



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ECONOMIA Y EMPRESA  
CARRERA DE VENTAS**

Modalidad Semipresencial

**TEMA:**

Análisis de la transición de sodio a LED en el sector público: una nueva era de iluminación en el Ecuador.

**AUTORA:**

Almeida Pinargote, Mónica Monserrate

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de  
Licenciada en administración de ventas.**

**TUTORA:**

Lic. Garcés Silva, Magaly Noemí

**Guayaquil, Ecuador**

**05 de febrero del 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMIA Y EMPRESA**

**CARRERA DE VENTAS**

**Modalidad Semipresencial**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Almeida Pinargote, Mónica Monserrate**, como requerimiento para la obtención del Título de Licenciada en administración de ventas.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**Lic. Garcés Silva, Magaly Noemí**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Pico Versoza, Lucia Magdalena, Mgs**

**Guayaquil, a los 05 del mes de febrero del año 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMIA Y EMPRESA**

**CARRERA DE VENTAS**

Modalidad Semipresencial

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Almeida Pinargote, Mónica Monserrate**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Análisis de la transición de sodio a LED en el sector público: una nueva era de iluminación en el Ecuador** previo a la obtención del Título de licenciada en administración de ventas ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 05 del mes de febrero del año 2024**

**AUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Almeida Pinargote, Mónica Monserrate**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMIA Y EMPRESA**

**CARRERA DE VENTAS**

**Modalidad Semipresencial**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Almeida Pinargote, Mónica Monserrate**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Análisis de la transición de sodio a LED en el sector público: una nueva era de iluminación en el Ecuador**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 05 del mes de febrero del año 2024**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_

**Almeida Pinargote, Mónica Monserrate**

## REPORTE COMPILATIO



INFORME DE ANÁLISIS  
magister

Mónica.Almeida

< 1%  
Textos sospechosos



< 1% Similitudes

0% similitudes entre comillas

0% entre las fuentes mencionadas

< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Mónica.Almeida.doc  
ID del documento: a845cf279a231e54ed85cf098985de3e20b2e127  
Tamaño del documento original: 1,82 MB

Depositante: Magaly Noemi Garcés Silva  
Fecha de depósito: 23/1/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 23/1/2024

Número de palabras: 9117  
Número de caracteres: 64.583

Ubicación de las similitudes en el documento:



**TUTORA**

f. 

**Lic. Garcés Silva, Magaly Noemí**

**AUTORA:**



f. \_\_\_\_\_

**Almeida Pinargote, Mónica Monserrate**

## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento.

Un agradecimiento especial a mis padres, que han sido el pilar fundamental en mi camino académico y personal.

A las personas que son parte de este proceso de vida, los cuales son importantes y valiosas en mi camino.

Mi sincero agradecimiento a mi tutora Lcda. Magaly Garcés, Mgs, por su paciencia y guía que me ayudó a la elaboración del presente trabajo.

## DEDICATORIA

Dedico este logro con amor y profunda gratitud a mis padres Iván y Mónica, a ustedes que con su amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido la luz que ha guiado mi camino, por creer en mí, y motivarme a dar una versión mejor de mí, cada día.

Les agradezco y dedico este trabajo por su paciencia y por su apoyo constante en cada desafío y cada éxito. Este título es tanto suyo como mío, un símbolo de lo que podemos lograr juntos.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**

**CARRERA DE VENTAS**

Modalidad Semipresencial

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_  
**Eco. LUCIA MAGDALENA PICO VERSOZA, MBS**  
DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_  
**Eco. DAVID COELLO CAZAR, MGS.**  
COORDINADOR DE UNIDAD DE TITULACIÓN

f. \_\_\_\_\_  
**ING. MOREIRA GARCÍA, JUAN, MGS.**  
REVISOR





UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**

**CARRERA DE VENTAS**

Modalidad Semipresencial

## **CALIFICACIÓN**

---

f. \_\_\_\_\_

**Lic. Garcés Silva, Magaly Noemí**

TUTOR

# ÍNDICE

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	2
Justificación del ensayo.....	2
Antecedentes .....	3
Objetivo del ensayo.....	4
Línea de Investigación .....	4
Planteamiento y delimitación del problema .....	4
Marco teórico y definiciones.....	7
Teoría sobre el comportamiento del consumidor .....	7
Teoría sobre el precio .....	7
Luminaria Sodio .....	7
Luminaria LED .....	7
Clientes .....	8
Proveedores .....	8
Portal de compras publicas .....	9
Canales de distribución .....	9
Marco legal .....	11
Metodología.....	12
Diseño de investigación .....	12
Conclusiones .....	23
Referencias .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	9
<i>Canales de distribución de la empresa Sylvania.</i>	9
Figura 2.	10
<i>Canales de distribución LEDEX</i>	10
Figura 3.	14
<i>Portal de compras públicas</i>	14
Figura 4.	16
<i>Número de procesos 2020</i>	16
<i>Nota: información obtenida de (Sistema Nacional De Contratación Pública )</i>	16
Figura 5.	17
<i>Número de procesos 2023</i>	17
Figura 6.	18
<i>Análisis de proveedores</i>	18

## RESUMEN

La transición de la iluminación de sodio a la tecnología LED en el Ecuador es un hito crucial en su estrategia de desarrollo sostenible y eficiencia energética en el país. Las luminarias LED, superiores en eficiencia y durabilidad a las luminarias de sodio, representan una solución óptima, alineada con las metas globales de sostenibilidad. El gobierno ecuatoriano ha sido parte fundamental en este proceso, implementando políticas y regulaciones que incentivan la adopción de LED. A pesar de los desafíos iniciales presentados, como la inversión requerida y la adaptación de la infraestructura existente, los beneficios a largo plazo de la tecnología LED son claros: reducción de costos operativos y de mantenimiento, y mejoras en la calidad de la iluminación, lo que contribuye al bienestar de la población y a la seguridad pública. Esta transición hacia la iluminación LED en Ecuador es un ejemplo destacado de cómo las políticas gubernamentales pueden promover un futuro más sostenible y económicamente viable de un país.

***Palabras clave:*** Procesos, LED, Sodio, Compras Públicas, Pliegos, CNEL

## **ABSTRACT**

The transition from sodium lighting to LED technology in Ecuador is a crucial milestone in its sustainable development and energy efficiency strategy in the country. LED luminaires, superior in efficiency and durability to sodium luminaires, represent an optimal solution, aligned with global sustainability goals. The Ecuadorian government has been a fundamental part of this process, implementing policies and regulations that encourage the adoption of LEDs. Despite the initial challenges presented, such as the investment required and the adaptation of existing infrastructure, the long-term benefits of LED technology are clear: reduction in operating and maintenance costs, and improvements in lighting quality, which that contributes to the well-being of the population and public safety. This transition to LED lighting in Ecuador is a leading example of how government policies can promote a more sustainable and economically viable future of a country.

***Keywords : processes, LED, Sodium, Public Purchases, Specifications***

## **Introducción**

### **Justificación del ensayo**

La iluminación representa una contribución importante al crecimiento y desarrollo de la humanidad en todo el mundo. Desde las primeras civilizaciones hasta la actualidad, las formas en que las sociedades utilizan la luz reflejan no sólo avances tecnológicos sino también cambios culturales y socioeconómicos. Esta justificación se centra en cómo la iluminación ha influido y ha contribuido al progreso de la sociedad a lo largo de la historia.

La evolución de la tecnología LED en el ámbito de la iluminación ha sido un proceso fascinante y revolucionario. Según Pilar Vázquez, “Nakamura desarrollo el LED rojo y el azul, también desarrolló un LED blanco, que comenzó a comercializarse en 1997” (Vázquez, 2016). A pesar de los desafíos que se presentaron inicialmente y de la competencia con otras tecnologías de iluminación, el LED ha demostrado ser una solución superior en términos de eficiencia, ahorro y calidad. Actualmente, la tecnología LED representa gran parte significativa del mercado de iluminación a nivel global y se espera que su presencia continúe creciendo en los próximos años.

La tecnología LED (Diodo Emisor de Luz) ha revolucionado constantemente el mercado de la iluminación ya que existe un menor consumo de energía, durabilidad y gran reducción en los costos de mantenimiento. Según información del Instituto Politécnico Rensselaer, si se adoptara la iluminación LED de manera generalizada, el ahorro en energía eléctrica en una década podría alcanzar alrededor de 1,83 billones de dólares. Además, esta tecnología LED podría generar un ahorro energético en alumbrado público de hasta el 85% (Datzira, 2019). Es por esta razón que, a pesar, de que aún se emplee la tecnología Sodio, se considera fundamental hacer cambios en la iluminación a nivel mundial.

Desde una perspectiva medioambiental, la adopción de la iluminación LED tiene un gran impacto. No contiene sustancias tóxicas como plomo o mercurio, y sus componentes son reciclables, ayudando a reducir el impacto de la contaminación en el planeta. Sin duda, además de reducir los costes medioambientales, esta nueva solución de iluminación también reduce los costos de producción y energía. El ahorro energético podría traducirse en la eliminación de la necesidad de aproximadamente 200 plantas nucleares y una reducción en el consumo de carbón de unos 150 millones de kilolitros (Datzira, 2019).

En cuanto al contexto ecuatoriano, uno de los primeros gobiernos que generó cambios significativos en el ámbito de la iluminación fue el gobierno del expresidente Rafael Correa

(2007-2017), se estableció un avance significativo en la eficiencia energética, específicamente en la transición hacia la iluminación LED.

Parte de estos avances se atribuyen al programa de iluminación residencial y alumbrado público, que ha permitido la sustitución de más de 15 millones de focos incandescentes por focos ahorradores y la renovación de 65.000 luminarias de alumbrado público por equipos más eficientes (Gobierno del Ecuador , 2015).

Así mismo, el Gobierno del Encuentro, bajo la administración del presidente Guillermo Lasso Mendoza, ha mostrado un gran interés en la promoción y acogida de la iluminación LED en Ecuador. Este gobierno invirtió más de USD 2 millones en alumbrado público LED para la vía crucial que conecta la Sierra con la Amazonía (Gobierno del Ecuador, 2022). Se espera que se incrementen más proyectos como este a nivel nacional, mejorando la calidad de vida, economía y recursos ambientales.

Por otro lado, el mercado de iluminación LED en Ecuador y Latinoamérica ha presenciado un notable crecimiento en los últimos años. Según un informe sobre el mercado latinoamericano de bombillas LED, se espera que la industria registre una tasa de crecimiento anual de aproximadamente 8,20% durante el período 2023-2028 (Informesdeexpertos, 2022).

### **Antecedentes**

Es importante tener en cuenta que cambiar a la tecnología LED es más que simplemente reemplazar una bombilla por otra. Implica un cambio en las infraestructuras, la gestión y la iluminación en ciudades y zonas residenciales. La introducción de los LED ha creado conciencia sobre la importancia de la iluminación sostenible y su impacto en el medio ambiente.

La transición de la iluminación basada en sodio a la tecnología LED ha sido un tema que ha causado interés en la última década, en especial en el ámbito de la eficiencia energética, la sostenibilidad, seguridad ciudadana y economía. Según un artículo de Prego, las luces LED aseguran mejorar la eficiencia energética de las ciudades, pero también se han presentado desafíos en su implementación (Prego, 2023). Es por esta razón que muchas ciudades y provincias se han tomado el tiempo para pasar a una nueva era de iluminación.

Según un estudio realizado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, se analizaron las características de las luminarias de sodio en comparación con las LED, se destacaron las ventajas de eficiencia y sostenibilidad de esta última tecnología lumínica (Parra y Junco, 2017).

La Universidad Politécnica Salesiana llevó a cabo un análisis técnico y económico para establecer si era viable reemplazar todas las luminarias de sodio utilizadas en el sistema de alumbrado público por luminarias LED, determinando que el cambio es no solo viable, sino que también es beneficioso a largo plazo (Robles, 2020). Es indudable que la transición hacia la tecnología LED es una tendencia en constante crecimiento en el ámbito de la iluminación pública. Las ventajas en términos de eficiencia energética, durabilidad y reducción de costos operativos son evidentes.

### **Objetivo del ensayo**

Analizar la transición de la iluminación de sodio a LED en el sector público en el Ecuador, a fin de determinar la relevancia de efectividad en el marco energético en el país.

### **Línea de Investigación**

Línea de la facultad 1. Organización y dirección de empresas

Línea de Carrera 1. Estudio del comportamiento de ventas en el sector de bienes tangibles e intangibles en los últimos 5 años.

El presente estudio tiene una línea de investigación enfocada en la comercialización de luminarias LED durante los últimos 3 años, ya que el Ecuador se encuentra en transición de tecnología sodio a LED, sin embargo, existen diferencias importantes en su aplicación e infraestructura y dichos cambios han afectado la demanda, especialmente en el sector público.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

La iluminación juega un papel fundamental en el desarrollo urbano y rural, siendo un indicador de progreso y modernización.

En Ecuador, como en muchos países de la región, la iluminación basada en sodio ha sido de gran ayuda durante décadas debido a su eficiencia y bajo costo. Sin embargo, con los avances tecnológicos y la creciente preocupación por la sostenibilidad y la eficiencia energética, la transición hacia la iluminación LED se ha convertido en una tendencia global (Echeverría, 2020).

El cambio a la iluminación LED en Ecuador refleja un cambio en la industria de la iluminación en busca de soluciones más sostenibles y eficientes, así como la inseguridad



provocada por la mala iluminación. A pesar de los evidentes beneficios de esta tecnología, su aplicación en el país enfrenta muchos problemas.

Estos desafíos que se presentan abarcan desde la necesidad de una mayor inversión, la adaptación y remodelación de infraestructuras existentes, hasta la resistencia al cambio por parte de algunos sectores del Ecuador. Empresas líderes en el mercado, como Sylvania, han mencionado la importancia de la innovación y la educación del consumidor como estrategias clave para superar estas barreras (Sylvania, 2020). Sin embargo, la ejecución de la iluminación LED en Ecuador también requiere de políticas públicas que incentiven su adopción y de la formación de alianzas estratégicas entre actores clave del sector.

En el contexto de los esfuerzos globales para mejorar la eficiencia energética y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles, Ecuador se destaca como uno de los países de América Latina que ha logrado avances significativos. Según Mentor Poveda, coordinador de energía sustentable de la Agencia Latinoamericana de Energía (OLADE), Ecuador ha logrado avances significativos en eficiencia energética junto con México y Brasil, y su experiencia es valiosa para otros países de la región.

Durante la transición del alumbrado público en Ecuador de tecnología de sodio a LED, se encontraron múltiples obstáculos que frenaron el avance. Estos desafíos incluyen la baja inversión inicial, los costos asociados a las nuevas tecnologías, la necesidad de profesionales calificados y la disponibilidad de recursos adicionales. Sin embargo, a pesar de este revés, el país ha logrado avances significativos, que prometen resultados alentadores en el futuro.

El Ministerio de Energía y Minas de Ecuador, a través de sus empresas distribuidoras de energía a nivel nacional, plantea invertir 514 millones de dólares en obras de distribución eléctrica en lo que va del año 2023. Esta inversión se dio con el propósito de beneficiar a 2 millones de ecuatorianos y se enfocó en mejorar la calidad del servicio eléctrico, expandir el sistema eléctrico y modernizar la infraestructura para aumentar la confiabilidad y capacidad del sistema eléctrico del país. Dentro de esta inversión, se planificó 1.081 proyectos para la instalación de aproximadamente 50.000 luminarias LED, con un presupuesto estimado de 62,02 (Gobierno del Ecuador, 2023). Muchos de estos proyectos se pusieron en marcha, sin embargo, no se logró culminar con lo proyectado para este año 2023. Estos proyectos tienen como objetivo mejorar la calidad y la expansión del sistema de alumbrado público, con especial atención en vías principales y zonas de alta inseguridad, así como en la sustitución de infraestructura obsoleta.

El gobierno liderado por el presidente Guillermo Lasso puso en marcha algunos de estos proyectos que se planearon, invirtió millones de dólares en proyectos de iluminación LED, en la vía Baño-Puyo se dio a cabo el 2023, la ejecución de un proyecto de 1.516 luminarias de tipo led, este proyecto beneficia directamente a más de 5.000 habitantes de varios sectores rurales de la provincia de Tungurahua y Pastaza. (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte, 2022). El servicio de alumbrado público beneficia a la comunidad, a la economía, a su vez ayuda a contrarestar accidentes de tránsito.

Otra de las provincias beneficiadas con este cambio lumínico, es la provincia de Manabí, el Gobierno del Encuentro puso en marcha un proyecto importante y significativo en la autopista Guillen – Paso Lateral de Portoviejo, con un presupuesto de \$294,500.59, este proyecto, es parte de un esfuerzo más profundo para mejorar la infraestructura y la calidad de vida en Ecuador, consiste en la instalación de 400 luminarias LED de alta eficiencia. (Gobernación de Manabí, 2022). La aplicación de tecnología de iluminación avanzada no solo mejora la seguridad y el bienestar de los ciudadanos, sino que también apoya la activación de la economía y los recursos de la región.

Sin embargo, existen comunidades asentadas de manera irregular, que se han desarrollado en diferentes provincias del país, no cuentan con red eléctrica lo que hace más crítica la situación, la falta de servicios básicos como el alumbrado público es una problemática que afecta significativamente a las zonas rurales y a ciertas provincias, especialmente en la región amazónica. El alumbrado público abarca el 98,8% a nivel nacional, cumpliendo con las necesidades de los ecuatorianos, mejorando su calidad de vida, sin embargo el porcentaje restante que es el 1,2% carecen del servicio de iluminación, están expuestos a situaciones que ponen en peligro la vida de los ciudadanos (Machado, 2022). Se cuestiona la relevancia de inversión en iluminación LED en comunidades con pocos habitantes y poco concurridas, ya que los proyectos lumínicos no solo es implementado por luminarias, si no que también es necesario la inversión en postes, red eléctrica, y demás insumos eléctricos y de ferretería, así como la contratación del personal capacitado y profesional y diseños lumínicos.

En este contexto, es esencial investigar y analizar a profundidad cómo los gobiernos enfrentan la transición, los costos que conlleva el cambio y qué estrategias está implementando el mercado lumínico para garantizar una transición exitosa hacia la iluminación LED.

## **Marco teórico y definiciones**

### **Teoría sobre el comportamiento del consumidor**

El comportamiento del consumidor se define como el análisis de los diferentes factores que promueven en la conducta de una persona o de un grupo de personas, al instante de realizar la acción de compra de un producto o servicio (Silva, 2022).

Bajo este contexto en el presente trabajo se considerará al sector público como consumidor (CNEL) para desarrollar y conocer el proceso de transición de la era de la iluminación LED.

### **Teoría sobre el precio**

El precio es una cantidad necesaria para que se adquiriera un bien o un servicio, el comprador y el vendedor deben pactar un precio. Por tanto, los precios son un indicador de equidad entre consumidores y vendedores a la hora de comercializar bienes o servicios (Sevilla, 2020).

El cambio a la iluminación LED no sólo tiene un impacto medioambiental, sino que también puede tener consecuencias económicas de gran alcance. Dado que el costo inicial de las LED es mayor que el de las lámparas de sodio, el impacto de un menor consumo de energía y menos mantenimiento puede reducir los costos operativos de las ciudades. Asimismo, mejorar la calidad de la iluminación puede tener un impacto positivo en la seguridad de la ciudad y la vida de los residentes.

### **Luminaria Sodio**

Las luminarias de sodio son una fuente de luz eléctrica que comúnmente utiliza la descarga de vapor de sodio para generar luz visible (Yulan, 2022).

Bajo este contexto, en el presente trabajo se mencionará a las luminarias de sodio como objeto de reemplazo por las luminarias LED, debido a su eficiencia, calidad, ahorro y economía.

### **Luminaria LED**

Según los autores de la empresa LED Solar (2019) indican que:

Este alumbrado se compone por diodos emisores de luz (LED), estos han sido utilizados desde hace más de medio siglo. Su empleo comenzó en aparatos electrónicos, en los cuales suelen emplearse como señaladores o indicadores. Con el

paso de los años, las luminarias LED se han usado en hogares, enormes industrias, vías públicas, autopistas, en prácticamente cualquier espacio que requiera iluminación. (p.1).

Gracias a los avances tecnológicos, las luminarias con diodos LED son utilizadas gracias a su reducción en el impacto negativo en el ámbito ambiental.

## **Cientes**

Uno de los puntos más importantes para desarrollar esta investigación es conocer la definición de cliente, según Rodríguez (2021) indica que:

Un cliente es quien adquiere los productos o servicios de un negocio. Por tanto, es un consumidor, desde la perspectiva de la empresa. Puede tratarse de un cliente recurrente cuando realiza compras regulares, o un cliente de única vez. (p.1).

En el presente ensayo se entenderá como “cliente” a la empresa CNEL quien es encargada de distribuir e instalar las luminarias por medio de sus unidades de negocio.

La Corporación Nacional de Electricidad está conformada y distribuida por Unidades de Negocio las cuales son: Guayaquil, Guayas- Los Ríos, Manabí, Esmeraldas, El Oro, Santa Elena, Los Ríos, Milagro, Bolívar, Santo Domingo y Sucumbíos. Dando un total de 11 unidades de negocio en el territorio ecuatoriano (CNELEP, 2019).

## **Proveedores**

Un proveedor es la persona física o jurídica que suministra o provee de un determinado bien o servicio a otros individuos o sociedades, como forma de actividad económica y a cambio de una contra prestación (Sánchez, 2021).

Bajo esta definición, el proveedor se entenderá a las empresas comercializadoras de luminarias LED dentro del país, que proveen luminarias a las unidades de negocio de CNEL por medio de procesos que se elevan en el portal de compras públicas, aquí serán mencionadas algunas de ellas:

- Sylvania
- Marriott S.A
- Ledvance
- Maviju, entre otras...

## Portal de compras publicas

Es el entorno donde se reúnen partes interesadas de la contratación pública, es decir, el contratista y los contratantes del estado (Sistema Nacional De Contratación Pública ).

## Canales de distribución

Canales o cadenas de distribución es el sistema donde las empresas trabajan con uno o más socios de distribución o intermediarios para entregar sus productos y servicios a los consumidores (Content, 2019).

En el Ecuador existen muchas empresas comercializadoras de luminarias LED, para el análisis de la cadena de distribución, se tomará dos de las empresas con mayor representatividad dentro del mercado lumínico.

Empresas destacadas y lideres en el mercado ecuatoriano como lo son; Sylvania, y Ledex, estas empresas han desarrollado estrategias comerciales para atacar estos sectores tanto de manera directa e indirecta, es decir, con distribuidores o directamente por el portal de compras públicas, mediante procesos.

Su cadena de distribución se maneja de forma única dependiendo de las políticas que maneje la empresa distribuidora, por ejemplo, la empresa Sylvania:

### Figura 1.

*Canales de distribución de la empresa Sylvania.*



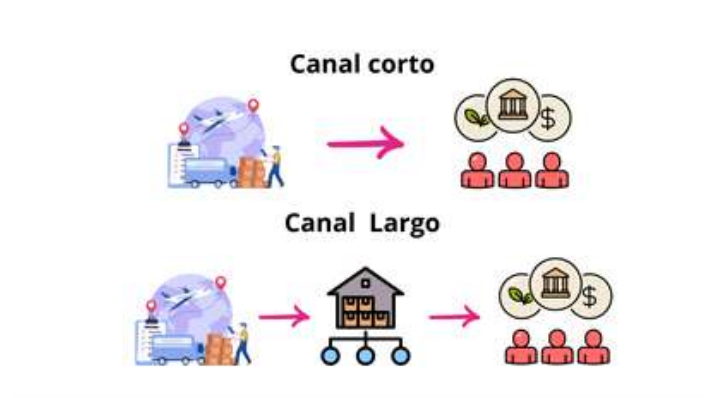
El canal de distribución de la empresa Sylvania se maneja de dos formas, al ser una multinacional, se encuentra en las actualizaciones tecnológicas contantemente, esta empresa desarrolla su distribución de manera corta, participando en procesos públicos que se elevan al portal de compras públicas. El segundo canal de distribución se lleva a cabo por medio de

distribuidores capacitados en el mercado, aptos para participar en procesos públicos, de esta forma abarca gran parte del mercado y expande sus líneas de luminarias LED.

Otra empresa líder en la iluminación pública es la marca LEDEX, con más de años en el mercado lumínico, su participación es similar a la marca Silvania, su distribución se maneja de forma corta y larga.

**Figura 2.**

*Canales de distribución LEDEX*



La marca LEDEX comercializada por la empresa MARRIOTT S.A se ha expandido de manera nacional de manera constante, su participación en el sector público ha sido notorio estos últimos años, maneja un canal corto, participando directamente en procesos que se elevan en el portal de compras públicas, a su vez, comercializa sus líneas por medio de distribuidores, siendo así el sector público el cliente final.

La participación de estas empresas proveedoras de luminarias al sector público, consiste en cumplir con un sinnúmero de parámetros establecidos por el estado, entre algunos requisitos importante, deben contar con disposición de entrega inmediata, cumplir con normas de calidad, garantías, entre otras...

El precio de las luminarias ya sea por unidad o por proyecto juega un papel sumamente importante, ya que una vez que cumpla con los parámetros establecidos, el siguiente filtro para la venta es la competitividad en precios.

El mercado de la iluminación LED está desarrollando un notable crecimiento, impulsado por una demanda creciente que evidencia un cambio hacia la conciencia ambiental y la búsqueda de eficiencia energética. La oferta en este sector está expandiéndose, con empresas tanto locales como internacionales ampliando su presencia y adaptando sus productos a las necesidades específicas del mercado ecuatoriano, lo que da como resultado en

una reñida competencia y en una constante innovación tecnológica. Este resultado en la oferta es una respuesta directa al incremento en la demanda, la cual está siendo impulsada por políticas gubernamentales que favorecen la actualización de la infraestructura de alumbrado público hacia sistemas más sostenibles y por una creciente del sector privado hacia prácticas más responsables con el medio ambiente.

### **Marco legal**

El marco legal sobre iluminación en Ecuador, especialmente la transición a la tecnología LED, está recogida en varios documentos y regulaciones importantes que reflejan el compromiso del país con la eficiencia ambiental y energética. Estas regulaciones van desde la gestión de residuos hasta el fomento de tecnologías limpias y alternativas energéticas no contaminantes. A continuación, se presenta un breve resumen de los aspectos más importantes de este principio normativo.

La constitución de Ecuador reconoce un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado al promover uso de tecnologías ambientalmente limpias y opciones energéticas libres de contaminación. La iniciativa se extiende a los desechos y la gestión de desechos, donde los productores y consumidores deben utilizar de manera eficiente productos amigables con el medio ambiente, incluida la iluminación LED, desde su procesamiento hasta su eliminación final.

En el artículo 3 del ámbito de aplicación de luminarias según Ministerio Del Ambiente, Agua Y Transición Ecológica (2022):

Están sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones del presente instructivo toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera responsable de la primera puesta en el mercado nacional de: lámparas en desuso de tecnología fluorescente compacta, fluorescente recta, fluorescente tubular, fluorescente circular, lámparas de vapor de sodio a alta y baja presión, lámparas de halogenuros metálicos, lámparas de vapor de mercurio de alta presión, lámparas de inducción, lámparas LED cuyas subpartidas arancelarias se detallan en el Anexo 1, que forma parte integral del presente Acuerdo Ministerial. (p.9)

El Código Orgánico Ambiental establece principios para las normas y límites ambientales, así como para el manejo de la recolección de residuos y residuos peligrosos y especiales. El código enfatiza la responsabilidad del fabricante, garantizando que los

fabricantes de luces LED y otros productos relacionados gestionen adecuadamente sus residuos y eliminación el (Ministerio Del Ambiente, Agua Y Transición Ecológica, 2022).

La Agencia de Regulación y Gestión de la Energía y Recursos No Renovables (ARCERNNR) del Ecuador juega un papel muy importante en la regulación y gestión del sector público eléctrico en el país. Esta autoridad es responsable de emitir las regulaciones necesarias para que las empresas distribuidoras de electricidad brinden servicios públicos de electricidad eficientes, sustentables y rentables. ARCERNNR no solo establece estándares y calidad técnica, sino también investigaciones y análisis detallados para determinar la definición de omisiones que deben definirse en el costo de la electricidad pública.

ARCERNNR juega un papel fundamental en el contexto de la modernización de la infraestructura de alumbrado público en el Ecuador, especialmente en la transición a la iluminación LED. Esta transición requiere una planificación y organización cuidadosas para cumplir con los estándares de eficiencia, calidad y energía y, al mismo tiempo, equilibrar los costos para los consumidores y las empresas de distribución. Por ello, la agencia trabaja estrechamente con estas empresas para promover estándares que promuevan la adopción de tecnologías de iluminación más eficientes y respetuosas con el medio ambiente (ARCERNNR, 2020). Además, también realiza investigaciones técnicas, económicas y financieras para comprender mejor el impacto de las decisiones regulatorias en el sector del alumbrado público. Estos estudios ayudan a las agencias a tomar decisiones informadas que equilibren las necesidades de las empresas de distribución con las necesidades de los consumidores y el medio ambiente. Por ejemplo, al evaluar un cambio a iluminación LED, ARCERNNR debe considerar no solo los beneficios en términos de eficiencia energética y reducción de emisiones de carbono, sino también el impacto económico del cambio tanto para las empresas como para los usuarios finales.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño de investigación**

El diseño de investigación se describe como los métodos y técnicas escogidos por el investigador para combinarlos de una forma razonablemente lógica para que la problemática de la investigación sea manipulada de manera eficiente (Mugira, 2020).

El presente trabajo se desarrolla bajo una metodología de tipo cualitativa “La investigación cualitativa se refiere a la investigación que se centra en la recopilación y el análisis de palabras y datos textuales” (Ortega, 2022) de diseño no experimental ya que las



variables no son manipuladas y controladas, el investigador se limita u observar y analizar los hechos como ocurren en su estado natural (Pérez, 2023) de carácter descriptivo de corte transversal debido a que el levantamiento de información se recopila en un periodo de tiempo sobre una muestra o población o subconjunto predefinido (Thierer, 2015). La información será obtenida mediante revisión documental, basada en datos del portal de compras públicas, los mismos que permitirán sustentar el presente estudio, adicionalmente se utiliza una técnica de recolección de datos cualitativa, la entrevista que se define como un método de recopilación de datos que consiste en realizar preguntas a una o varias personas su punto de vista sobre una empresa, un producto o un tema (Universidad Europea, 2023).

En el contexto del presente análisis, esto permite evaluar el estado actual de la transición a la iluminación LED en territorio ecuatoriano, así como las percepciones y estrategias de las principales empresas proveedoras de luminarias LED en Ecuador, como lo son algunas de ellas: Sylvania, Ledex y Osram. De esta manera, el estudio se beneficiará de nuevos conocimientos y comprensión de la industria de iluminación LED en Ecuador y proporcionará información importante sobre las tendencias actuales, los desafíos de las tendencias y las oportunidades de rápido crecimiento.

### **Unidades de estudio**

La unidad de análisis o de investigación, son las personas o cosas cuyas que se van a medir dentro de la investigación. La unidad de análisis es una parte principal de un proyecto, es lo primordial que un investigador evalúa en su investigación (Ortega, 2022).

En la presente investigación se centrará un análisis de los principales y potenciales proveedores de luminarias LED dentro del Ecuador, los cuales son: Sylvania, Ledex y ledvance. Estas marcas son líderes en el mercado de iluminación LED y tienen un papel crucial en la transición de luminarias de sodio a LED en el sector ecuatoriano. La información considerada para la presente investigación es tomada del portal de compras públicas, donde participan los proveedores y el cliente (empresas eléctricas), se han contemplado cifras considerando el sigilo de la información por datos sensibles.

Estas empresas proveedoras de iluminación se encargan de comercializar sus productos LED por medio del portal de compras públicas, donde participan en los procesos del Sistema Oficial de Contratación Pública, esta empresa se encarga de calificar y aprobar proveedores dependiendo de sus requisitos y cumplimientos, para las diferentes regionales de CNEL.

Dentro de lo que corresponde las partes involucradas como cliente y proveedor, se busca comprender como se desarrolla esta actividad de adquisición de luminarias LED, es por eso por lo que se obtiene data secundaria del sector público y empresas proveedoras más competitivas.

El sector público de Ecuador juega un papel importante en la economía y actúa como catalizador para el desarrollo del mercado eléctrico. Dentro del entorno donde se encuentran ambas partes interesadas, es llamada portal de compras públicas, donde se desarrolla la adquisición de luminarias por parte del estado.

### Procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados del presenta trabajo han sido tomados de fuentes secundarias. La información analizada se encuentra en el sistema oficial de contratación pública, estos datos permitirán evidenciar como se ha realizado las adquisiciones y ofertas de las luminarias para el sector público del Ecuador.

Adicionalmente se consideró aplicar una entrevista a expertos en el área de alumbrado público con la finalidad de conocer desde su experiencia como se ha dado la transición de la iluminación de sodio a LED, las entrevistas fueron realizadas vía telefónica, debido a la condición actual del país, debido a las restricciones e inseguridad.

### Figura 3.

*Portal de compras públicas*

*Nota: se obtiene figura del sistema de contratación pública, donde se desarrolla la actividad de adquisición y ventas de luminarias LED. Obtenido de (Sistema Nacional De Contratación Pública )*

A través del portal de compras públicas reflejado en el sistema de contratación pública, el estado ecuatoriano publica los procesos de contratación requeridos, estableciendo políticas y condiciones para la contratación. Los participantes ingresan, debaten y compiten por ser adjudicados en el proceso y proveer, específicamente en este caso, las luminarias que se solicitan en los pliegos, cumpliendo con todos los requerimientos que se establecen previamente en el proceso.

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, es la encargada de brindar el servicio público de comercialización y distribución de energía eléctrica, así mismo se encarga del abastecimiento y cambios de luminarias en el sector público.

CNEL EP, la empresa eléctrica nacional, ha sustituido cada vez más el sodio por luminarias tipo LED en su distribución, lo cual es amigable con el medio ambiente; Esto significa que son respetuosos con el medio ambiente, porque ahorran mucha luz y energía.

El alumbrado público que tiene a cargo CNEL EP consta de 852.471 luminarias, cuenta con 11 unidades de negocio que distribuyen las luminarias de la siguiente forma:

**Figura 4.**

*Distribución de luminarias*

UN	TOTAL LUMINARIAS
BOL	24.077
EOR	94.060
ESM	53.154
GYE	170.532
GLR	103.152
LR5	34.595
MAN	126.167
MLG	52.575
STE	48.590
STD	86.866
SUC	50.703
CNEL EP	852.471

*Nota: este cuadro representa las cantidades de luminarias LED en cada distrito obtenido de (CNELEP, 2022).*

En el anterior cuadro se puede evidenciar las 11 unidades de negocio que conforman parte de CNEL en el territorio ecuatoriano, así mismo se observa la cantidad de luminarias LED que poseen cada unidad de negocio.

Bajo ese contexto se procedió a tomar información valiosa del portal de compras públicas con relación al incremento de la tecnología LED. La información detallada a continuación, presenta los registros de licitaciones o compras realizadas por las entidades del gobierno ecuatoriano para adquirir luminarias LED. Cada código de proceso correspondería a un contrato o lote específico de compra

**Figura 5.**

*Número de procesos 2020*

<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	<b>CÓDIGO DE PROCESO</b>	<b>MARCA</b>
24/7/2020	MCO-CNELSTE-004-20	LEDEX
24/7/2020	MCO-CNELSTE-005-20	LEDEX
23/11/2020	COTO-CNELMAN-005-20	SYLVANIA
29/12/2020	COTO-CNELGYE-008-20	LEDEX
31/12/2020	COTO-CNELGLR-013-20	LEDEX

*Nota: información obtenida de (Sistema Nacional De Contratación Pública )*

En la figura se observan los procesos ejecutados en el año 2020 en los que se solicita luminaria LED, considerando las dificultades que se presentaron ese año, la transición al nuevo comienzo lumínico se vio afectado, muchos de los procesos previamente elevados se cerraron, debido a las emergencias sanitarias que se presentaban a nivel mundial.

Sin embargo, poco a poco se retomó la actividad comercial y se observaron mejoras en los resultados de ofertas de procesos, como se visualizará en la siguiente figura.

**Figura 6.***Número de procesos 2023*

<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	<b>CÓDIGO DE PROCESO</b>	<b>MARCA</b>
19/1/2023	COTO-CNELSTE-07-2022	LEDEX
23/1/2023	MCO-CNELRS-006-2022	OSRAM
25/1/2023	COTO-CNELSUC-02-2022	LEDEX
27/2/2023	COTO-CNELMAN-17-2022	LEDEX
27/2/2023	MCO-CNELMAN-07-2022	LEDEX
27/2/2023	MCO-CNELGLR-21-2022	SYLVANIA
10/4/2023	MCO-CNELBOL-2-2023	OSRAM
28/6/2023	COTO-CNELESM-2-2023	LEDEX
28/6/2023	COTO-CNELSTE-1-2023	SYLVANIA
28/6/2023	MCO-CNELGLR-01-2023	SYLVANIA
28/6/2023	MCO-CNELGLR-02-2023	LEDEX
28/6/2023	MCO-CNELRS-1-2023	LEDEX
28/6/2023	MCO-CNELRS-2-2023	LEDEX
28/6/2023	MCO-CNELRS-3-2023	LEDEX
31/7/2023	MCO-CNELBOL-4-2023	SYLVANIA
31/7/2023	MCO-CNELBOL-5-2023	LEDEX
12/7/2023	COTO-CNELGLR-04-2023	SYLVANIA
17/7/2023	COTO-CNELGLR-05-2023	SYLVANIA
12/7/2023	COTO-CNELGLR-06-2023	LEDEX
29/9/2023	COTO-CNELEP-2023-3	LEDEX
18/9/2023	COTO-CNELESM-2023-4	LEDEX
28/9/2023	LICO-CNELMAN-2023-1	SYLVANIA
10/10/2023	COTO-CNELEP-2023-2	SYLVANIA
16/10/2023	COTO-CNELEP-2023-10	LEDEX

*Nota: información obtenida de (Sistema Nacional De Contratación Pública)*

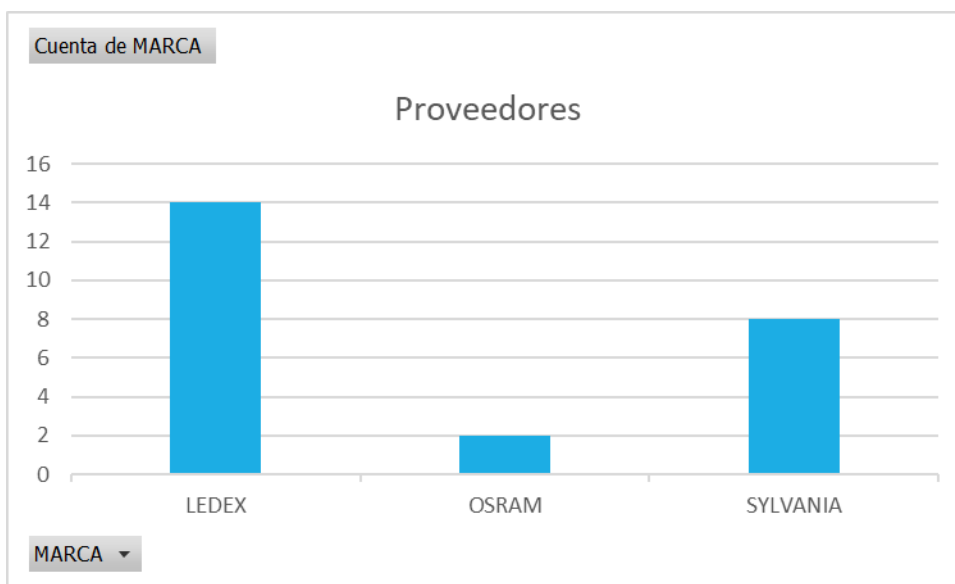
En la información detallada, se evidencia que en el año 2023 existe una mayor frecuencia de procesos de compra y una inclusión más diversa de marcas, lo que indica una posible consolidación y expansión de la iniciativa de eficiencia energética y la transición. Es evidente un significativo crecimiento, en el año 2020 se dieron 5 procesos de adquisición y cambio de luminaria a LED, mientras que en el año 2023 se visualiza un incremento de procesos ofertados, dando un total a 24 procesos ejecutados dentro del territorio ecuatoriano.

La ejecución de los procesos permitió un incremento en la adquisición de la tecnología LED, sin embargo, existen aún problemáticas en cuanto a presupuesto, una de las soluciones a esta barrera sería la inversión extranjera y la reposición progresiva en zonas poco atendidas.

En la adjudicación de los procesos ofertados detallados anteriormente se puede evidenciar la participación del mercado de los proveedores mejor posicionados dentro de esta comparativa.

**Figura 7.**

*Análisis de proveedores*



*Nota: obtenido del autor*

La representación visual evidencia claramente como la marca LEDEX predomina sobre las demás marcas, con más del doble de instancias en comparación con la marca SYLVANIA y considerablemente más que la marca OSRAM, la cual muestra una presencia marginal. Dentro de mercado lumínico existen más marcas muy presentes, sin embargo, bajo la toma de información se determina las marcas más relevantes en el mercado de la iluminación pública LED, debido a la relación costo-beneficio.

En el ámbito de las adquisiciones públicas, la elección de proveedores se rige por criterios de eficiencia, rendimiento y sostenibilidad financiera, lo que se refleja en la distribución observada.

Dentro del análisis de datos se busca conocer la realidad de las luminarias de sodio aplicadas a nivel nacional, se determinó que en el año 2020 Ecuador contaba con un grupo lumínico compuesto por 9,383,629 luminarias de vapor de sodio, una tecnología comúnmente utilizada en el alumbrado público, por su bajo costo inicial. (Reportes de Información Estadística del Sector Eléctrico, 2020).

En el año 2023, se presencia una notable disminución en la cantidad de luminarias de sodio, se redujeron a 6,795,302 unidades. Desde 2020 hasta 2023, la cantidad de luminarias de vapor de sodio en Ecuador disminuyó en aproximadamente un 27.58%. Esta reducción puede atribuirse a una política consciente de reemplazo progresivo, reflejando un esfuerzo

por parte de las autoridades para mejorar la eficiencia energética del alumbrado público. Simultáneamente, el número de luminarias LED, lo que indica una aceptación creciente de esta tecnología. Este cambio es significativo, ya que las luminarias LED no solo consumen menos energía, sino que también tienen una vida útil más larga y contribuyen a una menor contaminación lumínica (Reportes de Información Estadística del Sector Eléctrico, 2023).

El análisis de estos datos muestra una tendencia positiva hacia la modernización de la infraestructura de iluminación en el Ecuador. Reducir el número de lámparas de sodio y aumentar el número de LED indica la transición a una iluminación más eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Este cambio se alinea con los objetivos globales de sostenibilidad y la necesidad de reducir el consumo de energía y las emisiones de carbono en las ciudades.

Al actualizar su infraestructura de alumbrado público con sistemas LED, no solo aumenta la eficiencia energética y reduce los costos operativos, sino que también fortalece la industria local al crear empleos y hacer la transición a la innovación tecnológica.

El mantenimiento de las luminarias es fundamental para respaldar la eficiencia del cambio de sodio a led. En caso de las luminarias tipo sodio se realizan dos tipos de mantenimiento, el primero se deben realizar cada cuatro años, se realizan cambios de ciertas piezas con tiempo de vida útil más corto que otras piezas que componen la luminaria, mientras que el segundo mantenimiento se efectúa al octavo año, realizando cambios de piezas componentes (Narváez, 2020).

Para las luminarias de tipo LED se estableció un mantenimiento cada 5 años, en donde se reemplazan las piezas que lo componen como el Driver y el Relé programable.

Un aspecto fundamental en el análisis de la transición de luminarias de sodio a LED en Ecuador es la comparación de precios entre estas dos tecnologías. Esta comparación no solo es fundamental para comprender la viabilidad económica y la accesibilidad de la tecnología LED, sino que a su vez proporciona una perspectiva más clara sobre el valor a largo plazo que estas soluciones lumínicas ofrecen tanto a los consumidores como a los organismos gubernamentales.

Además es importante conocer el costo de las luminarias de sodio y LED, dentro del mercado lumínico el costo de una luminaria LED para la vía pública, supera en costo a las tradicionales lámparas sodio, se detallan algunos ejemplos: Luminarias 250W Sodio cuenta con un valor de \$110 aproximadamente, mientras que las luminarias LED en el mercado sus precios varían dependiendo la marca, luminaria Ledex 150w U\$S 169, 08, Luminarias LED Osram Ledvance de 150 w U\$S 366.60, pese a la diferencia de costos entre las luminarias de

Sodio versus las luminarias LED, se debe considerar el ahorro en la sustitución de lámparas LED ya con una duración de 50.000 horas prácticamente triplican a una luminaria sodio convencional (Villaroel, 2019).

Sin embargo, la gran diferencia se enfoca en el costo de operación de estas luminarias LED, con un ahorro energético entre 3 y 5 veces mayor que las luminarias sodio convencional, un costo de operación con lámparas LED de \$10.000 equivale con las luminarias convencionales a un valor entre \$30.000 y \$50.000, esto beneficiando directamente al gobierno, en cuanto a costos (Villaroel, 2019).

En cuanto a beneficios energéticos, se estima que las luminarias LED tienen un ahorro entre 50% y 90%, con 50000 horas de vida, mientras que las lámparas sodios tienen apenas 2000, es decir que por cada 25 luminarias sodio cambiadas, apenas se cambiaría una LED.

La iluminación LED se ha convertido en una solución revolucionaria en términos de energía y sostenibilidad. Reconocida por su eficiencia energética y durabilidad, esta tecnología es una buena alternativa a las fuentes de iluminación tradicionales, como las lámparas de vapor de sodio. En Ecuador, donde la tecnología eléctrica enfrenta desafíos históricos dominados por la demanda de servicios de calidad, la instalación de tecnología LED aparece como una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los residentes.

Las ventajas de la iluminación LED van más allá del ahorro energético. Su capacidad para proporcionar una iluminación potente y eficiente puede contribuir significativamente a la seguridad de ciudades y pueblos. Además, su larga vida útil significa que es necesario reemplazar menos piezas, lo que ahorra dinero y reduce la generación de residuos.

En Ecuador, la falta de alumbrado público en varias áreas tiene consecuencias serias, la presencia de iluminación no solo facilita un tránsito seguro, sino que también sirve como una barrera contra actos delictivos, fomenta la unidad comunitaria y estimula el comercio y otras actividades económicas.

Mirando desde la óptica de la seguridad en las carreteras, es importante una iluminación adecuada para garantizar la seguridad de los ciudadanos. Ya que la carencia lumínica por las noches aumenta el riesgo de accidentes en las vías. Por tanto, el alumbrado público es un requisito importante para la seguridad al conducir o caminar por la vía.

Con relación a la entrevista realizada a dos expertos en el área proyectos de iluminación pública, el instrumento cuenta con 6 preguntas relacionadas al presente estudio, es decir a la transición de la iluminación sodio a LED.



El primer entrevistado es experto en iluminación en el Ecuador, representante de una de las marcas con mayor participación dentro del mercado lumínico. Gerente de ventas y gerente de proyectos lumínicos de la marca Ledex.

El segundo entrevistado es experto en proyectos y distribución de luminarias dentro del territorio ecuatoriano, representante de la marca Sylvania.

Pregunta número 1: ¿Cuáles son las principales dificultades que ha encontrado al adoptar la tecnología de iluminación LED?

Entrevistado número 1: El entrevistado señaló que una de las principales dificultades que encontraron en este camino al cambio, fue el precio, debido a que era impactante para los clientes este cambio brusco en el costo e implementación, ya se expone que cuatriplicaba el precio la luminaria LED, posteriormente se fue adaptando y manejando un precio más adquirible.

Entrevistado número 2: Al igual que el primer entrevistado, este entrevistado expresó que la principal dificultad que se presentó en esta transición fue precisamente el precio, ya que los presupuestos y rubros eran más elevados, en comparación a las luminarias de sodio, además la resistencia al cambio de parte de los gobiernos frenaba este avance tecnológico en la iluminación.

Pregunta número 2: ¿Cómo han afectado estas dificultades la adopción de la iluminación LED en el contexto público?

Entrevistado número 1: Según criterio del experto, este cambio ha afectado en gran magnitud, debido a que el gobierno prohibió el uso y la importación de luminarias de mercurio y sodio, debido a que estos gases son altamente contaminantes, a su vez, surgió la aplicación y comercialización de estas luminarias de forma ilegal, debido a que su costo es menor. Gracias a esta presión, la entidad pública se vio obligada al cambio, a pesar de que aún existen zonas en el Ecuador que cuentan con este tipo de luminarias altamente contaminantes.

Experto número 2: el segundo experto expresó que estos cambios y regulaciones, afecta en gran parte, debido a que en varias zonas rurales no hay iluminación, y en otras zonas aún existe iluminación de sodio y no son reemplazadas aun, debido al bajo presupuesto, el entrevistado expresó que debido a estas carencias lumínicas se incrementa la delincuencia y los accidentes de tránsito.

Pregunta número 3: Desde su perspectiva, ¿cuál cree que es el papel de los gobiernos en la promoción y adopción de la iluminación LED?

Entrevistado número 1: El experto indica que gracias a estas regulaciones y prohibiciones del Ministerio del Ambiente se abrió una brecha que dio paso al comercio activo de estas luminarias LED, debido al alto contaminante de estas luminarias de sodio, como antes se mencionó se vieron obligados al cambio.

Entrevistado número 2: el experto en iluminación mencionó que el papel de los gobiernos es la pieza clave en esta transición, debido a que el país se encamina al ahorro energético y cuidado ecológico.

Pregunta número 4: ¿Cómo podrían los gobiernos o las organizaciones superar estas barreras?

Entrevistado número 1: Los entrevistados coincidieron que estas barreras están superándose, debido a que gran parte del Ecuador cuenta con iluminación LED en el sector público, sin embargo, existen zonas rurales y marginadas desatendidas, y que incluso, no cuentan con ninguna iluminación.

Pregunta número 5: ¿Por qué cree que algunos gobiernos no han logrado solucionar por completo la crisis de falta de iluminación LED?

Entrevistado número 1: el entrevistado indica que los lugares que aún no cuentan con iluminación de tecnología LED son debido a medidas de los propios cantones o municipios que no toman iniciativa al cambio, debido a presupuestos o razones desconocidas.

Entrevistado número 2: en esta pregunta el entrevistado expresó que los últimos tres gobiernos dieron prioridad a la seguridad del país, entre otras problemáticas emergentes.

Pregunta número 6: ¿Cómo ve el futuro de la iluminación LED en los próximos años, especialmente en el contexto ecuatoriano?

Entrevistado número 1: con esta interrogante el entrevistado concluyen que la tecnología LED ya no lo considerado el “futuro” es considerado el “presente”. Uno de los entrevistados indicó que el verdadero reto es conseguir consumir menos energía iluminando más, logrando eficiencia lumínica, ya que el mercado se ha vuelto más competitivo.

Entrevistado número 2: el entrevistado concluye que el futuro es un completo cambio. Considera que dentro de diez años pueda cumplirse por completo esta transición a la era LED.

En el competitivo mercado de la iluminación LED, las empresas enfrentan el desafío de destacarse y crecer en un entorno saturado. Para lograr este objetivo, es necesario adoptar estrategias multifacéticas, desde la innovación de productos hasta la expansión geográfica. Se necesita innovación constante para desarrollar productos LED que mejoren no sólo la

eficiencia energética, sino también la funcionalidad. Esto incluye también la integración de tecnologías inteligentes desarrolladas y la adaptación a las necesidades específicas de diferentes segmentos del mercado.

Mantenerse ágil y adaptarse brevemente a las tendencias y a los cambios en las demandas del mercado es crucial para mantener constantemente la relevancia y el crecimiento.

## **CONCLUSIONES**

- Al concluir este análisis exhaustivo de la iluminación de sodio a LED en el sector público en Ecuador se expone múltiples puntos importantes de esta transformación, cada una de ellas con implicaciones de gran significado para el marco energético del país. El presente ensayo ha abordado la efectividad y relevancia de esta transición, reconociendo tanto los beneficios como los desafíos que se presentaron durante el proceso.
- El uso de la tecnología LED en el sector público es un paso importante hacia la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental. La iluminación LED reduce significativamente el consumo energético y la huella de carbono, aumentando la eficiencia y la durabilidad. Estos beneficios son consistentes con los objetivos nacionales de sostenibilidad y resultan en ahorros económicos a largo plazo.
- Sin embargo, surgieron problemas durante la transición, principalmente las inversiones iniciales y la necesidad de actualizar la infraestructura existente. La respuesta del mercado aumenta la competencia entre proveedores, fomenta la innovación y mejora el acceso a los productos LED.
- De cara al futuro, la transición a la iluminación LED en el sector público es un aspecto importante. La mejora continua de la tecnología LED conduce a su rápida adopción, lo que brinda una oportunidad para el desarrollo sostenible del país.
- En conclusión, la transición de la iluminación de sodio a la iluminación LED en el sector público de Ecuador ha demostrado ser un paso importante y beneficioso. A pesar de la competencia, los beneficios del ahorro de energía, la reducción de costos y la sostenibilidad ambiental son claros. Para superar los desafíos restantes y maximizar los beneficios de esta tecnología para el

futuro energético y ambiental del Ecuador, la colaboración continua entre las partes involucradas es esencial.

## REFERENCIAS

- CELEC. (25 de agosto de 2014). *CELEC*. Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/termopichincha/noticias/ecuador-registra-avances-significativos-en-eficiencia-energetica-segun-la-olade/>
- CNELEP. (02 de octubre de 2019). *CNEL EP es la segunda mayor empresa pública del país*. Obtenido de <https://www.cnelep.gob.ec/cnel-ep-es-la-segunda-mejor-empresa-publica-del-pais/#:~:text=La-Corporacion-Nacional-de-Electricidad-esta-conformada-por-11-Unidades,Bolivar-Santo-Domingo-y-Sucumbios.>
- CNELEP. (12 de enero de 2022). Obtenido de <https://www.cnelep.gob.ec/luminarias-ledes-cambios-con-resultados-para-los-ciudadanos/>
- Content, R. (04 de Febrero de 2019). Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/canales-de-distribucion/>
- Datzira, X. (08 de febrero de 2019). Obtenido de <https://www.elperiodico.com/es/civismo/20190227/iluminacion-led-impacto-economico-ambiental-sociedad-7313822>
- Echeverria, C. (13 de marzo de 2020). *Energia futuro*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/energia/es/ecuador-y-el-impacto-en-el-aumento-de-su-cobertura-electrica/>
- Ecoluz LED. (s.f). *Ecoluz LED*. Obtenido de <https://www.ecoluzled.com/blog/historia-y-desarrollo-de-la-iluminacion/>
- El Directorio de la agencia de regulación y control de energía. (2020). Obtenido de [https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/Resolucion\\_ARCERNNR\\_029\\_20.pdf](https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/Resolucion_ARCERNNR_029_20.pdf)
- Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte. (22 de Septiembre de 2022). *Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte* . Obtenido de <https://www.eeasa.com.ec/el-gobierno-nacional-invirtio-usd-2-millones-en-alumbrado-publico-led-para-la-via-banos-puyo/>
- Estadística anual del sector eléctrico ecuatoriano . (2021). Obtenido de <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/04/Estadistica2021.pdf>
- Estadística anual del sector eléctrico ecuatoriano. (2022). Obtenido de <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/04/Estadistica2021.pdf>
- Gobernación de Manabí. (2022). Obtenido de <https://gobernacionmanabi.gob.ec/mas-de-10-000-habitantes-se-benefician-de-la-nueva-iluminacion-en-el-paso-lateral-de-portoviejo/>
- Gobierno del Ecuador . (2015). *presidencia.gob*. Obtenido de <https://www.presidencia.gob.ec/ecuador-reduce-10-puntos-en-perdidas-electricas-con-programas-de-eficiencia-energetica/>
- Gobierno del Ecuador . (2023). Obtenido de <https://www.reursosyenergia.gob.ec/usd-500-millones-para-obras-de-distribucion-electrica-durante-el-2023/>

Gobierno del Ecuador. (22 de septiembre de 2022). Obtenido de <https://www.recursosyenergia.gob.ec/gobierno-nacional-invirtio-usd-2-millones-en-alumbrado-publico-led-para-la-via-banos-puyo/>

Informes de expertos. (2022). *Informes de expertos*. Obtenido de <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-iluminacion-led-en-america-latina>

Junco, P. y. (2017). *Repositorio ESPOL*. Obtenido de <https://dspace.espol.edu.ec/retrieve/129143/D-CD106478.pdf>

LED Solar . (s.f.). *LED solar* . Obtenido de <https://www.ledsolar.com.mx/luminarias-led/>

León Minchala, L. X. (18 de marzo de 2019). *Plan de negocio para la introducción de luminarias High Bay LED*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12554/3/T-UCSG-PRE-ESP-IAV-341.pdf>

Machado, J. (29 de mayo de 2022). *Primicias*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/servicios-basicos-hogares-ecuador-inec/>

minas, M. d. (22 de septiembre de 2022). *recursosyenergia.gob.ec*. Obtenido de <https://www.recursosyenergia.gob.ec/gobierno-nacional-invirtio-usd-2-millones-en-alumbrado-publico-led-para-la-via-banos-puyo/>

Ministerio Del Ambiente . (2021). Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.Proyecto-PNGIDS.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y transición ecológica. (2022). Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/11/Acuerdo-Ministerial-Nro.-MAATE-2022-097.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y transición ecológica. (2022). Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/11/Acuerdo-Ministerial-Nro.-MAATE-2022-097.pdf>

Muguirra, A. (2020). Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/disenio-de-investigacion/>

Narváez, P. (2020). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18818/1/UPS-CT008787.pdf>

Norte, E. E. (22 de septiembre de 2022). *Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte* . Obtenido de <https://www.eeasa.com.ec/el-gobierno-nacional-invirtio-usd-2-millones-en-alumbrado-publico-led-para-la-via-banos-puyo/>

Ortega, C. (2022). Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion/>

Ortega, C. (2022). *Questionpro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/unidad-de-analisis/>

Pérez, J. (17 de marzo de 2023). Obtenido de <https://definicion.de/investigacion-no-experimental/>

Prego, C. (9 de julio de 2023). *Xataka*. Obtenido de <https://www.xataka.com/otros/luces-led-prometen-mejorar-eficiencia-energetica-ciudades-camino-estan-creando-problemas>

Quiñonez, N. D. (2018). *Estudio de factibilidad para la implementación de un nuevo sistema de alumbrado público en av. Olmedo de la ciudad de Esmeraldas*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15768/1/UPS-GT002214.pdf>

Quito Informa. (12 de mayo de 2022). *Quito Informa*. Obtenido de <https://www.quitoinforma.gob.ec/2022/05/12/nuevo-sistema-de-iluminacion-led-de-116-parques-avanza-con-soterramiento-de-cables/>

Reportes de Información Estadística del Sector Eléctrico. (2020). Obtenido de <http://reportes.controlrecursosyenergia.gob.ec/>

Reportes de Información Estadística del Sector Eléctrico. (2023). Obtenido de <http://reportes.controlrecursosyenergia.gob.ec/>

revistafactorverde. (28 de julio de 2022). *revistafactorverde*. Obtenido de <https://revistafactorverde.net/ledvance-ecuador-soluciones-innovadoras-y-de-gran-calidad/>

Robles. (2020). *Repositorio UPS*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18818/1/UPS-CT008787.pdf>

Rodriguez, J. (29 de noviembre de 2021). Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-un-cliente>

Sánchez, J. (01 de septiembre de 2021). Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/proveedor.html>

Sevilla, A. (01 de abril de 2020). *Precio*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/precio.html>

Silva, D. d. (05 de agosto de 2022). Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/blog/como-es-comportamiento-consumidor/>

Sistema Nacional De Contratación Pública . (s.f.). Obtenido de <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/sistema-nacional-de-contratacion-publica/#:~:text=Es-el-entorno-que-reune,a-traves-de-los-principios-normativa>

sylvania. (2020). *Sylvania*. Obtenido de <https://sylvania.com.ec/>

Thierer, J. (2015). Obtenido de <https://www.sac.org.ar/cuestion-de-metodo/que-son-los-estudios-de-corte-transversal/>

Universidad Europea. (21 de Septiembre de 2023). Obtenido de <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-una-entrevista/>

Vázquez, P. (21 de 04 de 2016). *Interempresas*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Iluminacion/Articulos/155085-Los-LEDs-la-evolucion-hacia-el-exito.html>

Velazquez, A. (2023). *Questionpro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-no-experimental/>

Villaroel, H. (2019). Obtenido de <http://revista.redinsta.com/index.php/instamagazine/article/view/11/19>

Yulan . (07 de septiembre de 2022). Obtenido de <https://es.yulan-lightings.com/info/what-is-sodium-lamp-75805209.html>



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Mónica Monserrate, Almeida Pinargote**, con C.C: # 1316804689 autora del trabajo de titulación: Análisis de la transición de sodio a LED en el sector público: una nueva era de iluminación en el Ecuador previo a la obtención del título de **Licenciada en Administración de Ventas** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 05 de febrero del 2024



f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Mónica Monserrate, Almeida Pinargote**

C.C: 1316804689





## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Análisis de la transición de sodio a LED en el sector público: una nueva era de iluminación en el Ecuador.		
<b>AUTORA</b>	Mónica Monserrate, Almeida Pinargote		
<b>REVISOR/TUTOR</b>	Garcés Silva, Magaly Noemi		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Economía y Empresa		
<b>CARRERA:</b>	Administración de Ventas		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Licenciada en Administración de Ventas		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	05 de febrero del 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	27
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Comercialización de LED, Iluminación LED, Iluminación eficiente.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Procesos, LED, Sodio, Compras Públicas, Pliegos, CNEL		

#### RESUMEN:

La transición de la iluminación de sodio a la tecnología LED en el Ecuador es un hito crucial en su estrategia de desarrollo sostenible y eficiencia energética en el país. Las luminarias LED, superiores en eficiencia y durabilidad a las luminarias de sodio, representan una solución óptima, alineada con las metas globales de sostenibilidad. El gobierno ecuatoriano ha sido parte fundamental en este proceso, implementando políticas y regulaciones que incentivan la adopción de LED. A pesar de los desafíos iniciales presentados, como la inversión requerida y la adaptación de la infraestructura existente, los beneficios a largo plazo de la tecnología LED son claros: reducción de costos operativos y de mantenimiento, y mejoras en la calidad de la iluminación, lo que contribuye al bienestar de la población y a la seguridad pública. Esta transición hacia la iluminación LED en Ecuador es un ejemplo destacado de cómo las políticas gubernamentales pueden promover un futuro más sostenible y económicamente viable de un país.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: 0968147823	E-mail: monica.almeida@cu.ucsg.edu.ec
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	Nombre: Ec. David Coello Cazar	
	Teléfono: +593-4-3804600	
	E-mail: david.coello@cu.ucsg.edu.ec	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>		
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>		
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>		
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		