



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE ELECTRICIDAD

**COMPARACION DE NIVELES DE ILUMINACION Y UNIFORMIDAD DE DOS
TIPOS DE LUMINARIAS PUBLICAS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniería Eléctrica

AUTOR: WASHINGTON ELIAN MONTENEGRO LOOR

TUTOR: ING PEDRO NUÑEZ, MSC

Guayaquil-Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO
DETITULACIÓN**

Yo, **WASHINGTON ELIAN MONTENEGRO LOOR** con documento de identificación
N° 0954037867 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera
totalo parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 07 de Febrero del año 2024

Atentamente,



WASHINGTON ELIAN MONTENEGRO LOOR
0954037867

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DETITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA**

Yo, **WASHINGTON ELIAN MONTENEGRO LOOR** con documento de identificación No. **0954037867**, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Artículo Académico: **COMPARACION DE NIVELES DE ILUMINACION Y UNIFORMIDAD DE DOS TIPOS DE LUMINARIAS PUBLICAS**, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Eléctrico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 07 de Febrero del año 2024

Atentamente,



WASHINGTON ELIAN MONTENEGRO LOOR

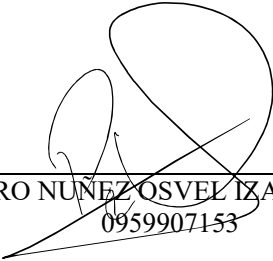
0954037867

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **PEDRO NUÑEZ OSVEL IZAGUIRRE** con documento de identificación N° 0959927153, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **COMPARACION DE NIVELES DE ILUMINACION Y UNIFORMIDAD DE DOS TIPOS DE LUMINARIAS PUBLICAS**, realizado por **WASHINGTON ELIAN MONTENEGRO LOOR** con documento de identificación N° **0954037867**, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 07 de Febrero del año 2024

Atentamente,



ING. PEDRO NUÑEZ OSVEL IZAGUIRRE, MSC
0959907153

COMPARACION DE NIVELES DE ILUMINACION Y UNIFORMIDAD DE DOS TIPOS DE LUMINARIAS PUBLICAS

Washington E. Montenegro-Loor

wmontenegrol@edu.ups.edu.ec

Pedro Nuñez Osvel-Izaguirre

pnunez@ups.edu.ec

Resumen

Los resultados de la búsqueda proporcionan información sobre la comparación de niveles de iluminación y uniformidad de dos tipos de luminarias públicas. Se discuten aspectos como la eficiencia, la distribución de la luz, la potencia consumida y la calidad a largo plazo de la tecnología de iluminación. Se mencionan también factores a considerar al comparar luminarias LED con luminarias tradicionales, como la eficiencia del sistema, la distribución uniforme de la luz y el consumo de energía. Sin embargo, los resultados no ofrecen un resumen específico de la comparación de niveles de iluminación y uniformidad de dos tipos de luminarias públicas. Dado que la información proporcionada es bastante técnica y detallada, sería útil revisar los estudios y las fuentes originales para obtener una comprensión completa de la comparación.

Palabras clave

Alumbrado público, energía renovable, luminarias tradicionales, luminarias led

INTRODUCCION.

En los últimos años los equipos de iluminación son fundamentales, teniendo una alta incidencia en los sectores urbanos, los estándares de calidad para las instalaciones de iluminación pública se basan en normativas que regulan el confort, la seguridad y el nivel de iluminación adecuada.

La iluminación pública ha experimentado una transformación significativa con la introducción de tecnologías más eficientes, como las luces LED, en comparación con las luminarias tradicionales de vapor de sodio. Este estudio busca comparar críticamente los niveles de iluminación y la uniformidad proporcionada por ambas tecnologías, considerando factores clave como la calidad de luz, la eficiencia energética y la seguridad ciudadana.[1]

En sus tiempos la iluminación urbana, las lámparas de vapor de sodio, fueron una de las mejores fuentes de lúmenes, al pasar los años las nuevas tecnologías han innovado la eficiencia luminosa y la reproducción cromática, alcanzando altas temperaturas.

Para este tipo de lámpara se requiere equipo adicional, que puede ser un balastro o un transformador con interruptor independiente. El balastro está conectado en serie con la lámpara y el arrancador en paralelo. También se requiere un capacitor en paralelo para la corrección del factor de potencia.

El uso de la iluminación LED permite un enfoque nítido, también abren múltiples opciones de diseños completamente nuevos, el funcionamiento de las luminarias led se basa en la existencia de materiales que al someterlo a una corriente eléctrica pueden producir luz. Los sistemas de iluminación led tiene una ventaja sobre los sistemas tradicionales de iluminación, ya que las luminarias led tienen una vida útil mucho mayor respecto a las luminarias tradicionales.[2]

La eficiencia de las luminarias de vapor de sodio oscila entre 0,45 y 0,85 mientras que la eficiencia de las luminarias led oscilan entre 0,7 y 0,85. De esta manera el sistema de alumbrado basado en luminarias led constituye el remplazo optimo, generándose un importante ahorro y consumo de energía.[3]

METODOLOGIA.

Se usará el método cuantitativo descriptivo, donde se describe, observo y se analizó los dos tipos de iluminaria, las cuales fueron comparadas por una minuciosa investigación y análisis profundo, usando varias revistas científicas y ensayos realizados. Además de la investigación profunda del estado de arte.

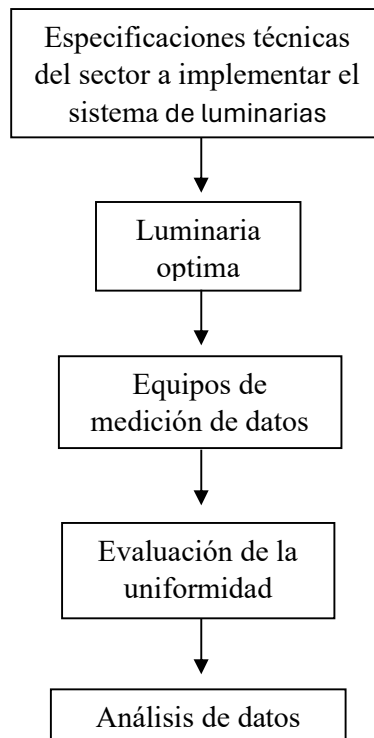
Para lograr el objetivo propuesto originalmente, se debe obtener información del DIALUX a la cual nos facilitará según las informaciones de las luminarias que deseamos simular los cuales según la normativa será verificada si es apta en el rango optimo o no este proyecto se realizó con las informaciones sobre los equipos que se utilizan en el campo de la investigación, en el sector que se va a efectuar el proyecto para eso sacamos información de las iluminarias que estén en el sector actualmente y comprobamos con el luxómetro cuanto lux tiene la iluminaria, con los datos que obtenidos podemos hacer una comparación en el programa dialux para comprobar con otra iluminaria si la eficiencia es igual o mejor.

Con el programa podemos comparar lo que es la altura del poste, cuantas iluminarias demos poner, los luminex que son apropiado.

PRUEBA EXPERIMENTAL

La Figura 1 ilustra el diagrama de flujo para evaluar y comparar los niveles de iluminación y uniformidad que brindan las luminarias de vapor de sodio y la tecnología LED en ambientes urbanos. El objetivo es obtener datos cuantitativos que puedan determinarse, prestando especial atención a la eficiencia luminosa y la uniformidad de la distribución de la luz y se dividió en cinco tareas; Especificaciones técnicas del sector a implementar el sistema (i), luminacion optima (ii), equipos de medición de datos (iii), evaluación de la uniformidad (iv), análisis de datos (v).

Figura 1 Esquema experimental



A partir de este experimento, se espera que las luminarias LED exhiban una mayor eficiencia luminosa y una distribución de luz más uniforme que las luminarias de vapor de sodio.

En general, se espera que los resultados de este estudio ayuden a los planificadores urbanos y a las autoridades locales a tomar decisiones informadas al seleccionar tecnologías de alumbrado público. Además, se espera que los datos obtenidos sirvan de base para futuros estudios sobre aspectos como la sostenibilidad y el impacto ambiental de diversos tipos de lámparas.

Comparación de luminarias

A continuación, se presenta una tabla comparativa entre los cuatro tipos de luminarias que se utilizan en alumbrado público esto son las iluminarias; vapor de sodio de alta presión, vapor de sodio de baja presión, mercurio de alta presión, iluminaria led.

Además de las características que señalan las lámparas LED, cabe mencionar que las características más destacadas de este tipo de lámparas son: alto índice de reproducción cromática, resistencia al encendido continuo, larga vida útil, encendido instantáneo, entre otras, estas básicas las características son muy importantes para mejorar la eficiencia energética. La eficiencia es crucial. Además, las luces LED son respetuosas con el medio ambiente ya que no contienen plomo ni mercurio y por tanto no contaminan el medio ambiente con residuos tóxicos. Por ello, se sabe que este tipo de lámparas sustituyen a las tradicionales lámparas de vapor de sodio que se utilizan actualmente.

Tabla 1 Comparación de laminarias

CARACTERISTICA	VAPOR DE SODIO BAJA PRESION	VAPOR DE SODIO ALTA PRESION	MERCURIO DE ALTA PRESION	LED DE ALTA POTENCIA
VIDA UTIL (hora)	15.00	12.000	12.000	50.000
EFICIENCIA (lm/w)	183	100	60	110
MANTENIMIENTO DE LUMENES	Buena	Buena	Buena	buena
INDICE DE RENDIMIENTO DE COLOR	22%	22%	40-45%	70 - 90%
TEMPERATURA DE COLOR	2.000 - 2.200	1.900 - 2.200	32.00 - 40.00	2.700 - 5.700
CALOR A DISIPAR	40%	37%	56%	75%, 85%
ENCENDIDO (min)	3 a 6	3 a 5	Instantáneo	instantáneo
RENDIMIENTO	1	1	Instantáneo	instantáneo

Formula de flujo luminoso

El flujo luminoso es una medida de la luz total emitida por una fuente de luz, ajustada para reflejar la sensibilidad del ojo humano a diferentes longitudes de onda.

$$\Phi = \frac{Q}{t}$$

Ecuación 1 FORMULA DE
FLUJO LUMINOSO

En donde:

Φ = Flujo luminoso en Lúmenes.

Q = Cantidad de luz propagada en Lúmenes x seg.

t = Valor del tiempo en segundos.

Formula de rendimiento luminoso.

La fórmula del rendimiento luminoso (η) se define como la relación entre el flujo luminoso emitido (F) y la potencia consumida (P) por una fuente de luz, y se expresa en lúmenes por vatio (lm/W).[4]

Matemáticamente, se expresa como:

$$\eta = \frac{F}{P} = \frac{lm}{W}$$

*Ecuación 1 FORMULA DE
RENDIMIENTO LUMINOSO*

Formula de Uniformidad de luz

La uniformidad de luz es importante para garantizar que todo sea perfectamente visible en un espacio, ya que una alta uniformidad mejora la experiencia visual de los espectadores en eventos deportivos y otros entornos.[5]

La uniformidad de luz se refiere a la relación entre el brillo mínimo y el brillo promedio o máximo en un área determinada. Para calcular la uniformidad de luz, se utilizan las siguientes fórmulas:

$$U1 = \frac{E(\text{minimo})}{E(\text{promedio})}$$

$$U2 = \frac{E(\text{minimo})}{E(\text{máximo})}$$

*Ecuación 3 FORMULA DE
UNIFORMIDAD DE LUZ*

Donde:

U1 y U2 son las uniformidades de luz.

0E (mínimo) es el brillo mínimo en el área.

E (promedio) es el brillo promedio en el área.

E (máximo) es el brillo máximo en el área

Formula de luminancia

La luminancia es una medida de la intensidad de la luz proveniente de una superficie iluminada, es decir la cantidad de flujo de luz que incide, sale o se mueve en una determinada dirección sobre una determinada superficie.

$$L = \frac{I}{S}$$

*Ecuación 4 FORMULA DE
LUMINANCIA*

En donde

L = Luminancia

I = Intensidad de la luz

S = Superficie

Formula de Deslumbramiento

El deslumbramiento se refiere al deterioro de la visión o distorsión de la percepción provocado por una luz excesiva o repentina, que puede provocar molestias o dificultad para distinguir objetos.

$$TI = \frac{K * E}{(Lav)^{0.80} * \theta^2}$$

*Ecuación 5 FORMULA DE
DESKUMBRAMIENTO*

Donde

K = es un factor que varía con la edad del observador se usar el valor de 6503.

E = es la iluminancia total inicial producidas por las luminarias, en su estado nuevo, sobre un plano normal a la línea de visión y a la altura del ojo del observador.

Lav = es la luminancia inicial promedio.

Θ = es el ángulo en grados formado entre la lineal de visión y el centro de cada iluminaria

Población y Muestra

Este estudio tiene como objetivo es compara dos tipos de luminarias de alumbrado público en la av. 29 donde comienza en el cementerio “Ana María Canales hasta el hospital de Guayaquil Abel Gilbert Ponton”, en donde podemos ver que en la av.29 el número de luminarias es de 38 ya que son luminarias centrales con doble brazo y el número de poste es de 19, como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 2 Población de luminarias y postes en la avenida 29

Potencia de luminarias	cantidad	poste	cantidad de luminarias
250W vapor de Na	2	19	38
		Total	38

Tomando en cuenta las 19 columnas y las 38 luminarias, como referencia para realizar los cálculos en la simulación, en la avenida y demostrando la situación actual que se vive en el sector.

Estado actual del sistema

Para determinar el estado actual del sistema de alumbrado público en la av.29, es necesario identificar los componentes que participan en el sistema de iluminación, tales como cableado, conexiones, postes de luz, luminarias, brazos, fotocélulas, transformadores, entre otros.

Se puede observar que el cableado es un sistema de tres hilos aéreos, la conexión es de 240V, en total de postes de luz en la avenida es de 19 de 10 a 18 metros, y la potencia de la lampara es de 250W de vapor de sodio, todas las lámparas cuentan con un sistema de encendido por fotocélula y se encuentran a una altura de la instalación en la base del poste.

En resumen, los aspectos a mejorar en la implementación del nuevo modelo incluyen:

- Cubrir toda la ciudad.
- Utilice la energía sabiamente.
- Cumplir con los niveles de iluminación estándar.
- Utilizar sistemas de energía alternativos. Iluminación en zonas turísticas.
- Potencial de la iluminación como industria turística.

Levantamiento de la infraestructura del alumbrado publico

Tenemos los componentes para el análisis de la comparación y estos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3 Inventario de alumbrado publico

ITEM	OBJETOS	CANTIDAD	ESTADO
1	CAJA DE CONTROL	3	OPERATIVO
2	BRAZO DE LUMINARIA	38	OPERATIVO
3	LAMAPRA LED	38	OPERATIVO
4	FOTOCELULA	38	OPERATIVO
5	POSTE DE ALUMBRADO	19	OPERATIVO

Cálculo de la demanda para el alumbrado publico

La suma de los vatios de cada luminaria nos dará los requerimientos totales instalados para el circuito de alumbrado público de esa avenida. 29 tiene aproximadamente 95000w, que el número de lámpara es de 38 con una potencia de 250w, ya que la lámpara en esta área es una lámpara central de dos brazos.

RESULTADOS.

Delimitación de la muestra tomada

En la figura# se muestra la de limitación de la avenida29 desde el cementerio “Ana María Canales hasta el hospital de guayaquil Abel Gilbert Ponton” en donde la distancia de la avenida es de 689.37m, la imagen es el mapa del geo portal en donde se puede apreciar las luminarias de la avenida.

Figura 2 Delimitación del sector



Levantamiento de infraestructura de la luminaria de estudio.

En la tabla 4 se observa los datos de la infraestructura en donde podemos apreciar las medidas del alumbrado público como es el poste, el tipo de distribución de luminarias, las medidas de la calzada, las medidas de las distancias de los alumbrados públicos, el tipo de brazo de la luminaria, el voltaje y la corriente.

Tabla 4 Levantamiento de luminaria en la avenida 29

DATOS DE INFRAESTRUCTURA	
Poste:	hormigón de 10m
Tipo de distribución de las luminarias	central de doble brazo
Ancho de la calzada 1	6.000m
Ancho de la calzada 2	6.000m
Anden Central	1.000m
Inter distancia de los postes	15.000m
Altura de montaje de luminaria	8.000m
Tipo de brazo	"I"
Voltaje	240V
Corriente	3A

Datos obtenidos por el método de ondas de colores en dialux

Los cálculos que se muestran en las tablas son datos extraídos del programa dialux que nos muestran las ondas de colores llamados así “retícula de medición con escala de colores” en donde podemos apreciar que cada color representa una medición de isocandela de determinada cantidad de lux, en la tabla de luminarias de vapor de sodio y luminarias de led que se muestran las escalas de colores que representa a cada calzada.

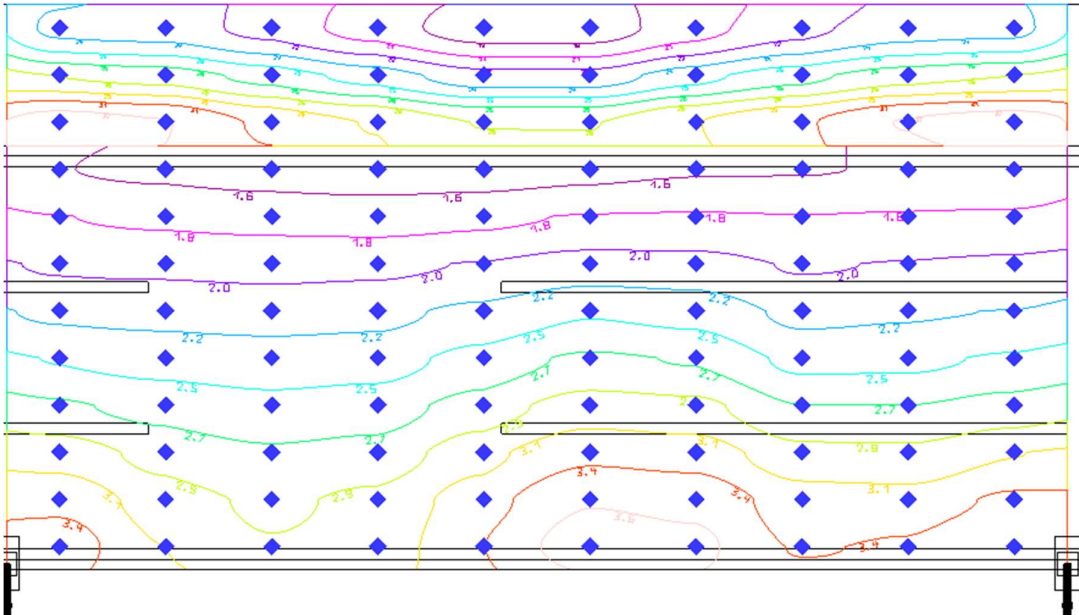
La tabla 5 se muestra los niveles de lux de cada calzada por medio del programa dialux esto representan una onda de colores en la luminaria de vapor de sodio.

Tabla 5 Niveles de lux en lampara de sodio

NIVELES DE LUX DE ILUMINACION DE VAPOR DE SODIO			
calzada #1		calzada #2	
	LUX		LUX
P1	3,4	P1	3,5
P2	3,1	P2	3,3
P3	2,9	P3	3,1
P4	2,7	P4	2,8
P5	2,5	P5	2,6
P6	2,2	P6	2,4
P7	2	P7	2,2
P8	1,8	P8	1,9
P9	1,6	P9	1,7

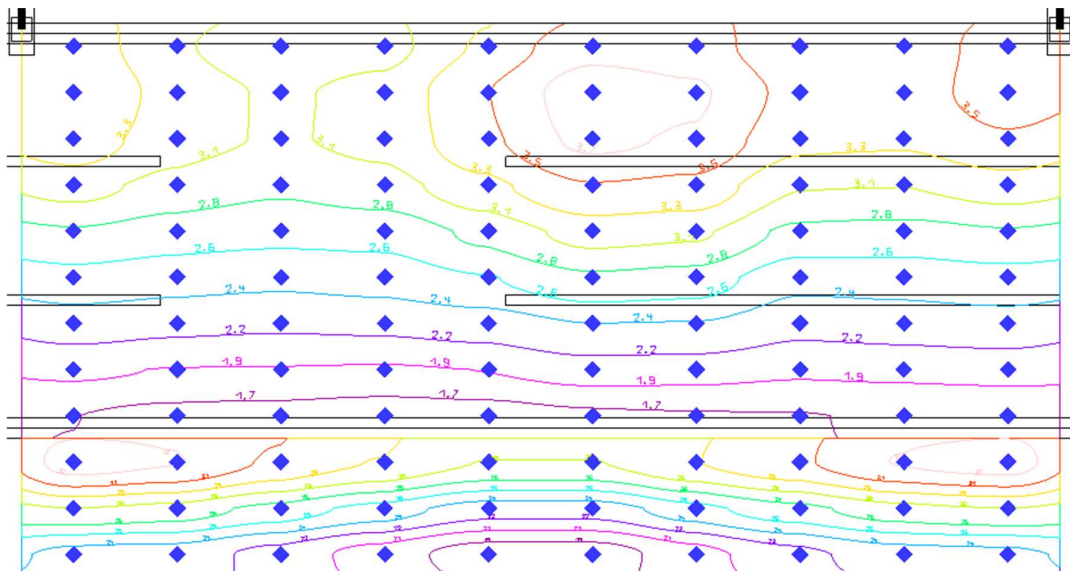
En la figura 3 se muestra las ondas de colores que simulamos en el programa de dialux en donde se puede apreciar los niveles de iluminación en escalas de colores de la luminaria en la calzada#1, en donde los niveles de iluminación se representan así: el color rojo es intenso, color anaranjado es media, azul tenue, en cada onda de color están los niveles de lux como se puede apreciar en la figura3.

Figura 3 Niveles de lux en calzada#1



En la figura 4 se muestra las ondas de colores que simulamos en el programa de dialux en donde se puede apreciar los niveles de iluminación en escalas de colores de la luminaria en la calzada#2, en donde los niveles de iluminación se representan así: el color rojo es intenso, color anaranjado es media, azul tenue, en cada onda de color están los niveles de lux como se puede apreciar en la figura 4 los niveles de la calzada dos son un poco elevados ya que se puede reflejar con la luminaria de la calzada uno.

Figura 4 Niveles de lux calzada #2



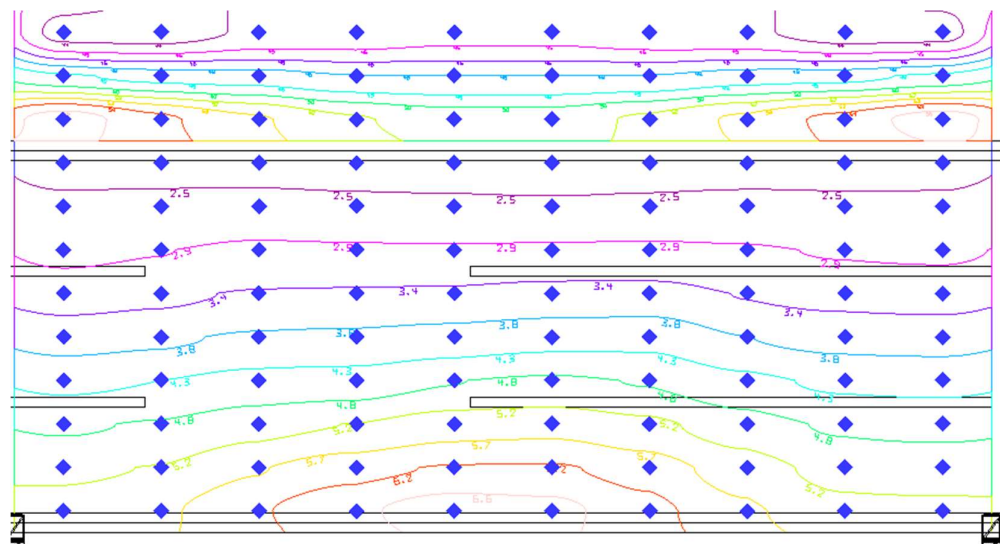
En la tabla 6 se habla de la escala de colores de iluminación led se obtuvimos en la simulación del programa dialux en donde se observa las ondas de colores en las figuras 5 en donde se observa que están distribuida en las dos calzadas, el análisis está basado en una calle en donde las luminarias están en centro de la vía.

Tabla 6 Niveles de lux en lampara de led

ESCALA DE COLORES DE ILUMINACION LED			
calzada #1		calzada #2	
	LUX		LUX
P1	6,2	P1	6,2
P2	5,7	P2	5,8
P3	5,2	P3	5,3
P4	4,8	P4	4,9
P5	4,3	P5	4,4
P6	3,8	P6	3,9
P7	3,4	P7	3,5
P8	2,9	P8	3
P9	2,5	P9	2,6

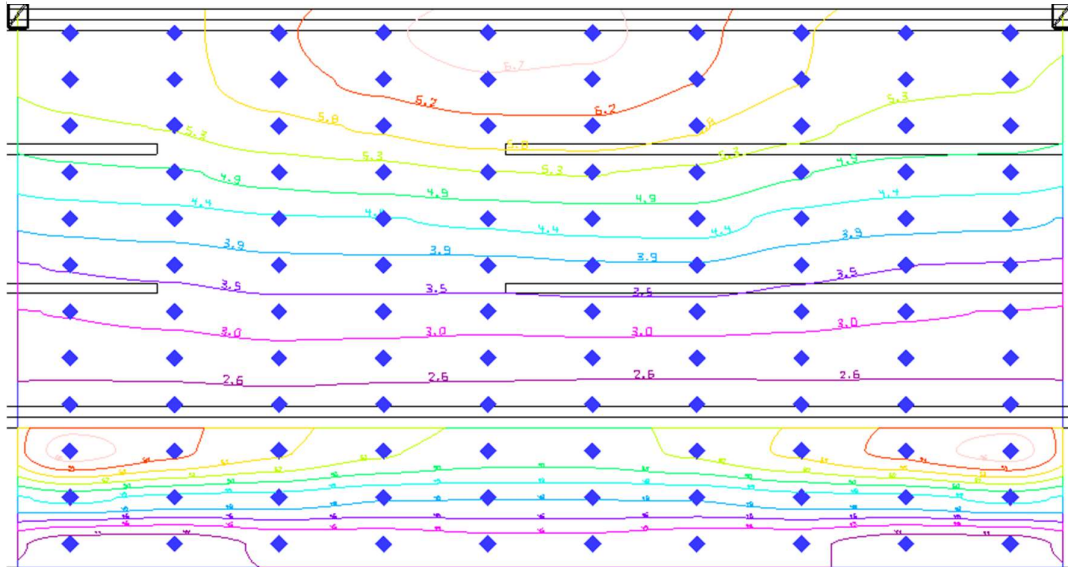
En La figura 5 se muestra la simulación en dialux con luminarias led en donde se observa los niveles de lux que se muestra en la calzada#1, donde se observa que los niveles intensidad no es tan fuerte.

Figura 5 Niveles de lux calzada #1



En La figura7 se muestra la simulación en dialux con luminarias led en donde se observa los niveles de lux que se muestra en la calzada#2, donde se observa que los niveles de intensidad son tan fuertes que en la calzada#1.

Figura 7 Niveles de lux calzada #2



En conclusión, como podemos observar en las dos tablas, se observa que los niveles de lux en la iluminación led son mayores que en la iluminación de sodio con esto podemos saber que la luminaria led es mejor en los niveles de lux.

Reporte de simulación en dialux en la avenida 29 del cementerio “Ana Maria Canales hasta el hospital de Guayaquil Abel Gilbert Ponton”

En el programa Dialux simulamos los dos tipos de iluminaria que son de sodio y led para comparar qué iluminación es mejor para el bienestar en el sector en términos de niveles de iluminación, seguridad, economía, y uniformidad.[6]

La primera simulación en programa Dialux es la iluminación de sodio. En el programa tenemos varios fabricantes de luminarias, en donde encontramos que nos dan información sobre la lámpara de sodio como el nombre de la lámpara, la potencia y el flujo luminoso, como podemos observar en la figura 8 nos muestran cómo es la lampara de sodio y en figura 9 observamos la altura de la luminaria.

Nombre de iluminaria: SGP681 GB 1XSON TPP100W CR P3 +ZGS253 L-BACK

Lampara: 1XSON-TPPZ00W

P: 114.0W

Φ luminaria: 10700 lm

FABRICANTE: PHILIPS

Figura 8 Iluminación de sodio

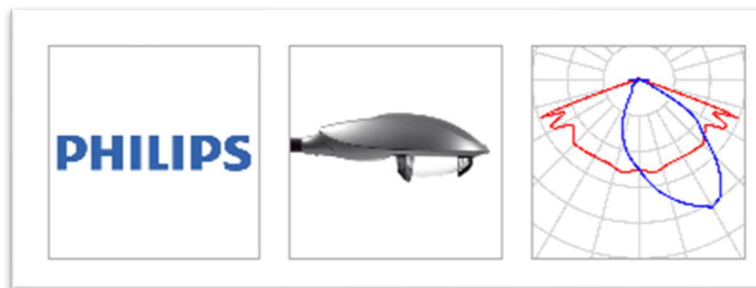
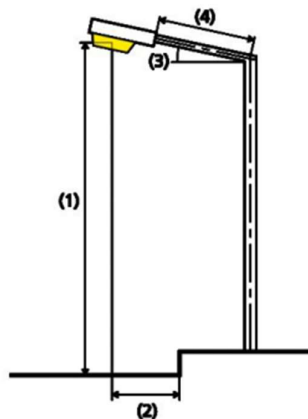
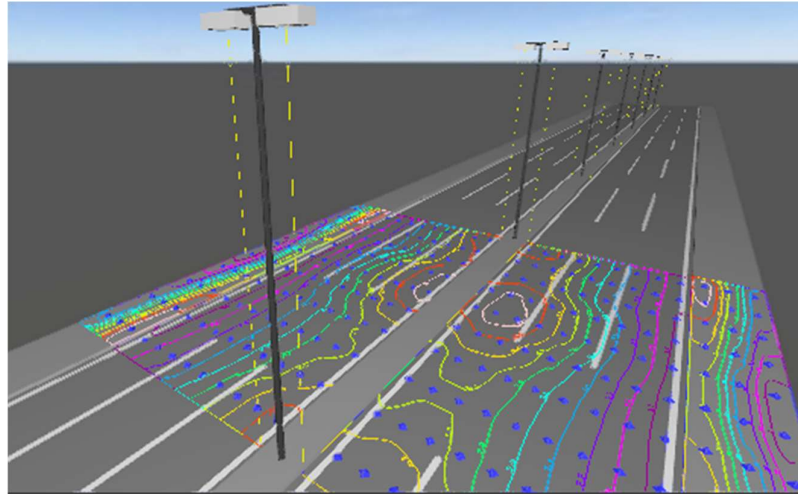


Figura 9 Altura de la luminaria



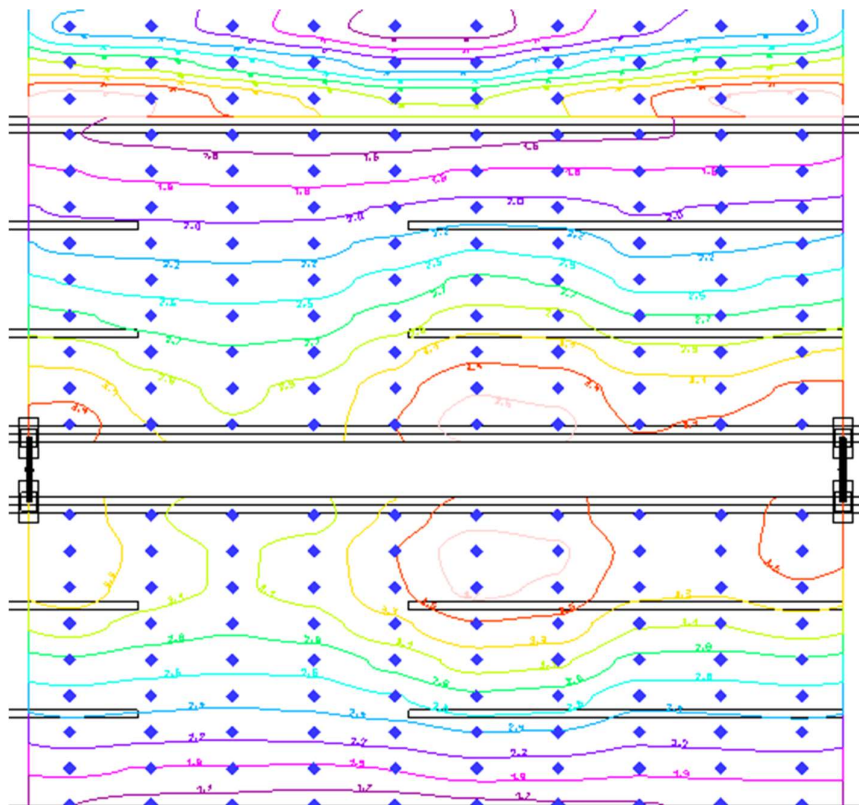
La figura 10 en el plano del programa Dialux nos proporciona información detallada sobre la distribución de la iluminación en la calzada del sector, incluyendo detalles sobre la fuente de luz, la temperatura de color, la altura de la luminaria y el programa utilizado para la simulación.

Figura 10 Simulación en dialux con luminarias de sodio



En figura 11 proporciona una representación gráfica en 2D de la distribución de luminarias de sodio en el programa Dialux, con información detallada sobre la temperatura de color y los niveles de iluminación (lux) en la escena visualizada.

Figura 11 Simulación de niveles lux con luminarias de sodio



RESULTADOS PARA CAMPO DE EVALUACION

En la Tabla 7 se presentan diversos valores relacionados con la instalación de luminarias, los cuales han sido calculados considerando un factor de mantenimiento de 0.80.

Tabla 7 Resultados de campo

DISTANCIA ENTRE MASTILES	15.000	m
(1) ALTURA DE PUNTO DE LUZ	8.000	m
(2) SALIENTE DEL PUNTO DE LUZ	0.090	m
(3) INCLINACION DEL BRAZO	0.0°	
(4) LONGITUD DEL BRAZO	0.590	m
HORAS DE TRABAJO ANUALES	4000 h: 100% 114.0w	
VATIOS/RECORRIDO	7638.0	w/km
ULR/ULOR	0.00/0.00	
INTENSIDAD LUMINICA MAX	70°:235	cd/klm
CLASE DE POTENCIA LUMINICA	G*6	
CLASE DE INDICE DE DESLUMBRAMIENTO	D.6	
MF	0.80	

En la Tabla 8, se presentan los cálculos del área con valores clave relacionados con la iluminación, en conjunto, estos datos ofrecen una visión detallada de los niveles de iluminación, asegurando el cumplimiento de los estándares establecidos y proporcionando información crítica para el diseño y evaluación de la eficacia lumínica en el área considerada.

Tabla 8 Datos de simulación en dialux con lámpara de sodio

	TAMAÑO	CALCULADORA	NOMINAL
CAMINO PEATONAL 2 (P4)	Em (2)	20.76 lx	[20.00-30.00]lx
	Emin	15.91 lx	> 1.00 lx
CALZADA 2 (M4)	Lm	2.46 cd/m ²	> 0.75 cd/m ²
	U	0.49	> 0.40
	Ui	0.85	> 0.60
	TI	8%	< 15%
	R	0.55	> 0.30
CALZADA 1(M4)	Lm	2.36 cd/m ²	> 0.75
	U	0.48	> 0.40
	Ui	0.83	> 0.60
	TI	8%	< 15%
	R	0.56	> 0.30
CAMINO PEATONAL 1(P4)	Em (2)	19.42 lx	[20.00-30.00]lx
	Emin	13.60 lx	> 1.00 lx

Simulación de luminaria de led

En la simulación realizada en el programa Dialux, se concluye que la luminaria LED es la opción más recomendada debido a su rendimiento superior, eficiencia y vida útil prolongada. Estas observaciones se refuerzan con los resultados obtenidos en la simulación uno. Además, hay una amplia variedad de fabricantes de luminarias LED disponibles, y para esta simulación, se eligió una lámpara con las siguientes características destacadas.

Nombre de iluminaria: STREETLIGHT FLEX LARGE RW35ST P 110W 740WAL

Lampara: 1X SL FLEX LA RW35ST P 110W 740WASL

Potencia: 110.0W

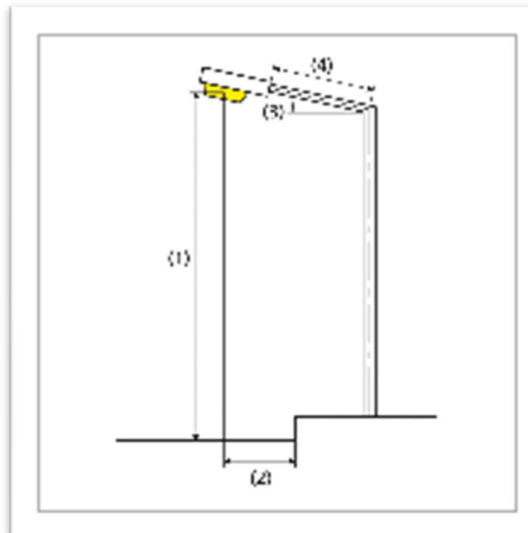
flujo de luminaria: 166.50 lm

FABRICANTE: LEDVANCE

Figura 12 Iluminación led



Figura 13 Altura de la luminaria



En la Figura 14, se presenta la simulación de lámparas LED con una potencia de 110.0, mostrando la disposición de las luminarias en la calzada y la temperatura de color.

La Figura 14 complementa la información al exhibir la temperatura de color y los niveles de iluminación (lux) en las calzadas 1 y 2. Este análisis visual permite apreciar cómo la iluminación LED está distribuida en el entorno, destacando los niveles de lux específicos en las áreas designadas.

La representación gráfica proporciona una visión clara de la eficacia y distribución de la iluminación en el entorno simulado.

Figura 14 Simulación en dialux con luminarias de led

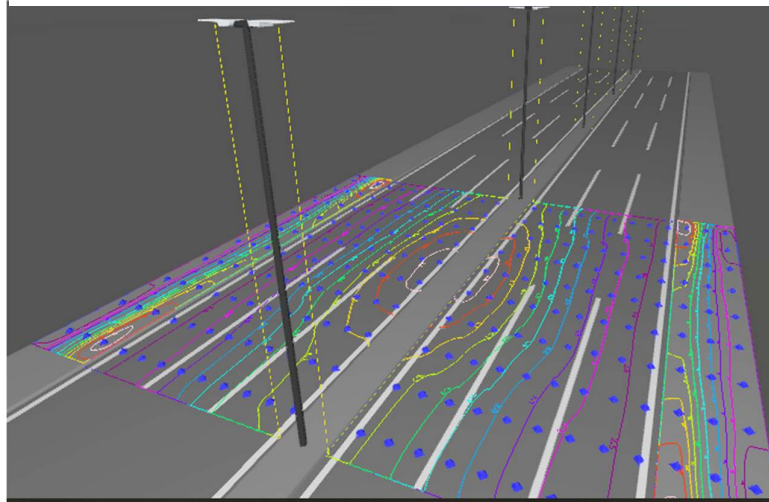
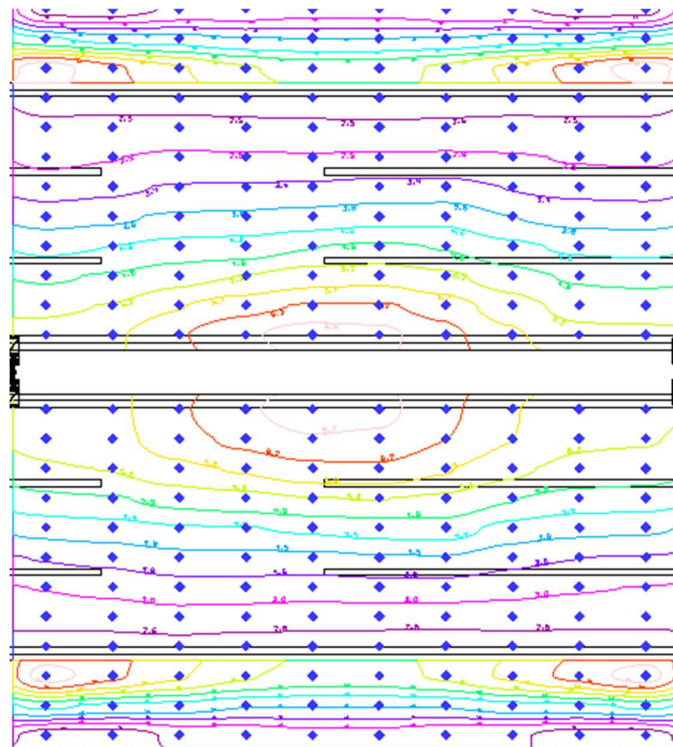


Figura 15 Simulación de niveles lux con luminarias de led



RESULTADOS PARA CAMPO DE EVALUACION

En la tabla de resultados, se presentan diversos parámetros clave relacionados con la evaluación del campo de iluminación. Estos resultados incluyen la distancia entre mástiles, las alturas de los puntos de luz, las horas de trabajo, la potencia en vatios, la intensidad lumínica, y otros factores relevantes. La información proporcionada en la tabla permite una evaluación detallada de la disposición y características de la iluminación en el área estudiada, facilitando la comprensión de factores críticos para el diseño y la eficacia del sistema de iluminación.

Tabla 9 Resultados de campo

DISTANCIA ENTRE MASTILES	15.000	m
(1) ALTURA DE PUNTO DE LUZ	8.000	m
(2) SALIENTE DEL PUNTO DE LUZ	0.090	m
(3) INCLINACION DEL BRAZO	0.0°	
(4) LONGITUD DEL BRAZO	0.192	m
HORAS DE TRABAJO ANUALES	4000 h: 100% 110w	
VATIOS/RECORRIDO	7370.0	w/km
ULR/ULOR	0.00/0.00	
INTENSIDAD LUMINICA MAX	70°:235	cd/klm
CLASE DE POTENCIA LUMINICA	G*6	
CLASE DE INDICE DE DESLUMBRAMIENTO	D.4	
MF	0.80	

En la tabla presentada, se detallan los cálculos relacionados con el área de iluminación, incluyendo valores de iluminancia, iluminancia mínima, luminancia, uniformidad, deslumbramiento y coeficiente circundante. Estos datos proporcionan una información exhaustiva sobre los niveles de iluminación, asegurando que se cumplan los estándares establecidos. La tabla se convierte en una herramienta esencial para evaluar la eficacia lumínica en el área considerada, ofreciendo información crucial para el diseño y mantenimiento adecuado de la iluminación en ese entorno específico.

Tabla 10 Datos de simulación en dialux con lámpara de led

	TAMAÑO	CALCULADORA	NOMINAL
CAMINO PEATONAL 2 (P4)	Em (2)	41.63 lx	[30.00-45.00]lx
	Emin	35.29 lx	> 1.00 lx
CALZADA 2 (M4)	Lm	3.75 cd/m ²	> 0.75 cd/m ²
	U	0.49	> 0.40
	Ui	0.82	> 0.60
	TI	4%	< 15%
	R	0.70	> 0.30
CALZADA 1(M4)	Lm	3.75 cd/m ²	> 0.75
	U	0.49	> 0.40
	Ui	0.82	> 0.60
	TI	4%	< 15%
	R	0.70	> 0.30
CAMINO PEATONAL 1(P4)	Em (2)	41.63 lx	[30.00-45.00]lx
	Emin	35.29 lx	> 1.00 lx

CONCLUSION

Este estudio destaca la superioridad de las luminarias LED sobre las de vapor de sodio en términos de eficiencia lumínica, calidad de iluminación y uniformidad. La transición a tecnologías LED en la iluminación pública puede mejorar significativamente la seguridad, la visibilidad y la sostenibilidad en entornos urbanos. Estos hallazgos son valiosos para los planificadores urbanos y responsables de la toma de decisiones al considerar la actualización de la infraestructura de iluminación pública. Se recomienda investigar más a fondo aspectos adicionales, como el costo total de propiedad y la durabilidad, para una evaluación integral de ambas tecnologías.

Referencias

- [1] DECOLOGIA.INFO, “Alumbrado Público, Beneficios, Importancia, Tipos, Ventajas, Desventajas”, pp. 1-1, 2023.
- [2] Flores Fueres Galo Andrés, “FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EMPLEANDO LUMINARIAS LED Y ALIMENTACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA”, pp. 1-123, 2017.
- [3] R. M. M. R. N. G. Víctor Nasimba Medina, “Análisis y comparación del sistema de iluminación interna de las aulas de estudio de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería aplicando normas NECHS-EE y UNE”, vol. 5, pp. 1-24, 2018.
- [4] Pedro Ángel Blasco Espinosa, “ILUMINACIÓN”, pp. 1-168, 2016.
- [5] Teresa Alvarez Bayona Centro Nacional de Nuevas Tecnologías (INSHT), “ILUMINACIÓN EN EL PUESTO DE TRABAJO”, pp. 1-43, 2015.
- [6] ECONOVA, “DIALUX”, pp. 1-1, 2022.