

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YARABAMBA



**“ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN
EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA
AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA”**

15.06 MEMORIAS DE CALCULO

JUNIO 2023



MEMORIA DE CÁLCULO

➤ **NOMBRE DEL PROYECTO**

"IOARR DE "ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA, DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

1. Objetivo del trabajo

El objetivo del trabajo es determinar el distanciamiento entre luminarias, tipo de luminaria y los parámetros lumínicos más adecuados para iluminar una vía.

Este análisis ha sido realizado utilizando herramientas, un aplicativo informático de un fabricante de luminarias y la programación de un algoritmo de cálculo mediante Dialux.

2. Situación y emplazamiento

El estudio se realizará en el Anexo la Banda, Distrito De Yarabamba, Provincia De Arequipa - Departamento De Arequipa.



FUENTE: Google Earth

3. Antecedentes

Desde el punto de vista energético, el alumbrado público es uno de los ámbitos donde se puede conseguir un notable ahorro energético y económico.

El incremento del coste de la energía eléctrica nos deriva a la necesidad de adaptar nuestro entorno energético a un grado de optimización más elevado para evitar el exceso de consumo de energía.



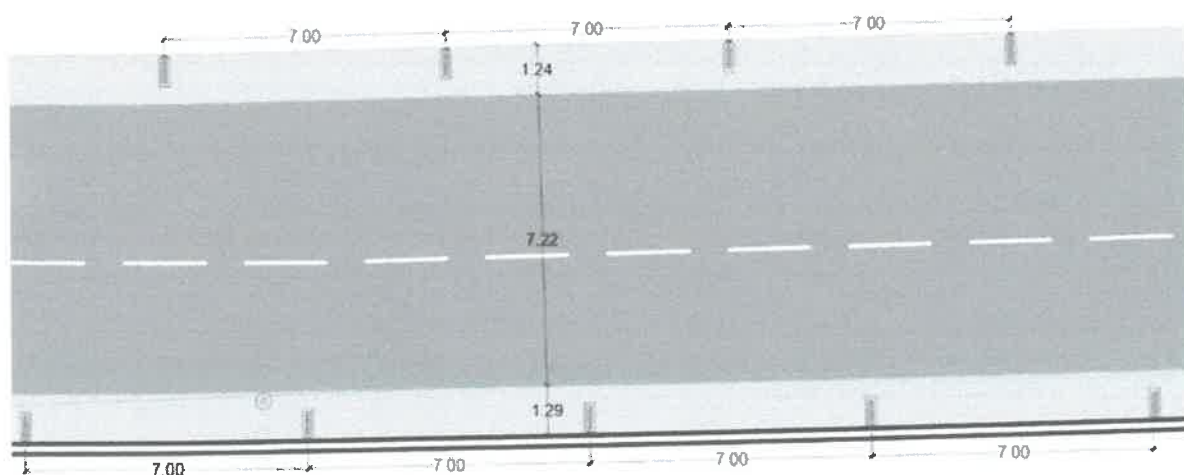
**"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"**

La importancia de la adaptación de un sistema de iluminación más óptimo, también es necesario desde el aspecto de la contaminación lumínica, ya que actualmente constituye una seria agresión para nuestro medio ambiente por el exceso de luz innecesaria que hay en nuestro entorno nocturno.

Actualmente, en esta localidad se está procediendo a la sustitución de un alumbrado público nuevo utilizando la luz solar, unas lámparas led con un sistema ecoamigable (panel solar y reflector led).

4. Características geométricas de la calle

En este apartado se mostrarán las dimensiones geométricas de la vía y la acera con sus medidas.



5. Características del alumbrado

El alumbrado en la zona de estudio, y el avance de la tecnología, las luminarias actuales presentan las siguientes características:

Esta partida comprende la adquisición y la instalación de los reflectores solares LED de 400W de potencia, tipo PASTORAL, son artefactos de iluminación que utilizan tecnología LED y energía solar para proporcionar luz en exteriores. Estos artefactos están diseñados para ser resistentes al agua y al polvo, lo que los hace ideales para ser utilizados en áreas al aire libre, como jardines, patios, parques y espacios deportivos.

Los reflectores solares LED de 400W de potencia funcionan mediante paneles solares que convierten la energía solar en electricidad, que se almacena en baterías recargables. Durante el día, los paneles solares absorben la energía solar y la convierten en electricidad, que se almacena en las baterías. Por la noche, los reflectores solares LED se encienden automáticamente utilizando la electricidad almacenada en las baterías.

Los reflectores solares LED de 400W de potencia, tipo PASTORAL, ofrecen numerosas ventajas sobre los reflectores convencionales, entre las que se incluyen:

- **Ahorro de energía:** al utilizar la energía solar, estos reflectores no dependen de la red eléctrica y, por lo tanto, no consumen energía de la red, lo que se traduce en ahorro de energía y reducción en la factura de electricidad.



**"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"**

- **Larga duración:** los LED tienen una vida útil mucho más larga que las bombillas convencionales, lo que significa que los reflectores solares LED requieren menos mantenimiento y tienen una vida útil más larga.
- **Iluminación de alta calidad:** los reflectores solares LED de 400W de potencia proporcionan una iluminación brillante y uniforme, lo que los hace ideales para la iluminación de áreas grandes y espacios abiertos.
- **Fácil instalación:** al no requerir cableado eléctrico, los reflectores solares LED de 400W de potencia son fáciles de instalar y no requieren la contratación de un electricista.

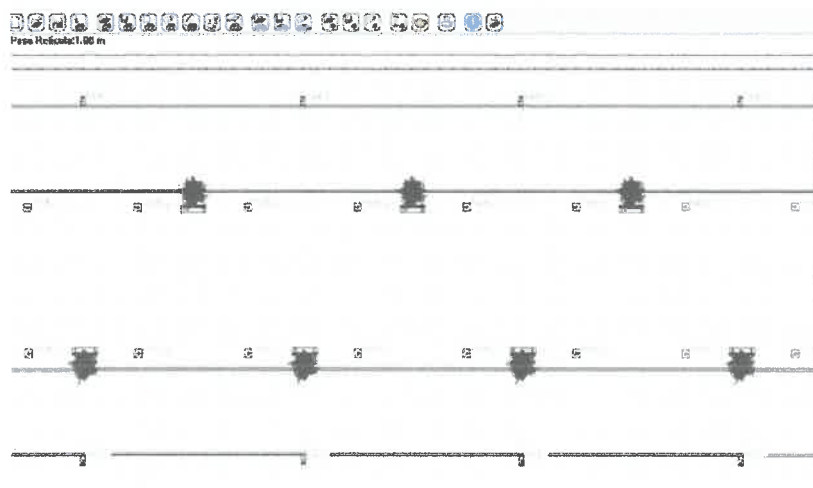


6. Niveles de iluminación

En este apartado se presentarán los requisitos lumínicos necesarios para tener en las instalaciones de alumbrado niveles luminotécnicos adecuados y óptimos a las exigencias y/o características de la zona. Para proceder a las características que deben de cumplir las instalaciones se procede a la clasificación del distinto tipo de vías que hay, aplicando a cada una serie de valores determinados, en relación a las características.

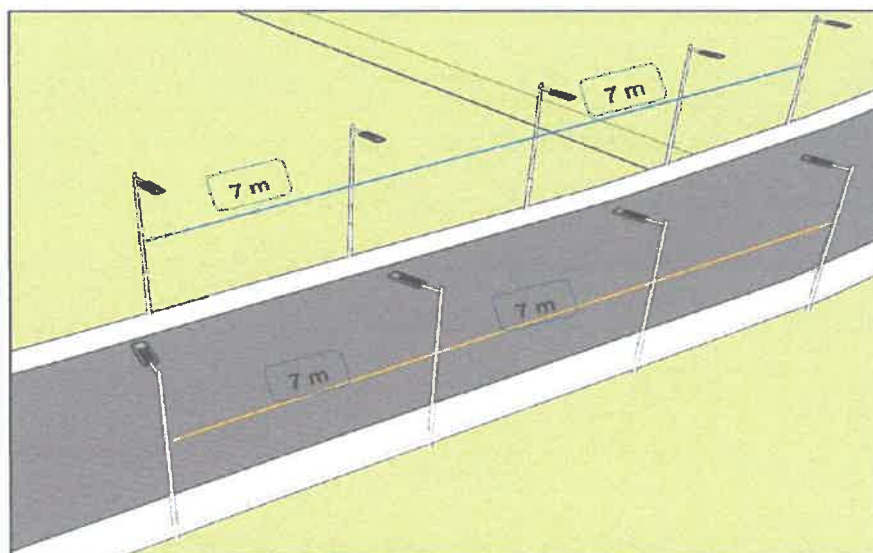
7. Iluminación en calzada y Vereda

La clasificación inicialmente viene determinada por la velocidad en la que se puede circular por la calzada de la instalación:





"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"



ISOMETRIA DE LUMINARIAS EN LA ALAMEDA LA BANDA

Tabla 1. Clasificación del tipo de vía y distanciamiento

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	—
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Cada letra de clasificación tiene sus variables indicadas con un subíndice numérico, que hace más precisa la calificación del tipo de vía.

Tipo A:

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ¹⁾
A1	• Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000 Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000 Baja (IMD) < 15.000	ME1 ME2 ME3a
	• Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000 Media y baja (IMD) < 15.000	ME1 ME2
A2	• Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. • Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	• Vías colectoras y rondas de circunvalación. • Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. • Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. • Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000 IMD ≥ 15.000 y < 25.000 IMD ≥ 7.000 y < 15.000 IMD < 7.000	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 2. Clasificación vías tipo A



Tipo B:

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	• <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i>	
	• <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i>	
	Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	• <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i>	
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.	
	IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 3. Clasificación vías tipo B

8. Iluminación en zonas peatonales

Para iluminar la zona peatonal de una instalación se tendrá en cuenta el tipo de calle o avenida que es en función de la cantidad de peatones que circulen normalmente en horas nocturnas, del tipo de actividad que hay en la zona y los accesos a la zona, como por ejemplo la existencia de escaleras u otro tipo de obstáculos.

9. Conceptos básicos de la luminotecnía

Flujo luminoso (Φ): Es la cantidad de energía luminosa emitida por segundo por una fuente de luz en todas direcciones. La unidad es el lumen (lm): que es el flujo luminoso de una candela de intensidad en un estereorradián.

Eficacia lumínica (ϵ): Es la relación entre el flujo luminoso y la potencia eléctrica absorbida por una lámpara y las eventuales reactancias. La unidad es el lumen por watio (lm/W).

$$\epsilon = \frac{\Phi}{W} \quad (1)$$

Intensidad luminosa (I): Es el flujo luminoso emitido por una fuente en una determinada dirección, dividido entre el ángulo sólido Ω que lo contiene. La unidad es la candela (cd): que es la intensidad de una fuente de luz puntual que emite un flujo luminoso de un lumen en un ángulo sólido de un estereorradián.

$$I = \frac{\Phi}{\Omega} \quad (2)$$

Iluminancia (E): Es la relación entre el flujo luminoso que recibe una superficie y su área. La unidad es el lux (lm/m²): que es la iluminancia de una superficie de un metro cuadrado que recibe un flujo luminoso de un lumen. La iluminancia puede ser mesurada con un luxómetro.

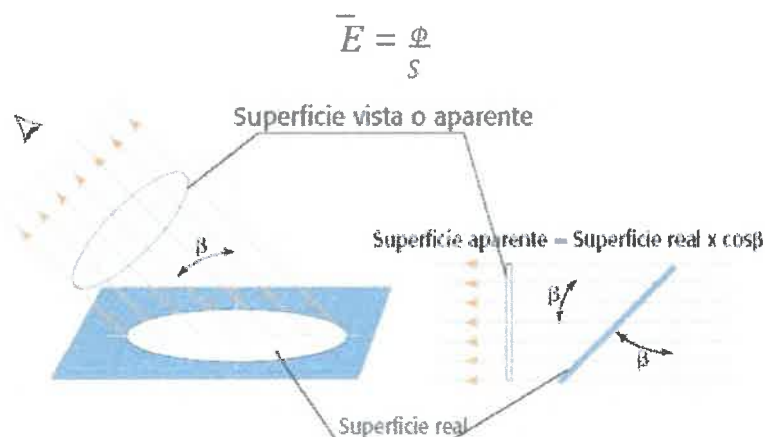


Figura 6. Representación Luminancia

Índice de reproducción cromática (IRC) o (Ra): es una medida de la capacidad que una fuente luminosa tiene para reproducir fielmente los colores de varios objetos en comparación con una fuente de luz natural o ideal. Este valor está comprendido entre 0 y 100, siendo 0 el valor de reproducción de menor calidad y contrariamente 100 el valor más óptimo. El Sol es un ejemplo de un Ra perfecto alcanzando el valor máximo.

Temperatura del color: La temperatura de color de una fuente de luz se define comparando su color dentro del espectro luminoso con el de la luz que emitiría un cuerpo negro calentado a una temperatura determinada. Por este motivo esta temperatura de color se expresa en kelvin, a pesar de no reflejar expresamente una medida de temperatura, por ser la misma solo una medida relativa.



Figura 8. Representación de temperatura según el color

9.1.1. Ley de la inversa del cuadrado de la distancia

El nivel de iluminación de una superficie es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre la fuente de la luz y la superficie (perpendicular).

$$E = \frac{I}{D^2}$$

Ing. Harry S. Mamani Mirani
INGENIERO CIVIL
CIP. 260412



"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA, DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

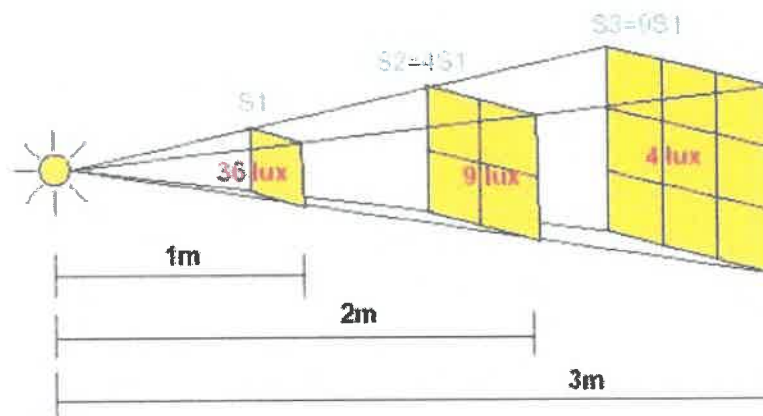


Figura 9. Ley inversa del cuadrado

9.1.2. Distancia reflejada

superficie perpendicular a la dirección del rayo luminoso.

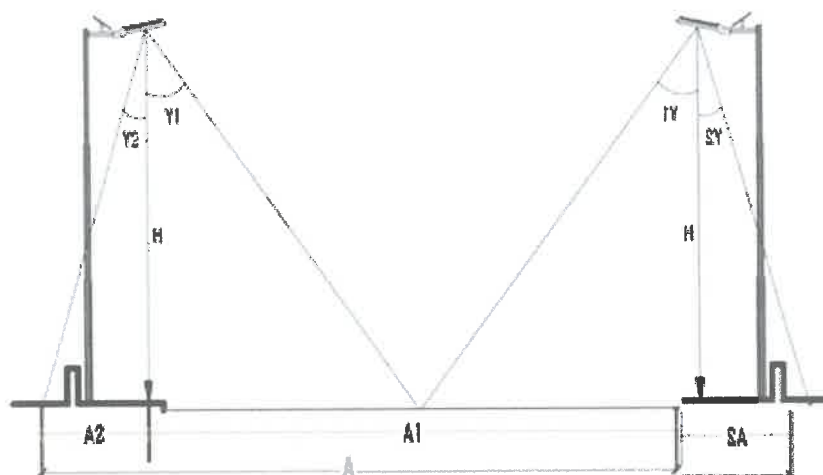
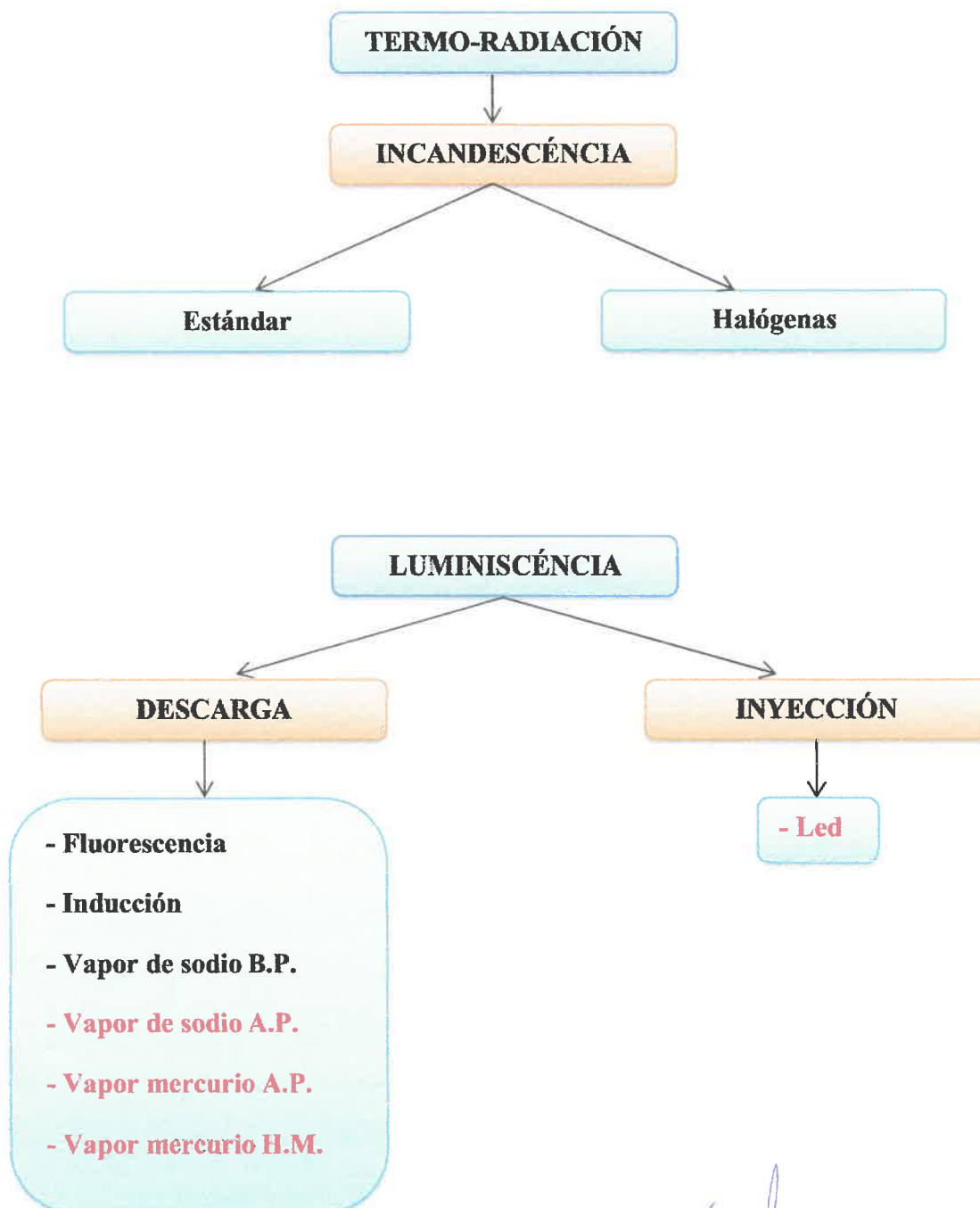


Figura 10. Representación

10. Lámparas

Las fuentes de luz se eligen en función del tipo de entorno que se vaya a iluminar y teniendo en cuenta diversos aspectos de gran importancia como son la eficiencia energética, la vida útil, la distribución de la luz y la uniformidad. A continuación se mostrarán las características de todos los tipos de lámparas analizados en este trabajo, los cuales en el siguiente esquema se indican claramente en color rojo:

Ing. Harry S. Mamani Miran
INGENIERO CIVIL
CIP. 167412



Harry S. Mamani Miranda
Ing. Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
CIP: 0690412



11. LED

El LED (Light-Emitting Diodes, Diodo Emisor de Luz) o diodo LED es un componente electrónico unidireccional en corriente, es decir que solo permiten el paso de la corriente en un sentido. Cuando el LED está polarizado directamente, es decir que permite el paso de la corriente, este emite luz. En el momento que la corriente circula por este componente electrónico, los electrones libres de la capa N se mueven a través del diodo y estos se depositan en los agujeros de la capa P. Esto provoca que los electrones liberen energía en forma de fotones, y por lo tanto provoca una caída de la banda de conducción a un orbital menor. La frecuencia del espectro electromagnético a la que el color de la luz emitida por estos fotones es perfectamente visible al ojo humano. El color y la luz del LED vienen determinados por la composición química de los materiales semiconductores que hay integrados en el LED. Este tipo de componente está diseñado para ser alimentado con una fuente de corriente continua. El LED no genera campos magnéticos de alta intensidad, no le influye negativamente el encendido intermitente y presentan una fiabilidad de funcionamiento y duración muy elevada. El tiempo de encendido es muy pequeño (menos de 1 milisegundo).

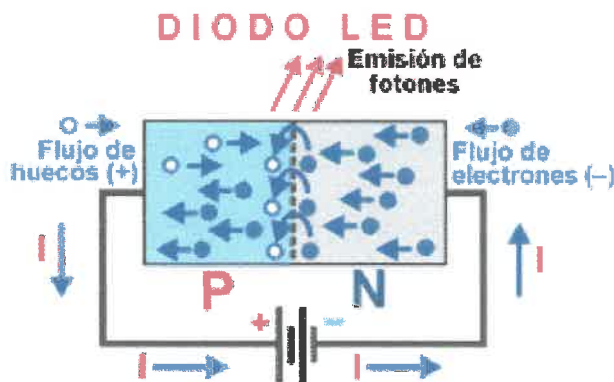
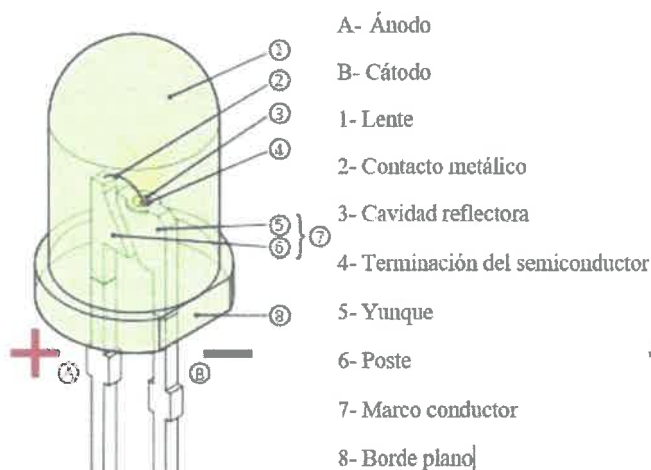


Figura 14. Funcionamiento del LED

Constitución



Il. exp. 1
Ing. Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
CIP. 123456789



11.1. Grado de protección

El grado de protección es de gran importancia para la instalación de alumbrado ya que puede influir en varios aspectos como la durabilidad, el mantenimiento, el consumo o la emisión de la luz. En este apartado mostraremos los tres tipos de protecciones que se tienen que tener en cuenta:

- Protección eléctrica
- Protección contra el polvo y agua
- Protección contra golpes o impactos

11.2. Propiedades fotométricas

La clasificación para las luminarias de iluminación vial y/o pública en la que se basa en tres propiedades básicas:

1. La extensión de la distribución de la luz desde la luminaria (alcance).
2. La cantidad de luz lateral que se extiende o dispersa en diferentes zonas, a lo ancho de una vía (dispersión).
3. El alcance de la instalación para poder controlar el deslumbramiento producido por la luminaria (control).

El alcance viene definido por un ángulo $\gamma_{\text{máx}}$ que forma el eje del haz con la vertical que va hacia la parte inferior. El eje del haz es la dirección de la bisectriz del ángulo formado por las dos direcciones del 90% $I_{\text{máx}}$ en el plano vertical.



Emisión de luz 1:

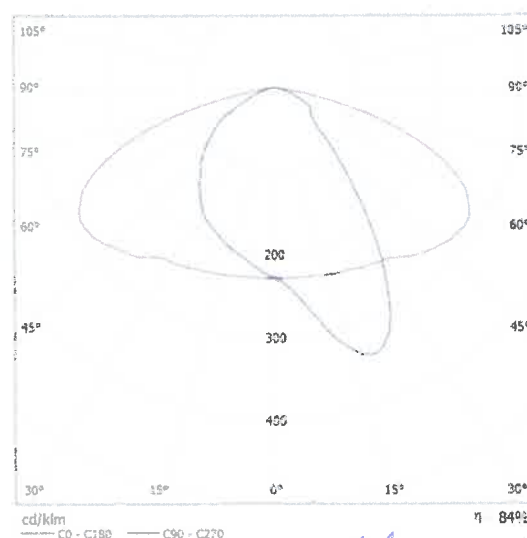


Figura 16. Curva polar de intensidad

Ing. Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
CIP. 177412



**"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"**

La dispersión es la línea posicionada, que transeurre paralela al eje de la vía. La posición de esta línea viene definida por el ángulo γ_{90} . A continuación se muestra una imagen más representativa del significado y posición de la dispersión.

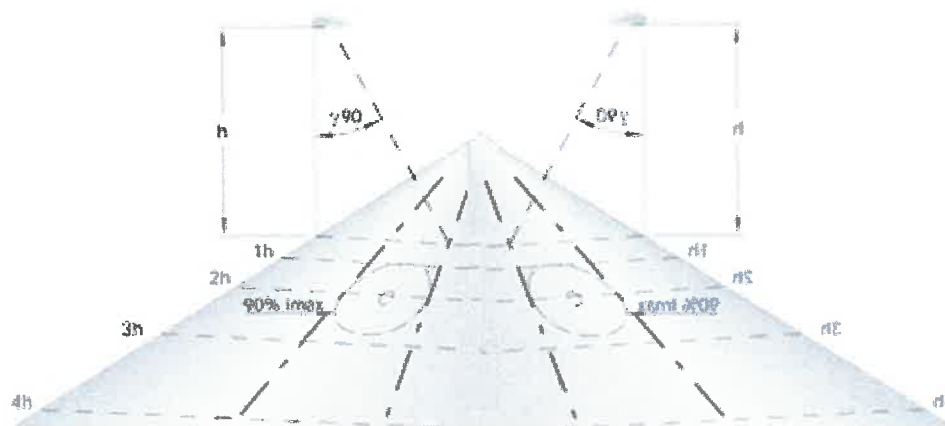


Figura 17. Representación de la dispersión

A continuación se muestra una imagen para entender gráficamente los aspectos de alcance y dispersión.

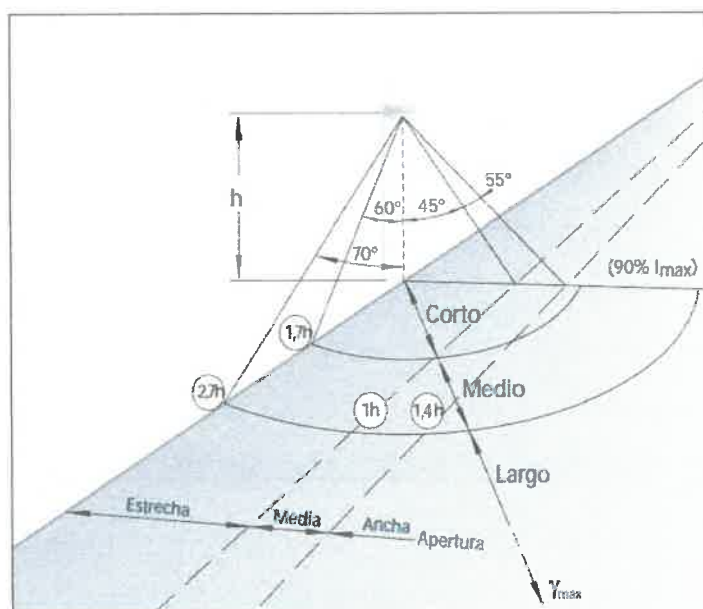


Figura 18. Representación de los tres grados de dispersión y alcance


Ing. Harry S. Mamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 180413



11.3. Distribución de las luminarias

1. Distribución de las luminarias: este factor es determinante a la hora de poder conseguir una uniformidad en la iluminación ya que mantener una intensidad homogénea a lo largo del espacio a iluminar es de vital importancia para poder visualizar correctamente los obstáculos que haya en el entorno. Hay cuatro tipos de disposición de las luminarias para las vías.
 - Tresbolillo: Este tipo de distribución consiste en situar las luminarias en los dos lados de la vía pero en una serie alternada. Este tipo de distribución ofrece una perfecta uniformidad de la luz.

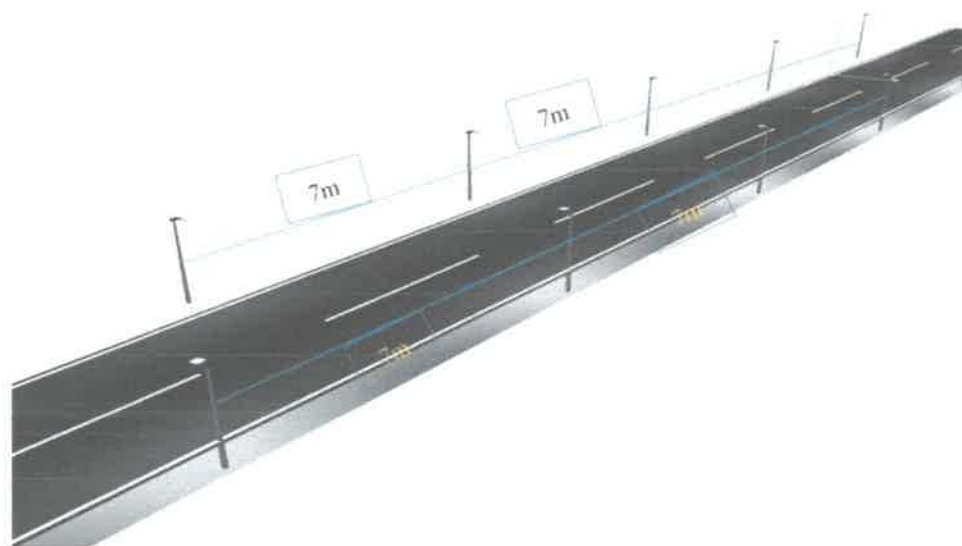


Figura 26. Disposición de las luminarias

2. Área útil a iluminar: Dependiendo de las dimensiones del área que se desee iluminar dispondremos de determinadas luminarias con sus ópticas por lo que se buscará que se adapte al entorno, para no desperdiciar energía, iluminando zonas que no son necesarias y que incluso pueden ser molestas. Siempre se tendrá como objetivo una buena optimización del uso de la luz.
3. Uso de la zona: Dependiendo de las características y/o tipología del área a iluminar, se exigirán unos requerimientos de diseño específicos de nivel de iluminancia, luminancia, uniformidad y otros aspectos que aportarán una buena calidad de diseño.

[Firma]
Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
C.P. 160412



11.4. Contaminación lumínica

La contaminación lumínica es el resplandor provocado por la emisión de flujo luminoso procedente de puntos de luz, los cuales son inadecuados e ineficientes por sus características, ya el haz luminoso lo emiten directamente hacia zonas que no se debe de iluminar por el simple hecho que no es necesario. Igualmente este tipo de emisión lumínica incorrecta es provocada por el exceso de luz que hay en el entorno y que comporta y mayor consumo energético, con ninguna finalidad ni justificación, y que repercute económicamente y ambientalmente a nuestra sociedad.

A continuación se mostrará una ilustración del tipo de haz de luz que deben de contemplar las ópticas de las luminarias para evitar esta tipo de luz intrusa hacia otras zonas.

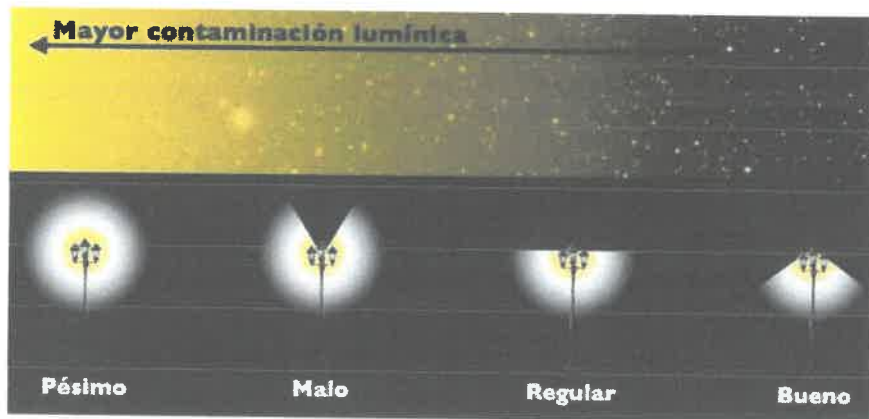


Figura 28. Representación de la proyección lumínica

11.5.CALCULOS

En este apartado se explicara detalladamente todo el proceso de utilización del software para proceder al análisis comparativo en el que se simulara la actual instalación de la ubicación del presente proyecto y procederá a una sustitución de un nuevo alumbrado para mejorarlo, estudiando y examinando todas las características de nuevas luminarias.

Ing. Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
3.11.0413



**"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"**

Finalmente se procederá a la simulación de esta nueva instalación.

Proyecto 1



DIALux

04/07/2023

Proyecto elaborado por

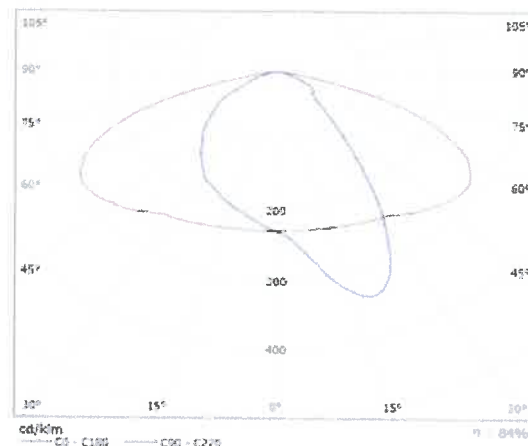
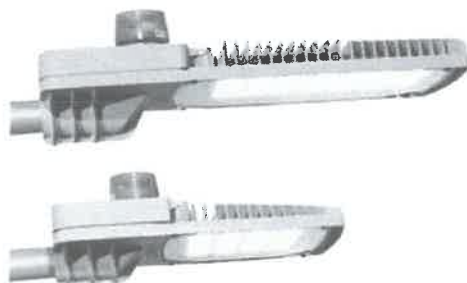
Teléfono

Fax

e-Mail

**REFLECTOR SOLAR LEDS SMD 5732 360 PCS/ 2700lm / 400W / Hoja de
datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 45 79 98 100 84

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna
tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto 1



DIALux

04/07/2023

Proyecto elaborado por

Teléfono

Fax

e-Mail

Calle 1 / Datos de planificación

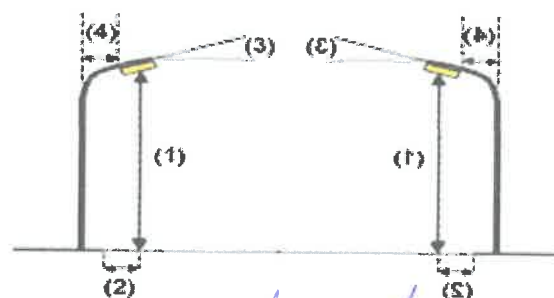
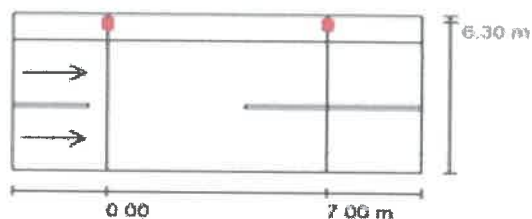
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 1 120 m)

Calzada 1 (Anchura: 5 100 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0 070)

Factor mantenimiento: 0 67

Disposiciones de las luminarias



[Signature]
Ing. Mary S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
012



"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

Luminaria:	REFLECTOR SOLAR
Flujo luminoso (Luminaria):	2263 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	2700 lm
Potencia de las luminarias:	400.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	7.000 m
Altura de montaje (1):	5.300 m
Altura del punto de luz:	5.374 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.645 m
Inclinación del brazo (3):	12.0 °
Longitud del brazo (4):	0.225 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	489 cd/klm
con 80°:	129 cd/klm
con 90°:	10 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto 1



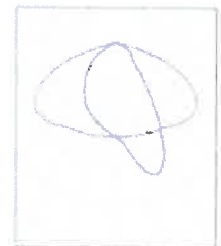
DIALux

04.07.2023

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 1 / Lista de luminarias

REFLECTOR SOLAR 400W LEDs
(Tipo 1)
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2263 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 400.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 45 79 98 100 84
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto 1

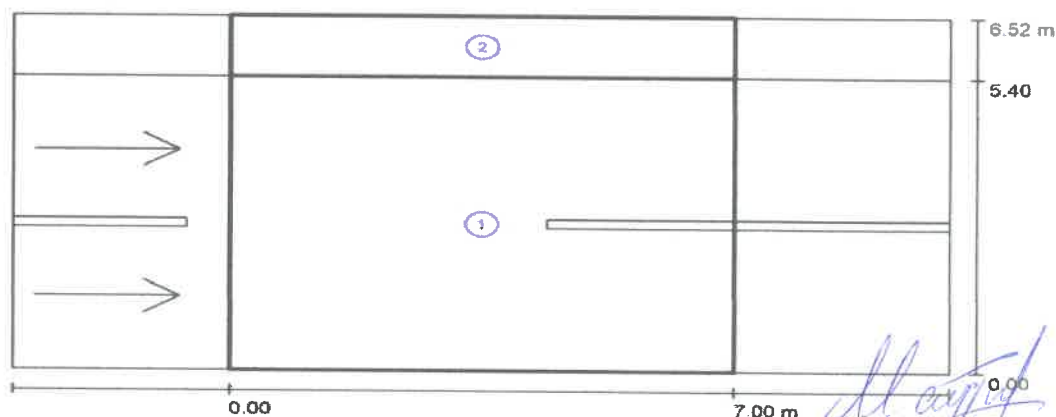


DIALux

04.07.2023

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Ing. Harry S. Mamani Miranda

Escala 1:93



INGENIERO CIVIL
CIP-180413



"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 7.000 m, Anchura: 5.100 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
1.15	0.46	0.98	7	0.53
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Proyecto 1



DIALux

04.07.2023

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 1 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 7.000 m, Anchura: 1.120 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	U0
19.42	0.90
≥ 7.50	≥ 0.40
✓	✓

Ing. Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
CIP. 160413



"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

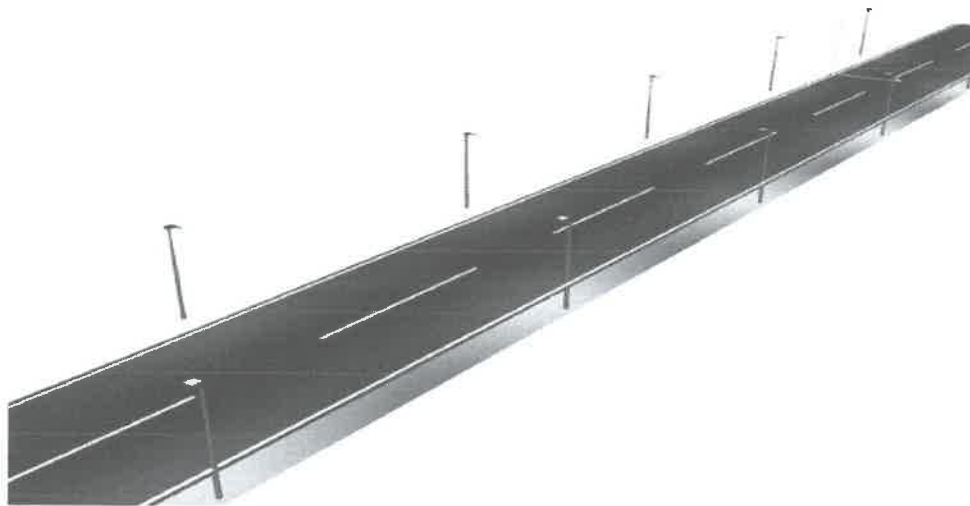
Proyecto 1



DIALux
05.07.2023

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 2 / Rendering (procesado) en 3D



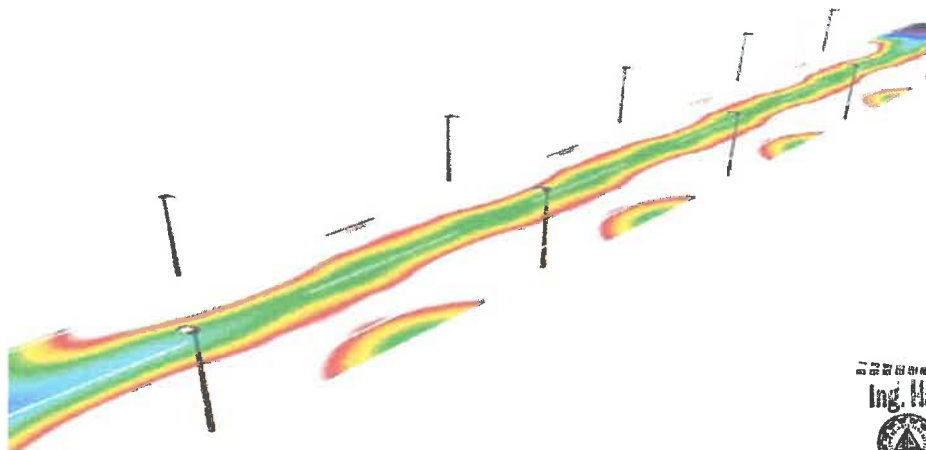
Proyecto 1



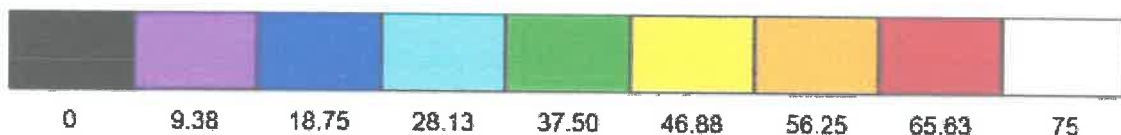
DIALux
05.07.2023

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 2 / Rendering (procesado) de colores falsos




Ing. Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
CIP. 160413





"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

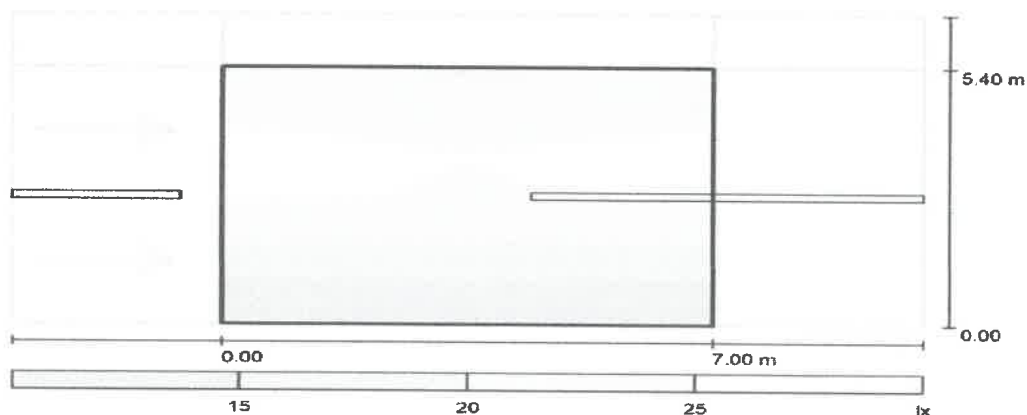
Proyecto



DIALux
94.07.2023

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)



Escala 1:100

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



4.950	23	22	22	21	21	21	21	22	22	23
4.050	25	25	25	25	24	24	25	25	25	25
3.150	27	27	27	27	26	26	27	27	27	27
2.250	24	24	24	23	23	23	23	24	24	24
1.350	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
0.450	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
m	0.350	1.050	1.750	2.450	3.150	3.850	4.550	5.250	5.950	6.650

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]
21

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.553

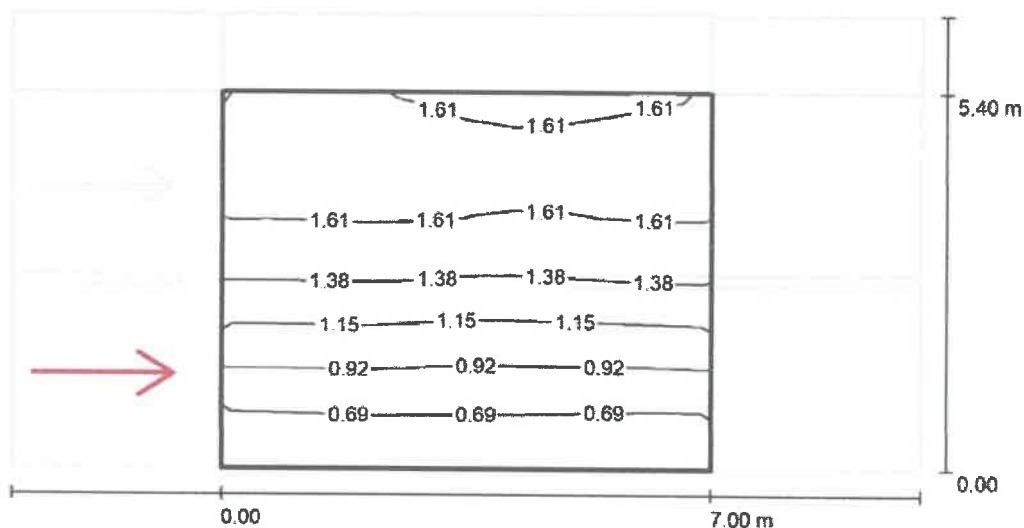
E_{min} / E_{max}
0.427

Ing. Harry S. Mamaní Mamaní
INGENIERO CIVIL



"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1: 93

Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.350 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

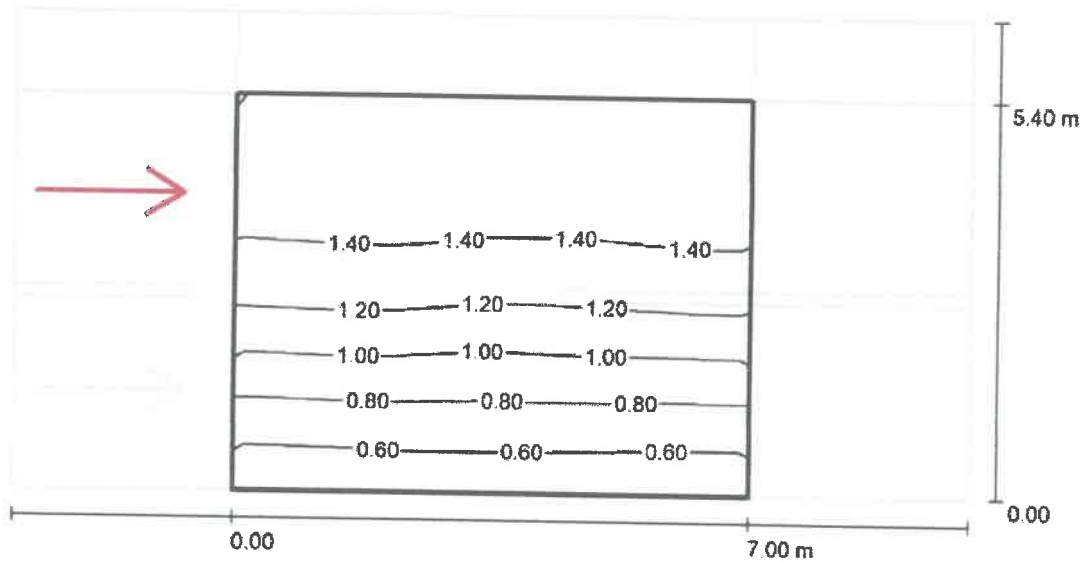
	L_m [cd/m ²]	U0	U1	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.26	0.46	0.98	4
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15

Harry S. Mamani
Ing. Harry S. Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP. 124542



"ADECUACIÓN DE LUMINARIA Y BARANDA; EN EL(LA) ALAMEDA EN LA LOCALIDAD LA BANDA,
DISTRITO DE YARABAMBA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1: 93

Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 4.050 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	U1	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.15	0.48	0.98	7
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Ing. Harry S. Mamani Miranda
INGENIERO CIVIL
CIP 122712