a la mortalidad por agotamiento, colisión o depredación, disminuyen las poblaciones locales (Owens et al.,

2020), de igual forma, interfieren con el comportamiento y orientación natural de los insectos, perjudicando su supervivencia (Levy et al., 2024).

**Tabla 4**

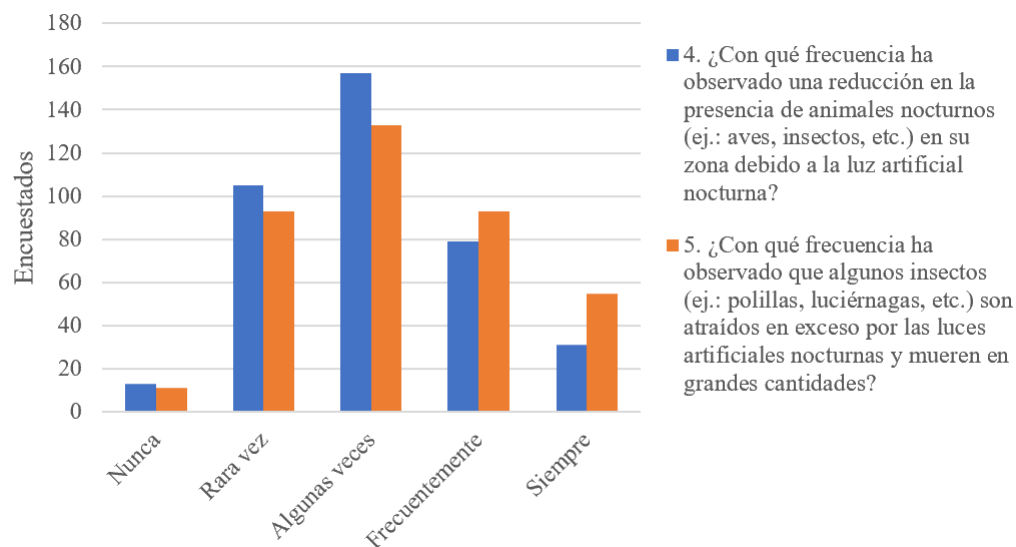
*Porcentaje en las respuestas de los encuestados en la dimensión biodiversidad*

| Respuestas/Ítem | 4. ¿Con qué frecuencia ha observado una reducción en la presencia de animales nocturnos (ej.: aves, insectos, etc.) en su zona debido a la luz artificial nocturna? |            | 5. ¿Con qué frecuencia ha observado que algunos insectos (ej.: polillas, luciérnagas, etc.) son atraídos en exceso por las luces artificiales nocturnas y mueren en grandes cantidades? |            |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                 | Encuestados                                                                                                                                                         | Porcentaje | Encuestados                                                                                                                                                                             | Porcentaje |
| Nunca           | 13                                                                                                                                                                  | 3%         | 11                                                                                                                                                                                      | 3%         |
| Rara vez        | 105                                                                                                                                                                 | 27%        | 93                                                                                                                                                                                      | 24%        |
| Algunas veces   | 157                                                                                                                                                                 | 41%        | 133                                                                                                                                                                                     | 35%        |
| Frecuentemente  | 79                                                                                                                                                                  | 21%        | 93                                                                                                                                                                                      | 24%        |
| Siempre         | 31                                                                                                                                                                  | 8%         | 55                                                                                                                                                                                      | 14%        |
| TOTAL           | 385                                                                                                                                                                 | 100%       | 385                                                                                                                                                                                     | 100%       |

*Nota.* Frecuencias por ítem de la dimensión biodiversidad

**Figura 7**

*Encuestados en la dimensión biodiversidad*



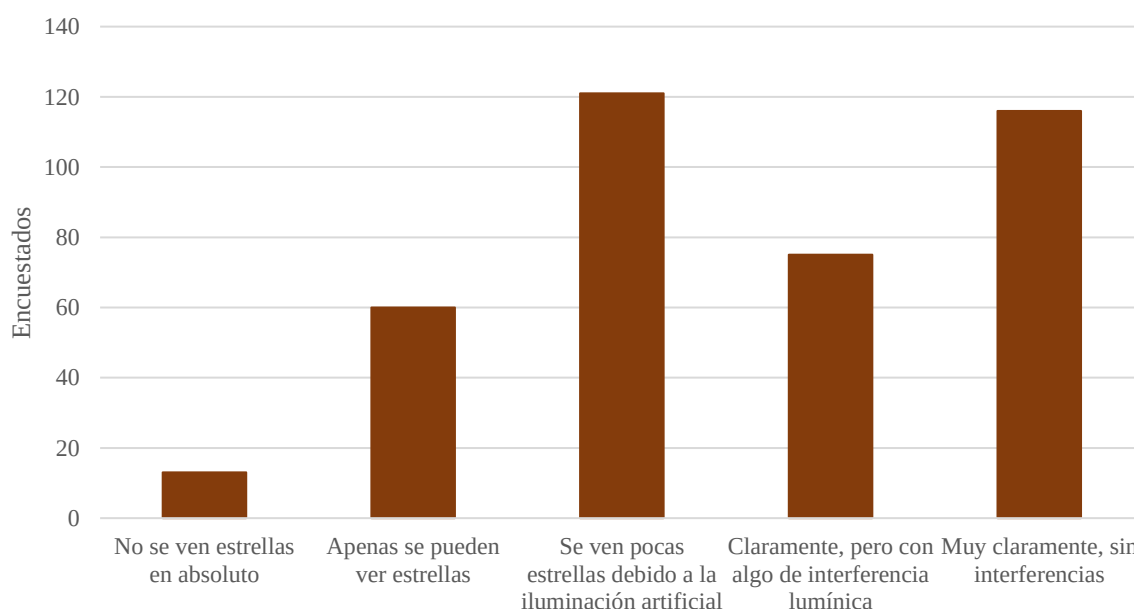
*Nota.* Cantidad de encuestados en la dimensión biodiversidad

### **b) Cielo nocturno**

El 31% de encuestados señalaron que visualizan escasas estrellas ya que la iluminación artificial impide verlas. Esto es consistente con Kyba et al. (2023), evidenciaron que el brillo artificial (iluminación LED) del cielo nocturno está progresando a un ritmo rápido, lo que conlleva a la pérdida progresiva de la visibilidad de estrellas en la población mundial. Asimismo, DarkSky International (2026) señala que la abundante iluminación, el usar los focos sin apantallamiento, incrementan del resplandor nocturno.

**Tabla 5***Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 6*

| Respuestas/Ítem                                           | 6. ¿Con qué claridad puede ver las estrellas desde tu zona durante la noche? |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                           | Encuestados                                                                  | Porcentaje |
| No se ven estrellas en absoluto                           | 13                                                                           | 3%         |
| Apenas se pueden ver estrellas                            | 60                                                                           | 16%        |
| Se ven pocas estrellas debido a la iluminación artificial | 121                                                                          | 31%        |
| Claramente, pero con algo de interferencia lumínica       | 75                                                                           | 19%        |
| Muy claramente, sin interferencias                        | 116                                                                          | 30%        |
| TOTAL                                                     | 385                                                                          | 100%       |

*Nota.* Frecuencias del ítem 6**Figura 8***Encuestados en el ítem 6**Nota.* Cantidad de encuestados del ítem 6

El 25% de encuestados señalaron que no le perjudica en absoluto y otro 25%, que le perjudica moderadamente la conexión con su entorno natural debido a la escasa visibilidad del cielo nocturno. El apreciar el cielo nocturno es un aspecto relevante del bienestar humano, como también de la relación con la naturaleza, y su pérdida puede debilitar la pertenencia y conexión con ella (Blair, 2018; Wei et al., 2025). Esto contribuye a la disminución del estrés y al fortalecimiento de la conciencia ambiental (Flynn, 2024; Tanaka et al., 2025).

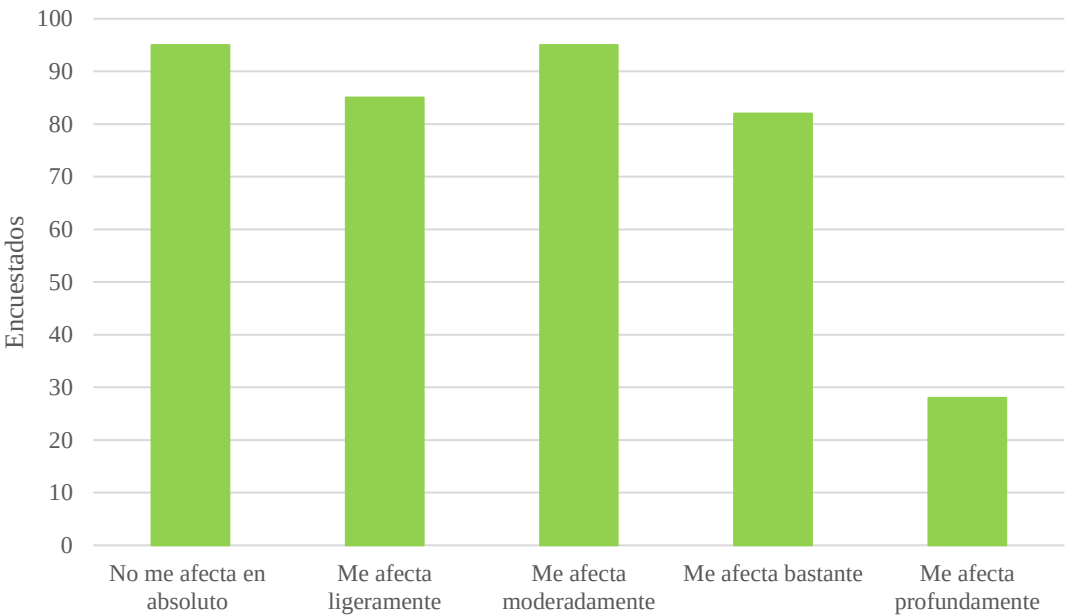
**Tabla 6**  
*Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 7*

| Respuestas/Ítem          | 7. ¿En qué medida cree que la pérdida de visibilidad del cielo nocturno afecta su conexión con la naturaleza? |            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                          | Encuestados                                                                                                   | Porcentaje |
| No me afecta en absoluto | 95                                                                                                            | 25%        |
| Me afecta ligeramente    | 85                                                                                                            | 22%        |
| Me afecta moderadamente  | 95                                                                                                            | 25%        |
| Me afecta bastante       | 82                                                                                                            | 21%        |
| Me afecta profundamente  | 28                                                                                                            | 7%         |
| TOTAL                    | 385                                                                                                           | 100%       |

*Nota.* Frecuencias del ítem 7

**Figura 9**

*Encuestados en el ítem 7*



*Nota.* Cantidad de encuestados del ítem 7

**c) Cambio climático**

El 35% de encuestados se ha percatado que ha aumentado el consumo de energía eléctrica en su área debido a la iluminación pública o privada excesiva. El consumo de energía innecesario, contribuye al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (Organización de las Naciones Unidas, 2026; UNEP [United Nations Environment Programme], 2026), en ese sentido, la eficiencia de energía no solo depende del tipo de luminaria, sino también del control en el horario, la regulación de la intensidad y del diseño adecuado (Light & Learn, 2025; Ministerio de Energía y Minas, 2023; Organización de las Naciones Unidas, 2026; U.S. Department of Energy, 2026). Por otro lado, el ahorro de energía es una estrategia efectiva para

reducir la demanda de luz en la zona urbana, llegando a reducirlo en un 20 y 40% el consumo de luz en el alumbrado público.

**Tabla 7**

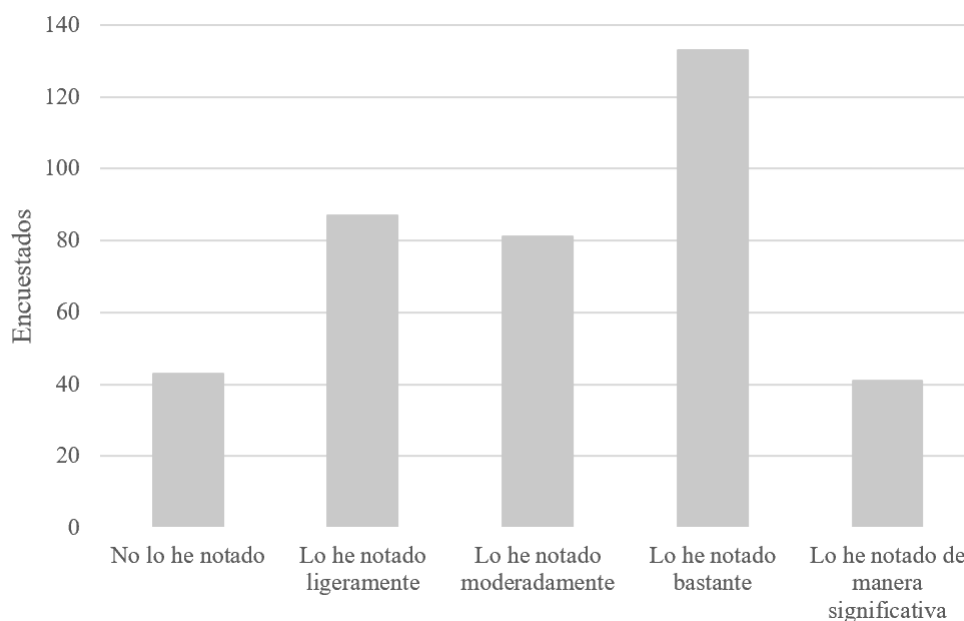
*Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 8*

| Respuestas/Ítem                      | 8. ¿En qué medida ha notado un aumento en el consumo de energía eléctrica en su zona debido a la iluminación pública o privada excesiva? |            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                      | Encuestados                                                                                                                              | Porcentaje |
| No lo he notado                      | 43                                                                                                                                       | 11%        |
| Lo he notado ligeramente             | 87                                                                                                                                       | 23%        |
| Lo he notado moderadamente           | 81                                                                                                                                       | 21%        |
| Lo he notado bastante                | 133                                                                                                                                      | 35%        |
| Lo he notado de manera significativa | 41                                                                                                                                       | 11%        |
| TOTAL                                | 385                                                                                                                                      | 100%       |

*Nota.* Frecuencias del ítem 8

**Figura 10**

*Encuestados en el ítem 8*



*Nota.* Cantidad de encuestados del ítem 8

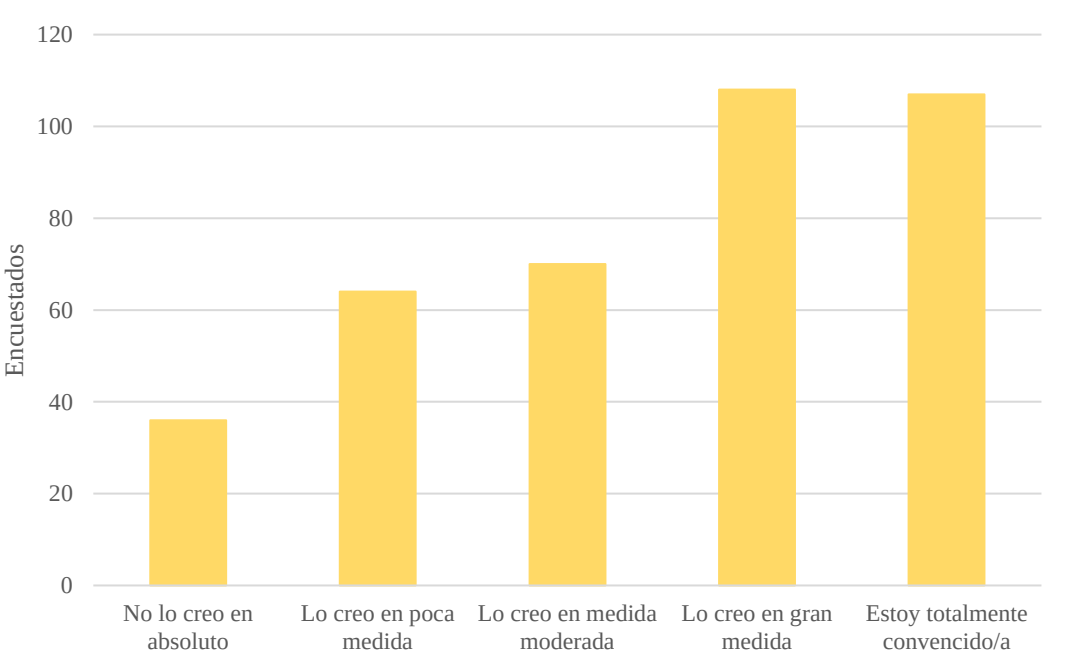
El 28% de encuestados cree en gran medida y otro 28% están totalmente convencido que usar mucho la iluminación artificial durante la noche ayuda a acelerar el cambio climático debido al uso de energía eléctrica. El sector de energía es el principal aportante a las emisiones de los gases de efecto invernadero, y que la mejora en el uso racional de la energía constituye es una estrategia efectiva para la mitigación del cambio climático a corto y largo plazo (IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 2026), en ese sentido, la contaminación lumínica no solo posee impactos ecológicos, sino también climáticos indirectos por el consumo de energía (Candolin & Filippini, 2025; Johnston et al., 2025; Linares et al., 2024).

**Tabla 8**  
*Porcentaje en las respuestas de los encuestados en el ítem 9*

| Respuestas/Ítem               | 9. ¿En qué medida cree que el uso excesivo de iluminación artificial nocturna contribuye al cambio climático debido al mayor consumo de energía? |            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                               | Encuestados                                                                                                                                      | Porcentaje |
| No lo creo en absoluto        | 36                                                                                                                                               | 9%         |
| Lo creo en poca medida        | 64                                                                                                                                               | 17%        |
| Lo creo en medida moderada    | 70                                                                                                                                               | 18%        |
| Lo creo en gran medida        | 108                                                                                                                                              | 28%        |
| Estoy totalmente convencido/a | 107                                                                                                                                              | 28%        |
| TOTAL                         | 385                                                                                                                                              | 100%       |

*Nota.* Frecuencias del ítem 9

**Figura 11**  
*Encuestados en el ítem 9*



*Nota.* Cantidad de encuestados del ítem 8

**4.2. Prueba de Hipótesis**

En función al análisis descriptivo se evidencia que la contaminación lumínica nocturna en vías públicos afecta negativamente al ambiente en el distrito de Pichanaqui.

## CONCLUSIONES

1. Las vías públicas presentan iluminación variada, con vías con poca (puntos 4, 22, 28 y 10) y mucha (puntos 1, 8 y 27) iluminación.
2. Los puntos de evaluación han superado el nivel permisible de 5 a luxes de tipo III (calzada clara) y los puntos 10, 14, 15 y 17 no se ubican dentro del nivel permisible de 30 a 40 luxes (calzada oscura).
3. Los efectos de la contaminación lumínica nocturna identificados por la población son: reducción de insectos (polillas/luciérnagas) así como aves nocturnas, falta de claridad de las estrellas en el cielo, afectación de la conexión con la naturaleza y cambio climático.

## **RECOMENDACIONES**

1. Electrocentro S.A.C deberá elaborar e implementar un plan técnico de optimización de vías públicas, donde se contemple la redistribución de luminarias con baja iluminación y la reducción o regulación en vías con alta iluminación.
2. Realizar un sistema de monitoreo periódico de iluminancia en vías públicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Actualidad Ambiental. (2026, 21. February). *Una mirada al impacto de la contaminación lumínica en Lima*. Actualidad Ambiental. <https://www.actualidadambiental.pe/contaminacionluminica/>
- Aiken, L. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Beltran, C., Delgado, Y., Flores, A. & Lacedo, A. (2024). El turismo y el Crecimiento Económico y Social de la Provincia de Chanchamayo – Junín 2023. *Revista Digital Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos*. [https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital-usmp/entrada\\_8/el-turismo-y-el-crecimiento-economico-y-social-de-la-provincia-de-chanchamayo-junin-2023/](https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital-usmp/entrada_8/el-turismo-y-el-crecimiento-economico-y-social-de-la-provincia-de-chanchamayo-junin-2023/)
- Blair, A. (2018). An Exploration of the Role that the Night Sky Plays in the Lives of the Dark Sky Island Community of Sark. *Journal of Skyscape Archaeology*, 3(2), 236–252. <https://doi.org/10.1558/jsa.34689>
- Briolat, E., Galloway, J., Cornelius, E., Wright, C., Bennie, J., Gaston, K. & Troschianko, J. (2025). Severe and widespread reductions in night-time activity of nocturnal moths under modern artificial lighting spectra. *Proceedings. Biological Sciences*, 293(2063). <https://doi.org/10.1098/rspb.2025.2704>
- Bullough, J., Donnell, E. & Rea, M. (2013). To illuminate or not to illuminate: Roadway lighting as it affects traffic safety at intersections. *Accident Analysis & Prevention*, 53, 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.12.029>
- Bunge, M. (1996). *Filosofía de las ciencias naturales y sociales*. 1–21. <https://acortar.link/IeMLde>
- Bustamante, B. (2018). *Contaminación lumínica por paneles publicitarios y alumbrado público en el distrito de Miraflores, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. UCV Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69336>
- Candolin, U. & Filippini, T. (2025). Light pollution and its impact on human health and wildlife. *BMC Environmental Science*, 2(1), 1-. <https://doi.org/10.1186/s44329-025-00017-7>

- Casimiro, K. (2024). Contaminación lumínica por los paneles publicitarios y la percepción de la población de Los Olivos, 2024 [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. Repositorio Digital Institucional <https://hdl.handle.net/20.500.12692/163651>
- Churcher, E., Awinzeligo, M., Duut, N., Wemegah, R., Adongo, S. & Ajene, S. (2024). Mitigation Strategies of Visual Pollution on Highways in The Bolgatanga Municipal, Ghana. *The African Journal of Applied Research*, 10(2), 203–226. <https://doi.org/10.26437/AJAR.V10I2.802>
- Claros, C. (2026, 22. February). *Muestra Censal o Poblacional*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/391608311/Muestra-Censal-o-Poblacional>
- Colmegna, S. & Risso, M. (2023). Contaminación lumínica y entorno urbano. *Textos de Tecnología*, 06, 119–124. <https://revistas.udelar.edu.uy/OJS/index.php/RTdT/article/view/1496>
- Coronado-Orrillo, R., Matienzo-Mendoza, J., Guanilo-Delgado, M. & Zevallos-Loyaga, M. (2024). La contaminación lumínica en las áreas urbanas del Perú. Revisión sistemática. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 10(19), 347–361. <https://doi.org/10.35381/CM.V10I19.1403>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista de Ciencias de La Educación*, 19(33). <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/1949>
- Crispín, A. (2015). *Determinación de la distribución de la contaminación lumínica en la ciudad de Huancayo* [Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas]. Repositorio UAP <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/957>
- DarkSky International. (2026, 3. March). *Five Principles for Responsible Outdoor Lighting*. DarkSky International. <https://darksky.org/resources/guides-and-how-tos/lighting-principles/>
- Defensoría del Pueblo. (2018, 13. September). *Deficiente alumbrado público propicia inseguridad ciudadana*. Defensoría Del Pueblo. <https://www.defensoria.gob.pe/alumbrado-publico-propicia-inseguridad-ciudadana/>
- Echegaray, J. (2023). *La contaminación lumínica y su efecto en la conservación del medio ambiente en la ciudad de Ica, año 2021* [Tesis de maestría, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/4710>

- Escapadas. (2026, 22. February). *Pichanaki*. Selva Central Se Queda Contigo. <https://selvacentral.com.pe/pichanaki/>
- Flynn, J. (2024, 1. November). *The new world atlas of artificial night sky brightness*. Science Advances; American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>
- Fontana, J., Scozzina, E., Marder, V., Ramírez, J. & Lin, A. (2021). Contaminación lumínica: la iluminación Led. Un análisis del conocimiento actual de sus efectos sobre plantas y animales. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 7, 60–77. <https://doi.org/10.30972/EITT.704765>
- Fotios, S. & Uttley, J. (2016). Illuminance required to detect a pavement obstacle of critical size. *Lighting Research and Technology*, 50(3), 390–404. <https://doi.org/10.1177/1477153516659783>
- Gobierno Regional de Junín. (2024, 2. December). *Aniversario: Pichanaqui con notable reactivación económica*. Gobierno Regional de Junín. [https://www.regionjunin.gob.pe/noticia/id/2024122240\\_aniversario:\\_pichanaqui\\_con\\_notable\\_reactivacion\\_economica/](https://www.regionjunin.gob.pe/noticia/id/2024122240_aniversario:_pichanaqui_con_notable_reactivacion_economica/)
- González-Madrigal, J., Solano-Lamphar, H. & Ramírez, M. (2020). La contaminación lumínica como aproximación a la planeación urbana de ciudades mexicanas. *Eure (Santiago)*, 46(138), 155–174. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612020000200155>
- Grubisic, M., van Grunsven, R., Kyba, C., Manfrin, A. & Hölker, F. (2018). Insect declines and agroecosystems: does light pollution matter? *Annals of Applied Biology*, 173(2), 180–189. <https://doi.org/10.1111/aab.12440>
- Guzman, K. (2021). *La contaminación lumínica frente al derecho a gozar de un ambiente adecuado para el desarrollo de la vida*. UCV Repositorio Digital Institucional. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/1618660>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *Revista Universitaria Digital de Ciencias Sociales (RUDICS)*, 10(18), 92–95. <https://doi.org/10.22201/FESC.20072236E.2019.10.18.6>
- Hernández-Torres, G., Guadarrama-Gándara, C. & Díaz-Infante, A. (2024). Estimación de la iluminancia que contribuye a la contaminación lumínica en el Centro Histórico de la Ciudad de México. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 12, 82–91. <https://doi.org/10.29057/ICBI.V12IESPECIAL3.13373>

- Hu, J., Sun, S. & Wang, R. (2022). Research on the influence of light source characteristics on traffic visual distance in foggy areas at night. *Building and Environment*, 212, 108818. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.108818>
- Huamani, Y. & Salhua, M. (2024). *Análisis de la influencia en la contaminación visual y lumínica en la salud de los residentes de las vías principales del distrito de Miraflores, Arequipa, 2023* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. UCV Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/159366>
- Hyperled. (2025, 1. February). *Tipos de luminarias alumbrado público: Guía completa para elegirlas en Perú*. Hyperled. <https://hyperledperu.pe/tipos-de-luminarias-alumbrado-publico-guia-completa-para-elegirlas-en-peru/?srsltid=AfmBOoqKMQN6x8T1KtHtMqt2-1GJPURNgNpHI0Z22RiGbSt4QQWAxBRH>
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. (2026, 6. March). *Informe de Evaluación del Cambio Climático 2022: Mitigación del Cambio Climático*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>
- Johnston, A., Kim, J. & Harris, J. (2025). Widespread influence of artificial light at night on ecosystem metabolism. *Nature Climate Change*, 15(12), 1371–1377. <https://doi.org/10.1038/s41558-025-02481-0>
- Kyba, C. C., Altıntaş, Y., Walker, C. & Newhouse, M. (2023). Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022. *Science*, 379(6629), 265–268. <https://doi.org/10.1126/science.abq7781>
- Levy, K., Wegrzyn, Y., Moaraf, S., Barnea, A. & Ayali, A. (2024). When night becomes day: Artificial light at night alters insect behavior under semi-natural conditions. *Science of the Total Environment*, 926. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171905>
- Ley N°31316 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Lumínica, (2021). <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1976876-1>
- Light & Learn. (2025, 5. March). *Eficiencia energética: 5 claves esenciales para tu proyecto arquitectónico*. [https://www.arkoslight.com/journal/eficiencia-energetica-5-claves-esenciales-para-tu-proyecto-arquitectonico/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.arkoslight.com/journal/eficiencia-energetica-5-claves-esenciales-para-tu-proyecto-arquitectonico/?utm_source=chatgpt.com)
- Linares, H., Abascal, A., Degen, T., Aubé, M., Espey, B., Gyuk, G., Hölker, F., Jechow, A., Kuffer, M., Sánchez de Miguel, A., Simoneau, A., Walczak, K. & Kyba, C. (2024).

- Monitoring, trends and impacts of light pollution. *Nature Reviews Earth & Environment*, 5(6), 417–430. <https://doi.org/10.1038/s43017-024-00555-9>
- López, M. & Miyan, S. (2020). *Contaminación lumínica en los puntos críticos de la avenida Javier Prado, Lima junio -2020* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. UCV Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86975>
- Maron, J. (2023). Contaminación visual y lumínica, en relación con la salud de los pobladores de las vías principales de la Ciudad de Ilave – 2022 [Tesis de pregrado, Universidad Privada San Carlos]. In *Universidad Privada San Carlos*. Repositorio UPSC <http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/495>
- Meza, R. (2024). Mejora del diseño de iluminación en la vía arterial Tupac Amaru (frontis UNI), para reducir el impacto de la contaminación lumínica [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. In *Universidad Nacional de Ingeniería*. Repositorio Institucional UNI <http://hdl.handle.net/20.500.14076/27837>
- Miller, G. (2026, 1. March). *Light Pollution*. Buglife. [https://www.buglife.org.uk/campaigns/light-pollution/?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=20877784503&gbraid=0AAAAADlTuhF4fSfJ1wDgWt2LE6xk-dh\\_y&gclid=Cj0KCQiA5I\\_NBhDVARIsAOrqIsbIgw-3iX11hKdGz268ekG92obCVmWCTOj8By9afk-pqh0C2arpfcQaAlIcEALw\\_wcB](https://www.buglife.org.uk/campaigns/light-pollution/?gad_source=1&gad_campaignid=20877784503&gbraid=0AAAAADlTuhF4fSfJ1wDgWt2LE6xk-dh_y&gclid=Cj0KCQiA5I_NBhDVARIsAOrqIsbIgw-3iX11hKdGz268ekG92obCVmWCTOj8By9afk-pqh0C2arpfcQaAlIcEALw_wcB)
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Sector Comercial*. <https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/4709536-sector-comercial>
- Moreno, M. & Martín, A. (2016). La contaminación lumínica. Aproximación al problema en el barrio de Sants (Barcelona). *Observatorio Medioambiental*, 19, 133–163. <https://doi.org/10.5209/obmd.54165>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Ciudades y Comunidades Sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Bosques, desertificación y diversidad biológica*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). *ODS 12: Consumo y producción sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

- Organización de las Naciones Unidas. (2023). *ODS 13: Cambio climático*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2026, 3. March). *Guía de acción contra el cambio climático: la energía en su hogar*. United Nations. <https://www.un.org/es/actnow/home-energy>
- Owens, A., Cochard, P., Durrant, J., Farnworth, B., Perkin, E. & Seymoure, B. (2020). Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation*, 241, 108259. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108259>
- Pelegriana, A. (2022). *La contaminación lumínica*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ud5-EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=CONTAMINACI%C3%93N+LUM%C3%8DNICA+NOCTURNA+EN+ESPACIOS+P%C3%9ABLICOS&ots=pSHcu9Np9t&sig=O9fOEqM76FZrB2wIWx5rx1S3IEg#v=onepage&q=CONTAMINACI%C3%93N%20LUM%C3%8DNICA%20NOCTURNA%20EN%20ESPACIOS%20P%C3%9ABLICOS&f=false>
- Peña-García, A., Hurtado, A. & Aguilar-Luzón, M. (2015). Impact of public lighting on pedestrians' perception of safety and well-being. *Safety Science*, 78, 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.009>
- Pinilla, C. (2017). *Impacto ambiental*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/server/api/core/bitstreams/c0407d26-908f-404d-8ec6-c38494785d21/content>
- Pollard, N., Bommel, W., Diaz, J., Lecocq, L., Pong, B. & Walkling, A. (2017). Cultural competence in translation studies and its assessment. *Towards Transcultural Awareness in Translation Pedagogy*, 209–229.
- Puga, D. (2008). *Crecimiento urbano desordenado: causas y consecuencias*. Universidad Pompeu Fabra. [https://crei.cat/wp-content/uploads/opuscles/090429174552\\_ESP\\_CREI\\_19\\_castella.pdf](https://crei.cat/wp-content/uploads/opuscles/090429174552_ESP_CREI_19_castella.pdf)
- Ramírez-Guerrero, G., Arcila-Garrido, M., Hernández, E., Deverchère, P., Buhagiar, V. & Pace, A. (2023). Primeras reflexiones sobre el turismo azul y la contaminación lumínica: el caso de la ciudad de Cádiz. *Geografía*, 1543–1552. <https://doi.org/10.21138/CG/2023.lc>

- Reichmann, F. & Canavero, A. (2024). Contaminación lumínica y sonora: efectos sobre las comunidades biológicas y su gestión en Uruguay. *Revista Ibero Americana de Ciencias Ambientales*, 15(3). <https://sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/8576/4906>
- Resolución Ministerial N° 013-2003-EM/DM. Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas en zonas de concesión de distribución, (2003). [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/95576/RM\\_013\\_2003\\_DM.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/95576/RM_013_2003_DM.pdf)
- Rueda-Punina, V. (2022). La problemática ambiental de la contaminación lumínica: una revisión. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 14(2), 111–123. <https://doi.org/10.29166/REVFIG.V14I2.3733>
- Sánchez, A. (2016). *Variación espacial, temporal y espectral de la contaminación lumínica y sus fuentes: Metodología y resultados* [Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense <https://hdl.handle.net/20.500.14352/26151>
- Sánchez Lozano, J., Dobarganes, A. & Sánchez, A. (2021). Criterios de decisión para el análisis de la contaminación lumínica en España. Un enfoque AHP. *International Project Management Association*, 1, 1047–1060. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8225371>
- Sanders, D., Frago, E., Kehoe, R., Patterson, C. & Gaston, K. (2020). A meta-analysis of biological impacts of artificial light at night. *Nature Ecology & Evolution*, 5, 74–81. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-01322-x>
- Schneider, H. (2009). *Backyard guide to the night sky*. <https://archive.org/details/backyardguideton0000schn>
- SINIA [Sistema Nacional de Información Ambiental]. (2017, 2. December). *Estándares de Calidad Ambiental (ECA)*. Ministerio Del Ambiente. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/estandares-calidad-ambiental>
- Skarżyński, K. & Żagan, W. (2022). Quantitative Assessment of Architectural Lighting Designs. *Sustainability*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14073934>
- Tanaka, M., Otani, K. & Horiuchi, T. (2025). Relationship Between Darkness and Healing of Night Sky in Planetarium. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2025, 22(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph22040569>
- Tanino-Springsteen, M., Hicks, K., Tinghitella, R., Hoffman, J., Welsh, G., Klingler, A., Vyas, D., Sellers, E., Reigut, J., Dam, K., DeSoto, S., Houston, L., Giaritelli, S., Chapman, O.,

- Bell, T., Smith, M., Rodriguez-Lewingdon, A., Moralez, M., Gifford, A., ... Murphy, S. (2025). Artificial light at night inhibits mating and may reduce survival in a nocturnal moth. *BMC Environmental Science* , 2, 17-. <https://doi.org/10.1186/s44329-025-00030-w>
- UNEP [United Nations Environment Programme]. (2026, 3. March). *Energy*. United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/es/node/35636>
- United Nations Environment Programme. (2026, 3. March). *Global light pollution is affecting ecosystems—what can we do?* <https://www.unep.org/news-and-stories/story/global-light-pollution-affecting-ecosystems-what-can-we-do>
- U.S. Department of Energy. (2026, 3. March). *Lighting Controls*. <https://www.energy.gov/energysaver/lighting-controls>
- Wei, L., Bizjak, G. & Kobav, M. (2025). Evaluating the impact of road lighting on pedestrian reassurance through the day-dark approach. *Lighting Research & Technology*, 57(3), 264–277. <https://doi.org/10.1177/14771535241269699>
- Zigbee. (2023, 30. August). *Contaminación lumínica, ¿qué es y cómo combatirla?* EfectoLED. <https://www.efectoled.com/blog/es/contaminacion-luminica-combatirla/>

## **ANEXOS**

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA                                                                                                                                   | OBJETIVOS                                                                                                                                                  | HIPÓTESIS                                                                                                                                                                                                                                                     | VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problema general                                                                                                                                           | Objetivo general                                                                                                                                           | Hipótesis general                                                                                                                                                                                                                                             | <b>a) Variable 1:</b><br>Contaminación lumínica nocturna<br>Dimensiones:<br>- Iluminación media<br><br><b>Indicadores:</b><br>Tipo I. 30 - 40 (Calzada Oscura)<br>Tipo III. 5 - 10 (Calzada Clara)<br><br><b>b) Variable 2:</b><br>Efectos al medio ambiente<br><br><b>Dimensiones:</b><br>- Biodiversidad<br>- Cielo Nocturno<br>- Cambio Climático<br><br><b>Indicadores:</b><br>Del 4 al 9 | <b>a) Tipo, nivel y diseño de investigación:</b><br>El tipo es básica, de nivel descriptivo y diseño no experimental transversal.<br><br><b>b) Población y muestra</b><br>La población son los transeúntes y el tamaño de muestra será 385 transeúntes.<br><br><b>c) Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b><br>- Observación: medición del nivel de iluminancia en los puntos de muestreo (luxes).<br>- Encuesta: Un cuestionario de efectos de la contaminación lumínica en el medio ambiente.<br>- Juicio de expertos: Ficha de validación por criterio de jueces.<br><b>d) Análisis de datos</b><br>- Microsoft Excel 2019: Frecuencias, figuras de barras y dispersión de puntos.<br>- Validez: V de Aiken. |
| Problemas específicos                                                                                                                                      | Objetivos específicos                                                                                                                                      | Hipótesis específicas                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ¿La contaminación lumínica nocturna tiene efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025?                                                    | Evaluar la contaminación lumínica nocturna en vías públicas y sus efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025.                            | Ho: La contaminación lumínica nocturna en vías públicas no tiene efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025.<br>Ha: La contaminación lumínica nocturna en vías públicas tiene efectos al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui, 2025. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ¿Cuánto es la iluminancia en vías públicas del distrito de Pichanaqui?                                                                                     | Cuantificar la iluminancia en vías públicas en el distrito de Pichanaqui.                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ¿Los niveles de iluminancia exceden la normativa técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución en el distrito de Pichanaqui? | Comparar los niveles de iluminancia con la norma técnica de alumbrado de vías públicas en zonas de concesión de distribución en el distrito de Pichanaqui. |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ¿Cuáles son los efectos de la contaminación lumínica nocturna al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui?                                              | Identificar los efectos de la contaminación lumínica nocturna al medio ambiente en el distrito de Pichanaqui.                                              |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Anexo 2. Ficha de recolección de datos

### Ficha de observación de monitoreo del nivel de iluminancia

| Iluminancia (luxes) | Iluminancia (luxes) | Iluminancia (luxes) |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Punto 1</b>      | <b>Punto 11</b>     | <b>Punto 21</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |
| <b>Punto 2</b>      | <b>Punto 12</b>     | <b>Punto 22</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |
| <b>Punto 3</b>      | <b>Punto 13</b>     | <b>Punto 23</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |
| <b>Punto 4</b>      | <b>Punto 14</b>     | <b>Punto 24</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |
| <b>Punto 5</b>      | <b>Punto 15</b>     | <b>Punto 25</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |
| <b>Punto 6</b>      | <b>Punto 16</b>     | <b>Punto 26</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |
| <b>Punto 7</b>      | <b>Punto 17</b>     | <b>Punto 27</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |
| <b>Punto 8</b>      | <b>Punto 18</b>     | <b>Punto 28</b>     |
| Medición 1          | Medición 1          | Medición 1          |
| Medición 2          | Medición 2          | Medición 2          |
| Medición 3          | Medición 3          | Medición 3          |
| <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     | <i>Promedio</i>     |

| Punto 9         | Punto 19        |
|-----------------|-----------------|
| Medición 1      | Medición 1      |
| Medición 2      | Medición 2      |
| Medición 3      | Medición 3      |
| <i>Promedio</i> | <i>Promedio</i> |
| Punto 10        | Punto 20        |
| Medición 1      | Medición 1      |
| Medición 2      | Medición 2      |
| Medición 3      | Medición 3      |
| <i>Promedio</i> | <i>Promedio</i> |

### **Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos**

## **CUESTIONARIO DE EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA NOCTURNA EN EL MEDIO AMBIENTE**

Estimado ciudadano(a) las siguientes preguntas tienen como objetivo identificar los efectos ambientales de la contaminación lumínica nocturna en el distrito de Pichanaqui. Sus respuestas serán anónimas, por lo cual, se le pide que responda con la seriedad y sinceridad del caso, ya que la información será utilizada para el estudio que estoy ejecutando. Marque con una X su respuesta.

### **I) ASPECTOS GENERALES**

1. Sexo:

M ( ) F ( )

2. Ocupación:

Profesional ( ) Ama de casa ( ) Agricultor ( ) Ganadero ( ) Comerciante ( )

Estudiante ( ) Otro: \_\_\_\_\_

3. Edad:

18 - 25 años ( ) 26 - 35 años ( ) 36 - 45 años ( ) Más de 46 años ( )

### **II) EFECTOS AMBIENTALES DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**

#### *a) Biodiversidad*

4. ¿Con qué frecuencia ha observado una reducción en la presencia de animales nocturnos (ej.: aves, insectos, etc.) en su zona debido a la luz artificial nocturna?

Nunca ( ) Rara vez ( ) Algunas veces ( ) Frecuentemente ( ) Siempre ( )

5. ¿Con qué frecuencia ha observado que algunos insectos (ej.: polillas, luciérnagas, etc.) son atraídos en exceso por las luces artificiales nocturnas y mueren en grandes cantidades?

Nunca ( ) Rara vez ( ) Algunas veces ( ) Frecuentemente ( ) Siempre ( )

#### *b) Cielo nocturno*

6. ¿Con qué claridad puede ver las estrellas desde tu zona durante la noche?

( ) No se ven estrellas en absoluto

( ) Apenas se pueden ver estrellas

- ☐ Se ven pocas estrellas debido a la iluminación artificial
- ☐ Claramente, pero con algo de interferencia lumínica
- ☐ Muy claramente, sin interferencias

7. ¿En qué medida cree que la pérdida de visibilidad del cielo nocturno afecta su conexión con la naturaleza?

- ☐ No me afecta en absoluto
- ☐ Me afecta ligeramente
- ☐ Me afecta moderadamente
- ☐ Me afecta bastante
- ☐ Me afecta profundamente

*c) Cambio climático*

8. ¿En qué medida ha notado un aumento en el consumo de energía eléctrica en su zona debido a la iluminación pública o privada excesiva?

- ☐ No lo he notado
- ☐ Lo he notado ligeramente
- ☐ Lo he notado moderadamente
- ☐ Lo he notado bastante
- ☐ Lo he notado de manera significativa

9. ¿En qué medida cree que el uso excesivo de iluminación artificial nocturna contribuye al cambio climático debido al mayor consumo de energía?

- ☐ No lo creo en absoluto
- ☐ Lo creo en poca medida
- ☐ Lo creo en medida moderada
- ☐ Lo creo en gran medida
- ☐ Estoy totalmente convencido/a

## Anexo 4. Validación por expertos

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Nombres y apellidos del juez: Cristian Fernando Solo Inocente  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UNISCTSA  
 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Efectos de la contaminación química nocturna en el med. amb.  
 1.4. Autor del instrumento: Ancher Amabel Quejre Vargas

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| INDICADORES     | CRITERIOS                                                             | Deficiente<br>1 | Baja<br>2 | Regular<br>3 | Buena<br>4 | Muy buena<br>5 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------|----------------|
| 1. CLARIDAD     | Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible.                 |                 |           |              |            | X              |
| 2. OBJETIVA     | Permite medir hechos observables.                                     |                 |           |              | X          |                |
| 3. ACTUALIDAD   | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.                        |                 |           |              |            | X              |
| 4. ORGANIZACIÓN | Presentación ordenada.                                                |                 |           |              | X          |                |
| 5. SUFICIENCIA  | Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente. |                 |           |              |            | X              |
| 6. PERTINENCIA  | Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.        |                 |           |              | X          |                |
| 7. CONSISTENCIA | Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.       |                 |           |              |            | X              |
| 8. COHERENCIA   | Entre variables, indicadores y los ítems.                             |                 |           |              | X          |                |
| 9. METODOLOGÍA  | La estrategia responde al propósito de la investigación.              |                 |           |              | X          |                |
| 10. APLICACIÓN  | Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.             |                 |           |              |            | X              |

| CONTEO TOTAL DE MARCAS                                         | A | B | C | D | E |
|----------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala) | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 |

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.90$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el paréntesis asociado)

| CATEGORIA       | INTERVALO     |
|-----------------|---------------|
| Desaprobado ( ) | [0.00 – 0.60] |
| Observado ( )   | <0.60 – 0.70] |
| Aprobado ( X )  | <0.70 – 1.00] |

#### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

11 de noviembre del 2025

  
 Mg. Cristian F. Solo Inocente  
 Ing. Ambiental  
 CIP 230842

FIRMA DEL EXPERTO

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Nombres y apellidos del juez: Melissa Lucero Monrique de Lara Salinas  
 1.2. Cargo e institución donde labora: ESPECIALISTA AMBIENTAL - Hosp. II José Pardo - Toracache  
 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Efectos de la contaminación lumínica nocturna en el MCO Ama.  
 1.4. Autor del instrumento: Andrés Ángel Quispe Vargas

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| INDICADORES     | CRITERIOS                                                             | Deficiente<br>1 | Baja<br>2 | Regular<br>3 | Buena<br>4 | Muy buena<br>5 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------|----------------|
| 1. CLARIDAD     | Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible.                 |                 |           |              | X          |                |
| 2. OBJETIVA     | Permite medir hechos observables.                                     |                 |           |              | X          |                |
| 3. ACTUALIDAD   | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.                        |                 |           |              |            | X              |
| 4. ORGANIZACIÓN | Presentación ordenada.                                                |                 |           |              |            | X              |
| 5. SUFICIENCIA  | Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente. |                 |           |              |            | X              |
| 6. PERTINENCIA  | Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.        |                 |           |              |            | X              |
| 7. CONSISTENCIA | Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.       |                 |           |              | X          |                |
| 8. COHERENCIA   | Entre variables, indicadores y los ítems.                             |                 |           |              |            | X              |
| 9. METODOLOGÍA  | La estrategia responde al propósito de la investigación.              |                 |           |              | X          |                |
| 10. APLICACIÓN  | Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.             |                 |           |              |            | X              |

|                                                                |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| CONTEO TOTAL DE MARCAS                                         | 0 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala) | A | B | C | D | E |

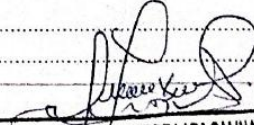
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{1xA + 2xB + 3xC + 4xD + 5xE}{50} = 0.92$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el paréntesis asociado)

| CATEGORIA       | INTERVALO     |
|-----------------|---------------|
| Desaprobado ( ) | [0.00 – 0.60] |
| Observado ( )   | <0.60 – 0.70] |
| Aprobado (X)    | <0.70 – 1.00] |

### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

FAVORABLE  
20 de Noviembre del 2025

  
**MELISSA LUCERO MONRIQUE DE LARA SALINAS**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
**REG. CIP N° 172281**

FIRMA DEL EXPERTO

# VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

## I. DATOS GENERALES

- 1.1. Nombres y apellidos del juez: Cecilia Antonia Ninahuanca Tocas  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UNASCTSA  
 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Efectos de la contaminación lumínica nocturna en el M.A.  
 1.4. Autor del instrumento: Andrea Anabel Quispe Vargas

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| INDICADORES     | CRITERIOS                                                             | Deficiente<br>1 | Baja<br>2 | Regular<br>3 | Buena<br>4 | Muy buena<br>5 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------|----------------|
| 1. CLARIDAD     | Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible.                 |                 |           |              |            | X              |
| 2. OBJETIVA     | Permite medir hechos observables.                                     |                 |           |              |            | X              |
| 3. ACTUALIDAD   | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.                        |                 |           |              |            | X              |
| 4. ORGANIZACIÓN | Presentación ordenada.                                                |                 |           |              |            | X              |
| 5. SUFICIENCIA  | Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente. |                 |           |              | X          |                |
| 6. PERTINENCIA  | Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.        |                 |           |              |            | X              |
| 7. CONSISTENCIA | Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.       |                 |           |              | X          |                |
| 8. COHERENCIA   | Entre variables, indicadores y los ítems.                             |                 |           |              | X          |                |
| 9. METODOLOGÍA  | La estrategia responde al propósito de la investigación.              |                 |           |              | X          |                |
| 10. APLICACIÓN  | Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.             |                 |           |              | X          |                |

| CONTEO TOTAL DE MARCAS                                         | A | B | C | D | E |
|----------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala) | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 |

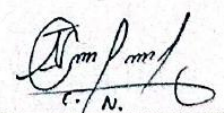
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.90$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el paréntesis asociado)

| CATEGORIA       | INTERVALO     |
|-----------------|---------------|
| Desaprobado ( ) | [0.00 – 0.60] |
| Observado ( )   | <0.60 – 0.70] |
| Aprobado (X)    | <0.70 – 1.00] |

## IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Correcto  
28 de noviembre del 2025

  
 FIRMA DEL EXPERTO

## Anexo 5. Panel fotográfico

### Figura 12

*Aplicación del cuestionario a la población*



### Figura 13

*Medición del nivel de iluminancia en los puntos de muestreo*

