

# ILUMINACIÓN DEPORTIVA, INDUSTRIAL Y ALUMBRADO PÚBLICO

VER.ENERMOTEC.COM



**ENERMOTEC**  
**VERACRUZ**  
ΛΕΒΑCΒΩΣ  
ΕΜΕΚΙΝΟΙΕCΗ

\*ESTUDIOS FOTOMÉTRICOS  
\*DISEÑO DE SOLUCIONES PERSONALIZADAS  
\*ASESORÍA

info@enermotechveracruz.com  
2282423275



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

Xalapa, Veracruz a 11 de agosto de 2026

## ESTUDIO FOTOMÉTRICO

CLIENTE: **ARQ. GREGORIO JÁCOME RODRÍGUEZ**

PROYECTO: **FRACCIONAMIENTO "EL RECREO" UBICADO EN AV. CENTENARIO, ENTRE CAMPO DEPORTIVO BICENTENARIO Y COLONIA LOMAS DE GUADALUPE EN EL MUNICIPIO DE IXHUATLÁN DEL CAFÉ, VERACRUZ.**

### Introducción

Un estudio fotométrico se realiza durante la fase de planeación y diseño de cualquier proyecto de construcción, apoyando al proyecto de instalaciones eléctricas con el objetivo de detectar de manera anticipada las necesidades lumínicas que cada espacio de trabajo requiera de acuerdo al tipo de tarea visual, área de trabajo o deporte (según cada caso), tomando en cuenta los parámetros mínimos de iluminación establecidos en la normatividad nacional o internacional vigente para alcanzar la cantidad de LUXES (unidad de medida en iluminación) requeridos.

Una correcta iluminación resulta eficaz a la hora de mejorar la productividad y los procesos de calidad, disminuye el cansancio visual y aumenta la seguridad. Además, se consigue un ahorro energético y se reducen costos directos e indirectos ya que lo fotométrico siempre conlleva a lo eléctrico.

### Objetivo General

#### **Ahorro de Energía y Reducción de Costos de instalación**

En este proyecto de iluminación, se considera principalmente el ahorro de energía eléctrica y el costo directo de adquisición e indirecto de instalación y material eléctrico ya que la competitividad de las empresas actualmente radica en el concepto de eficiencia de recursos y mediante el mismo, se establecen criterios de evaluación para elegir la mejor propuesta de equipos. Considerando luminarias que cumplan con las normas vigentes nacionales o internacionales como **PAESE, NOM-031, NOM-003, NOM-058, LM79, LM80, UL, DLC, IP, IK** entre otras.

**Definimos eficiencia energética como el uso eficiente de la energía:** Un aparato, proceso o instalación es energéticamente eficiente cuando consume una cantidad inferior a la media de energía para realizar una actividad y que conlleva a una reducción de costos en pagos de energía e instalaciones eléctricas.

### Objetivo Específico

#### **Iluminación para vialidad residencial Tipo A**

Calcular y diseñar iluminación con tecnología LED por medio de un estudio fotométrico con apego a la **NORMA Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.**

2282423275

proyectos@enermotecveracruz.com  
Xalapa-México



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

## SITUACIÓN ACTUAL

El fraccionamiento actualmente se encuentra en etapa de construcción, por lo cual este estudio fotométrico será de ayuda para poder prever costos directos e indirectos tales como la instalación eléctrica, postes, bases, material eléctrico, etc.

Cabe mencionar que la propuesta técnica fue el resultado de realizar corridas fotométricas con dos modelos diferentes, dando como resultado 2 combinaciones para escoger el mejor resultado de eficiencia en iluminación y consumo de energía. El criterio se complementa tomando en cuenta el perfil del proyecto y la calidad de la marca.

## Área a iluminar



2282423275

proyectos@enermotechveracruz.com  
Xalapa-México



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

## Software Utilizado

AGi32 es una solución de cálculo para predicciones fotométricas precisas. Es una herramienta técnica que puede calcular la iluminación en cualquier situación, ayudar en la ubicación de luminarias y validar criterios de nivel de iluminación. Realiza cálculos numéricos punto por punto de la luz directa o reflejada incidente en cualquier superficie real o plano imaginario.

\***Archivos IES** es un formato de **archivo** creado por la **Illuminating Engineering Society** (*Sociedad de Ingenieros de Iluminación de Norte América*). Estos archivos guardan la fotometría y las mediciones de las lámparas, por lo que son útiles para la simulación de sistemas de iluminación antes de ser instalados. Son útiles para realizar estudios fotométricos. La mayoría de los fabricantes de iluminación publican este formato.

## Normatividad

**Norma:** NORMA Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.

**Tipo Vialidad:** \*Tabla 1. Vías secundarias residencial. Tipo A. Con pavimento tipo R1 (calles de concreto hidráulico, vialidades nuevas de concreto).

**Nivel de iluminación según norma:** 6 luxes.

**Uniformidad máxima según norma:** 6: 1

**Tabla 1. Valores máximos de DPEA, iluminancia mínima promedio y valor máximo de la relación de uniformidad promedio para vialidades con pavimento tipo R1**

| Clasificación de Vialidad                | Iluminancia mínima promedio [lx] | Relación de uniformidad promedio máxima $E_{prom}/E_{min}$ | DPEA [W/m <sup>2</sup> ] |                |                 |        |
|------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------|--------|
|                                          |                                  |                                                            | Ancho de calle [m]       |                |                 |        |
|                                          |                                  |                                                            | < 9,0                    | ≥ 9,0 y < 10,5 | ≥ 10,5 y < 12,0 | ≥ 12,0 |
| Autopistas y carreteras                  | 4                                | 3 a 1                                                      | 0,32                     | 0,28           | 0,26            | 0,23   |
| Vías de acceso controlado y vías rápidas | 10                               | 3 a 1                                                      | 0,71                     | 0,66           | 0,61            | 0,56   |
| Vías principales y ejes viales           | 12                               | 3 a 1                                                      | 0,86                     | 0,81           | 0,74            | 0,69   |
| Vías primarias y colectoras              | 8                                | 4 a 1                                                      | 0,56                     | 0,52           | 0,48            | 0,44   |
| Vías secundarias residencial Tipo A      | 6                                | 6 a 1                                                      | 0,41                     | 0,38           | 0,35            | 0,31   |
| Vías secundarias residencial Tipo B      | 5                                | 6 a 1                                                      | 0,35                     | 0,33           | 0,30            | 0,28   |
| Vías secundarias industrial Tipo C       | 3                                | 6 a 1                                                      | 0,26                     | 0,23           | 0,19            | 0,17   |

2282423275

proyectos@enermotechveracruz.com  
Xalapa-México



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

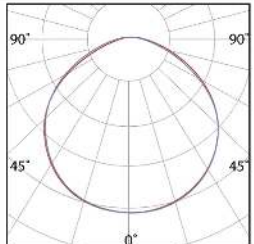
VERACRUZ  
ENERMOTEC

## PROPUESTA TÉCNICA

La fuente utilizada para este estudio fueron **archivos .IES** de la luminaria marca **Bálder**, modelo **BI-S9B 70W**. El flujo luminoso utilizado fue de **7,700 lúmenes** con CCT (*color de luz*) de **5700K**, rendimiento lumínico de **110 lm/W** y curva fotométrica T2.

\***Archivos IES** es un formato de **archivo** creado por la **Illuminating Engineering Society** (*Sociedad de Ingenieros de Iluminación de Norte América*). Estos archivos guardan la fotometría y las mediciones de las lámparas, por lo que son útiles para la simulación de sistemas de iluminación antes de ser instalados. Son útiles para realizar estudios fotométricos. La mayoría de los fabricantes de iluminación publican este formato.

La siguiente información es el **resultado de la lectura del archivo IES** correspondiente en el software **AGI32**, lo cual **comprueba** que las luminarias tienen un rendimiento de **167.64 lm/W** para un flujo luminoso real de **8,199.4 lúmenes** respectivamente con un consumo real de **48.9 Watts**.

| Número de unidades                                                                                                                                | Luminaria (Emisión de luz)                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 21                                                                                                                                                | Bálder LED performance package BI-S9B, 30<br>Emisión de luz 1<br>Lámpara: 5700K CCT, >70 CRI LEDs<br>Fotometría absoluta<br>Grado de eficacia de funcionamiento: 99.1%<br>Flujo luminoso de las luminarias: 7,519 lm<br>Potencia: 70 W |  |  |
|                                                                | Indicaciones colormétricas<br>1x: CCT 5700K, CRI >70                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |                                                                                       |
| Flujo luminoso total de lámparas: 7,519 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 7,519 lm, Potencia total: 70 W, Rendimiento lumínico: 107.41 lm/W |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                       |

2282423275

proyectos@enermotecveracruz.com  
Xalapa-México



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

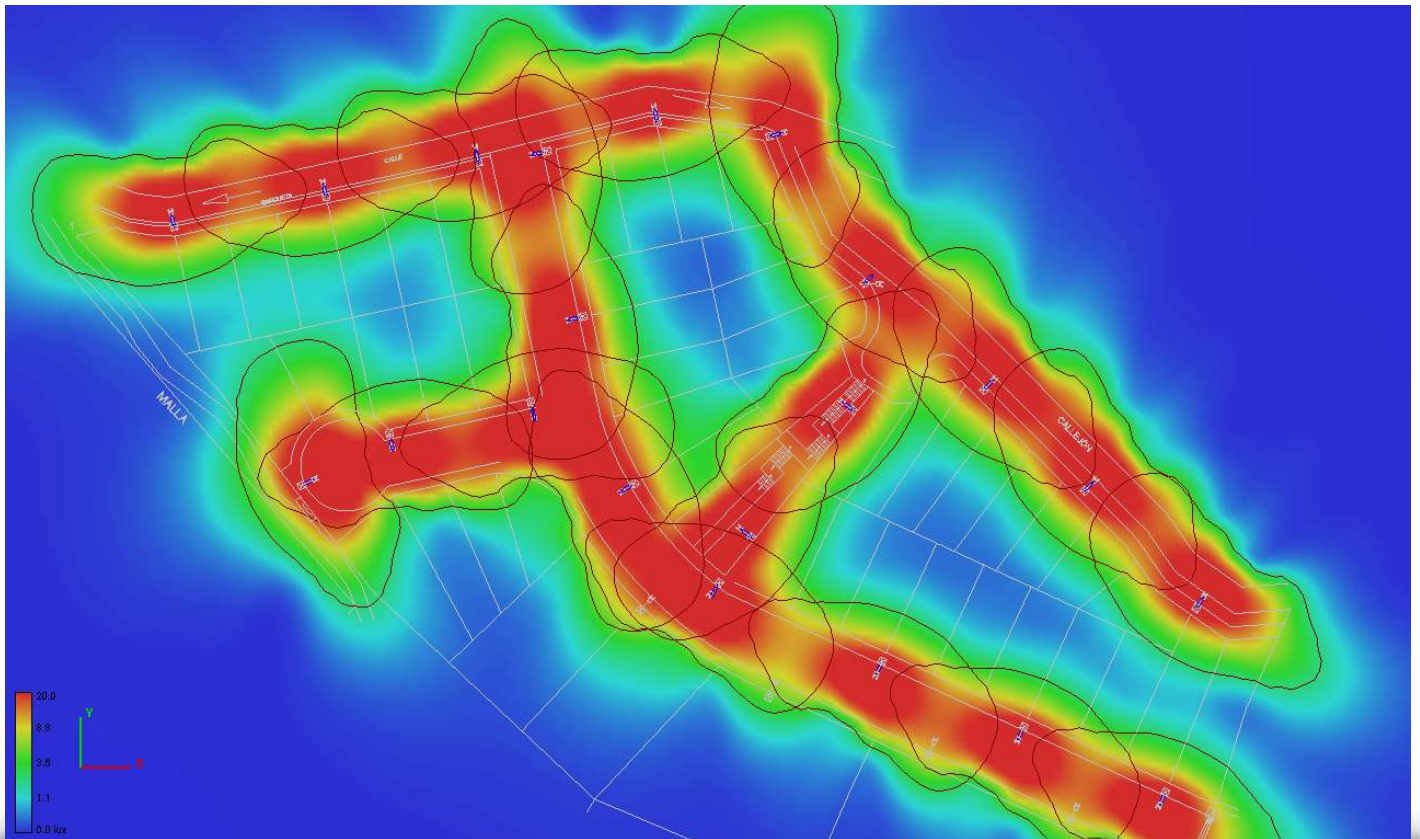
## REPRESENTACIÓN EN PSEUDO COLOR

El pseudo color es una herramienta de análisis dentro de un estudio fotométrico que brinda una forma intuitiva de visualizar y evaluar los niveles de iluminación. Es una representación gráfica que permite también identificar rápidamente la uniformidad y las zonas donde se requiere ajustar los niveles de luxes.

Asigna valores de luminosidad a colores que muestran el brillo (nivel de luz) desde lo más oscuro a lo más brillante.

Las siguientes imágenes son parte del estudio fotométrico realizado, en donde se utilizó el pseudocolor que va en función de la cantidad de luxes emitidos.

*Se observa una escala en luxes que va desde 0.0 lx (azul) hasta 20 lx (rojo)*

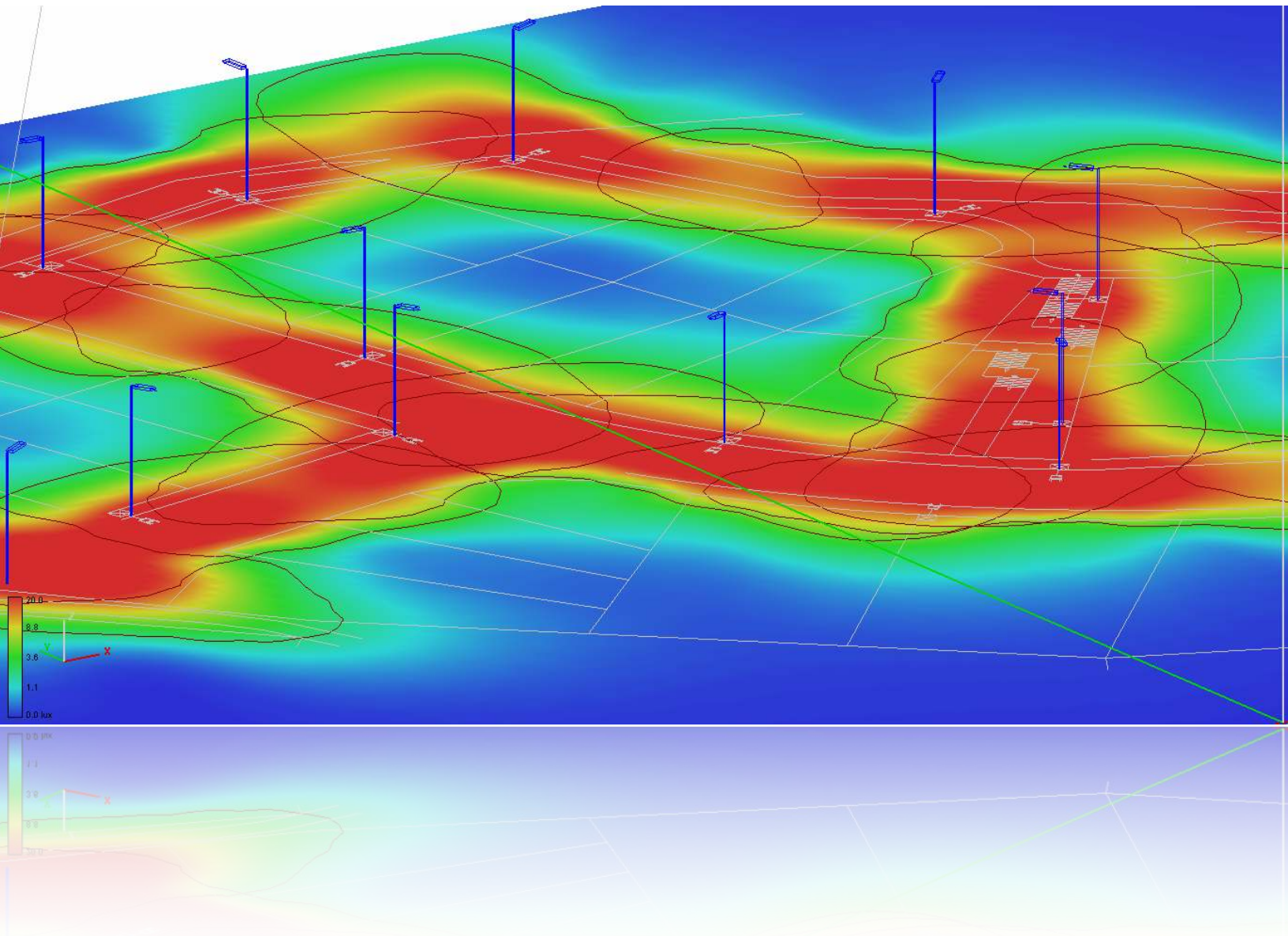


2282423275

proyectos@enermotecveracruz.com  
Xalapa-México



**ENERMOTEC**  
**VERACRUZ**



2282423275

proyectos@enermotecveracruz.com  
Xalapa-México



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

## RESULTADO DE PSEUDO COLOR

A continuación presentamos una tabla con todas las vialidades y el resultado de nivel de Iluminación promedio (*en luxes*) de cada una de ellas. Dichas vialidades están representadas por un color, el cual puede identificarse también en el plano.

|                                                                                     |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    | <b>ANDADOR</b>           |
| Average                                                                             | 23 lux                   |
| Maximum                                                                             | 39 lux                   |
| Minimum                                                                             | 9 lux                    |
| Max/Min                                                                             | 4.3:1                    |
| Average/Min                                                                         | 2.6:1                    |
|  | <b>VIALIDAD EXTERIOR</b> |
| Average                                                                             | 22 lux                   |
| Maximum                                                                             | 52 lux                   |
| Minimum                                                                             | 4 lux                    |
| Max/Min                                                                             | 13.0:1                   |
| Average/Min                                                                         | 5.5:1                    |
|  | <b>VIALIDAD INTERNA</b>  |
| Average                                                                             | 23 lux                   |
| Maximum                                                                             | 52 lux                   |
| Minimum                                                                             | 7 lux                    |
| Max/Min                                                                             | 7.4:1                    |
| Average/Min                                                                         | 3.3:1                    |

Average/Min 3.3:1  
Max/Min 7.4:1  
Minimum 7 lux  
Maximum 52 lux  
Average 23 lux



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

## UNIFORMIDAD

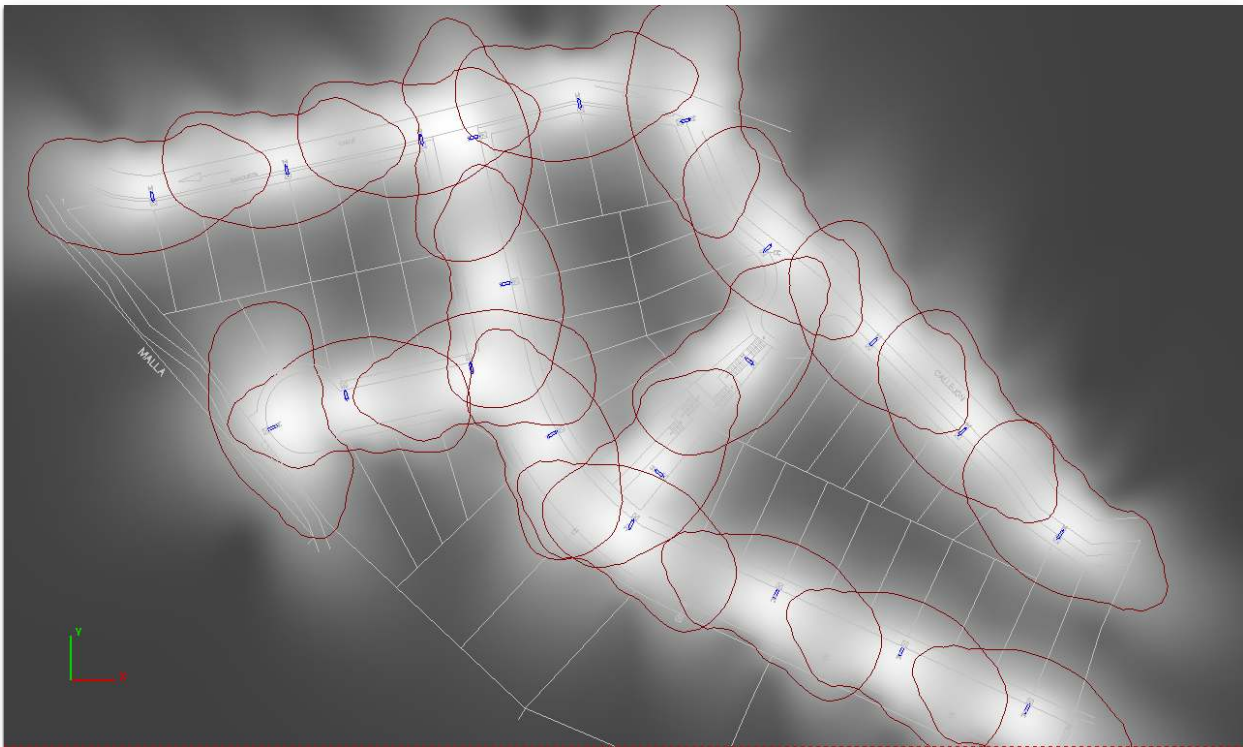
Es la variación de intensidad luminosa en un área determinada. En un proyecto debemos tratar de que la luz sea homogénea sobre el plano de trabajo y que la luz salga lo menos posible de dicha área. En ese sentido el resultado es dentro del parámetro por lo cual, se garantiza una iluminación eficiente.

\* LA UNIFORMIDAD REQUERIDA POR NORMA ES DE **6 : 1**.

La relación **6:1** indica que la luz máxima en la superficie es como máximo **6 veces** la luz mínima.

**Es decir:** La "variación máxima de 6 veces" significa que la iluminancia en la zona más brillante no debe ser más de 6 veces mayor que la iluminancia en la zona más oscura. Esto significa que la iluminación es relativamente uniforme, con una variación máxima de 6 veces entre la zona más brillante y la zona más oscura. **En otras palabras**, quiere decir que, **la diferencia entre la zona más brillante y la zona más oscura no es demasiado grande**, lo que ayuda a mantener una iluminación uniforme y cómoda en la superficie.

**Por ejemplo:** si la iluminancia en la zona más oscura es de 10 luxes, la iluminancia en la zona más brillante no debe superar los 60 luxes ( $10 \text{ lux} * 6$ ).





**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

## Resultado de uniformidad

A continuación presentamos una tabla en donde dividimos las vialidades para poder mostrar el resultado de nivel de Iluminación promedio de cada una de ellas. Las vialidades están representadas por un color, el cual puede identificarse tanto en el plano, como en dicha tabla.

|                                                                                                              |        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|
|  <b>ANDADOR</b>             |        |     |
| Average                                                                                                      | 23     | lux |
| Maximum                                                                                                      | 39     | lux |
| Minimum                                                                                                      | 9      | lux |
| Max/Min                                                                                                      | 4.3:1  |     |
| Average/Min                                                                                                  | 2.6:1  |     |
|  <b>VIALIDAD EXTERIOR</b> |        |     |
| Average                                                                                                      | 22     | lux |
| Maximum                                                                                                      | 52     | lux |
| Minimum                                                                                                      | 4      | lux |
| Max/Min                                                                                                      | 13.0:1 |     |
| Average/Min                                                                                                  | 5.5:1  |     |
|  <b>VIALIDAD INTERNA</b>  |        |     |
| Average                                                                                                      | 23     | lux |
| Maximum                                                                                                      | 52     | lux |
| Minimum                                                                                                      | 7      | lux |
| Max/Min                                                                                                      | 7.4:1  |     |
| Average/Min                                                                                                  | 3.3:1  |     |

**IMPORTANTE:** Todas las vialidades alcanzan la uniformidad especificada en la norma (6:1).



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

## **MONTAJE Y SEMBRADO DE POSTES**

Las lámparas serán instaladas en postes metálicos cónicos circulares de 7 metros de altura. Cada poste lleva instalada una lámpara. El numero total de lámparas es 21. La distancia intercostal con la ubicación de postes y los planos en Autocad se proporcionan una vez pagadas las lámparas o pagado el anticipo.

## **CONCLUSIÓN**

Con la iluminación LED propuesta en este estudio fotométrico, las vialidades cumplen con el nivel de iluminación indicado por la norma según la clase de vialidad.

**IMPORTANTE:** El presente estudio fotométrico está hecho con la información fotométrica (curva, ángulo, temperatura de color y rendimiento lumínico) de la luminaria ya especificada. Ni el flujo luminoso/lámpara, ni el flujo luminoso total son información suficiente para tomar como base este proyecto ya que interviene la eficiencia de la curva fotométrica.

Para tomar en cuenta otra cotización con una luminaria diferente a la propuesta en este estudio fotométrico, es necesario solicitar otro estudio por el riesgo de que la iluminación sea diferente.

## **RESUMEN**

Luminaria propuesta: **Bálder, modelo BI-S9B-70W**

Consumo de energía: **No aplica**

Color de luz: **5700K**

Curva fotométrica : **Tipo II**

Número de Luminarias: **21 piezas**

2282423275

proyectos@enermotecveracruz.com

Xalapa-México



**ENERMOTEC  
VERACRUZ**

VERACRUZ  
ENERMOTEC

\***AGRADECEMOS** la oportunidad que nos brindan al leer esta propuesta, ya que consideramos que los proyectos que ofrecemos se alinean a los valores de la empresa que usted(es) representa(n), compartiendo el compromiso por la honestidad y la responsabilidad para generar confianza.

Atentamente  
LR.I José Antonio Hernández Tejeda  
Director General