

INFORME TÉCNICO DEL DISEÑO DE ALUMBRADO PÚBLICO

PROYECTO: G I R A R D O T A

Fecha: 18 de junio 2025

2025

INDICE

Contenido

PROYECTO: PARQUE LA FAMILIA-GIRARDOTA	1
Versión 2.....	2
Contenido	3
1) GENERALIDADES Y NORMAS.....	4
2) DEFINICIONES	4
3) CRITERIO DE DISEÑO	5
3.1 Iluminancia media	6
6	
3.2 AREAS CRÍTICAS.....	7
4) DISEÑO DETALLADO	7
4.1 Selección de las luminarias.....	7
4.2 Categoría del proyecto.....	9
4.3 temperatura de color.....	9
5) Método de Calculo	17
6) Resultados y descripción de áreas evaluadas	18
7) PROPUESTA DE ESQUEMA FUNCIONAL PARA PROPICIAR EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA.....	29
7.1 Sistema de control:	29
8) FACTOR DE MANTENIMIENTO Y ESQUEMA DE MANTENIMIENTO	29
9) ESQUEMA DE MANTENIMIENTO.....	31
10) ANALISIS DE RIESGO DEL SISTEMA ALUMBRADO PÚBLICO	32

1) GENERALIDADES Y NORMAS

En el presente documento se consignan las memorias descriptivas y de cálculo del sistema de iluminación asociado al proyecto PARQUE LA FAMILIA-GIRARDOTA V2, Este proyecto ha sido desarrollado de acuerdo con la normatividad vigente en Colombia aplicable a este tipo de instalaciones.

El proyecto PARQUE LA FAMILIA-GIRARDOTA V2 comprende todas las áreas según condiciones establecidas por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público. RETILAP en su capítulo 5 tabla 510.3 b.; las áreas evaluadas deben homologarse con la tabla anteriormente mencionada, y dichas mediciones deben respetar lo estipulado en las memorias de cálculo.

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado público – RETILAP, Resolución No.18-0540 de marzo 30 de 2010.

El constructor deberá ubicar las luminarias en los sitios, posiciones y cantidades que se indican en los planos adjuntos y deberá consultar los planos arquitectónicos, eléctricos, estructurales, hidráulicos y demás instalaciones para determinar la situación exacta en obra y evitar interferencias con otras redes existentes o por construir, por lo que el coordinador de la obra y/o interventor deberá supervisar al constructor eléctrico para su correcta instalación.

2) DEFINICIONES

Alcance: característica de una luminaria que indica la extensión que alcanza la luz en la dirección longitudinal del camino.

Deslumbramiento: Sensación producida por la luminancia dentro del campo visual que es suficientemente mayor que la luminancia a la cual los ojos están adaptados y que es causa de molestias e incomodidad o pérdida de la capacidad visual y de la visibilidad.

Fuente luminosa: Dispositivo que emite energía radiante capaz de excitar la retina y producir una sensación visual

Iluminancia promedio horizontal mantenida (E prom): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida.

Índice de deslumbramiento unificado (UGR): Es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE (Comisión Internacional de Iluminación) N° 117.

Luminaria: Aparato de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más bombillas o fuentes luminosas y que incluye todas las partes necesarias para soporte, fijación y protección de las bombillas, pero no las bombillas mismas y, donde sea necesario, los circuitos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación.

Lux (lx): Unidad de medida de iluminancia en el Sistema Internacional (SI). Un lux es igual a un lumen por metro cuadrado ($1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$).

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público emitido por el Ministerio de Energía para obligatorio cumplimiento en todo el territorio colombiano, avalado mediante.

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEII): Valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es (W/m^2) por cada 100 luxes.

3) CRITERIO DE DISEÑO

Los diseños y cálculos de iluminación de este proyecto esencialmente se fundamentan en el capítulo 5 del RETILAP. En la sección 560 de RETILAP se establecen los niveles mínimos exigidos de iluminancia y las recomendaciones aplicables a este tipo de instalaciones. La determinación de los niveles de iluminación adecuados para cada espacio se basa en los valores recomendados para cada entorno descrito en las tablas mencionadas anteriormente, de la cual seguidamente se reproduce parcialmente las áreas de la instalación a evaluar.

Las características físicas de los espacios a iluminar y la clase de iluminación se detallan a continuación:

3.1 Iluminancia media

Clase de iluminación	Zona de aplicación				
	Todas las vías			Vías sin o con pocas intersecciones	Vías con calzadas peatonales no iluminadas
	Luminancia promedio L_{prom} (cd/m ²) Mínimo mantenido	Factor de uniformidad U_0 Mínimo	Incremento de umbral Tl % Máximo inicial	Factor de uniformidad longitudinal de luminancia U_l Mínimo	Relación de alrededores SR Mínimo
M1	2.0	0,4	10	0,5	0,5
M2	1,5	0,4	10	0,5	0,5
M3	1,2	0,4	10	0,5	0,5
M4	0,8	0,4	15	N.R	N.R
M5	0,6	0,4	15	N.R	N.R

Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado con base en la iluminación de la calzada.

Clase de iluminación	Valor promedio (mínimo mantenido) de iluminancia según tipo de superficie de la vía [Luxes]			Uniformidad de la iluminancia
	R1	R2 y R3	R4	E_{min} / E_{prom} (%)
M3	12	17	15	34%
M4	8	12	10	25%
M5	6	9	8	18%

Valores mínimos mantenidos de iluminancias promedio (lx) en vías motorizadas.

Clasificación	Clase de iluminación	Iluminancia promedio (luxes)	Uniformidad general $U_0 \geq$ %
Canchas múltiples recreativas	C0	50	40
Plazas y plazoletas	C1	30	33
Pasos peatonales subterráneos	C1	30	33
Puentes peatonales	C2	20	33
Zonas peatonales bajas y aledañas a puentes peatonales y vehiculares	C2	20	33
Andenes, senderos, paseos y alamedas peatonales en parques	C3	15	33
Ciclo-rutas en parques	C2	20	40
Ciclo-rutas, senderos, paseos, alamedas y demás áreas peatonales adyacentes a rondas de ríos, quebradas, humedales, canales y demás áreas distantes de vías vehiculares iluminadas u otro tipo de áreas iluminadas	C4	10	40

Fotometría mínima en áreas distintas a vías vehiculares.

La categorización de vía se toma como M4 de acuerdo con solicitud del constructor

3.2 AREAS CRÍTICAS:


Clase de iluminación	Iluminancia Mínima Mantenido (luxes) (Sobre toda la superficie)	Uniformidad general $U_o \geq$ (%)
C0	50	40
C1	30	40
C2	20	40
C3	15	40
C4	10	40
C5	7.5	40

Tabla 510.2.3 a. Requisitos fotométricos para áreas críticas

4) DISEÑO DETALLADO

4.1 Selección de las luminarias

Para el proyecto en mención se escoge la luminaria Alurban S 40w, para los senderos, vía, parqueadero y calzadas; del fabricante Alutrafic para todas las áreas debido a sus características eléctricas y fotométricas, que resultan eficientes para el tipo de proyecto que se espera ejecutar, entre estas su apertura en la curva fotométrica que permiten la aplicación eficiente en este proyecto; Para áreas exteriores (senderos y áreas críticas), para las cancha de futbol se escoge el proyector de 600w y para las canchas multiples y zonas de juego mas extensas se escoge el proyector avior s 90w.

AREA	LUMINARIA	IMAGEN
SENDEROS	ALURBANS_ 64L_LH502D_4000 K_40W_DK148X83_20 230524_ALUTLED- 3514	

CANCHA FUTBOL	LEDVANCE 4058075226685 LEDVANCE FLOODLIGHT HP 600W/857 30°	
CANCHAS MÚLTIPLES	ALUTRAFIC LED S.A.S AVIORS_ 64L_LH502D_5050_5000K_DK- 30_90W_EUM- 150_GF20240313_ALUTLED- 3617 AVIOR- S_64L_LH502D_5050_5000K_DK- 30_90W_EUM- 150_GF20240313_ALUTLED- 3617	

Todas las luminarias utilizadas deberán cumplir con la Normativa RETILAP y las aplicables al caso además de estar certificadas. La fotometría de las luminarias corresponde a las características técnicas y de fabricación de estas, las cuales cumplen los requisitos mínimos y máximos de densidad lumínica y sus hojas de datos.

4.2 Categoría del proyecto

610.2 CATEGORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.

Los proyectos de alumbrado público deben ser categorizados conforme a los siguientes criterios:

- ⇒ Clase de iluminación asignada a la vía o espacio público. El nivel del proyecto será mayor, en la medida en que se ejecute sobre la malla vial principal y arterial complementaria y será menor sobre otras áreas como alamedas, ciclo rutas, etc.
- ⇒ Magnitud del proyecto. La categoría del proyecto, resulta de los parámetros “cantidad de puntos luminosos (cantidad)” o “longitud de excavación (m)”.

Para efectos del presente reglamento, los proyectos de alumbrado público se categorizarán conforme a la Tabla 610.2 acorde con los tipo de vías o áreas de espacios públicos tales como: alamedas, ciclo rutas, parques, paseos, plazas, plazoletas, peatonales, puentes y túneles peatonales, etc.

PROYECTOS NUEVOS O REMODELACIÓN		Nivel A	Nivel B	Nivel C
		Bajo Impacto	Medio Impacto	Alto Impactos
SISTEMA VIAL	Clase de iluminación de la vía o Tipo de área			
	M1 – M2	$P \leq 25$ ó $L = 0$	$25 < P \leq 75$ ó $L \leq 1.000$	$P > 75$ ó $L > 1.000$
	M3 – M4	$P \leq 25$ ó $L \leq 1.000$	$25 < P \leq 100$ ó $1.000 < L \leq 2.000$	$P > 100$ ó $L > 2.000$
	M5	$10 < P \leq 25$ ó $L \leq 1.000$	$25 < P \leq 100$ ó $1.000 < L \leq 2.000$	$P > 100$ ó $L > 2.000$
OTRAS ÁREAS	Alamedas, ciclo rutas, parques, paseos, plazas, plazoletas, vías peatonales, puentes y túneles peatonales.	$10 < P \leq 25$ ó $L \leq 1.000$	$25 < P \leq 50$ ó $1.000 < L \leq 2.000$	$P > 50$ ó $L > 2.000$
ESPECIALES [2*]	Zonas históricas de conservación, y otros que por sus características revista de un especial interés para el municipio.	$P \leq 25$	$25 < P \leq 50$	$P > 50$

Tabla 610.2 Categorización de los proyectos de Alumbrado Público

Notas:

P: Cantidad de luminarias [u].

L: Longitud de excavación ductería, red subterránea de alumbrado público[m].

Las clases de iluminación para el sistema vial se describen en el Capítulo 5.

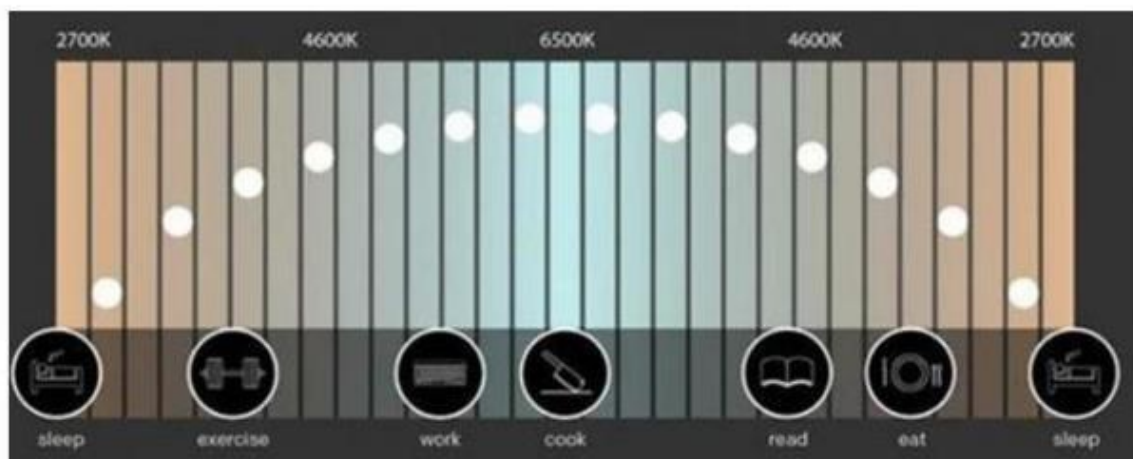
Los proyectos menores de veinticinco (25) luminarias de complementación, remodelación o expansión, sobre vías con clase de iluminación M5 u otras áreas no están sujetos a trámite de evaluación de proyectos.

4.3 temperatura de color

El color de la luz en los diferentes ambientes afecta a la respuesta emocional del ser humano y ciclo circadiano, por este motivo, en los proyectos de iluminación se debe tener presente la apariencia que producen las diferentes tonalidades en las fuentes de luz. La temperatura del color, según el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, se define como "Temperatura de color (de una fuente luminosa): Temperatura absoluta de un cuerpo negro radiador que tiene una cromaticidad igual a la de la fuente de luz. Se mide en Kelvin (K)



Temperatura de color durante un día común.



Ciclo circadiano.

Para el proyecto se selecciona la temperatura de color de 5000 K.

En los documentos anexos se envía ficha técnica del producto.



ALURBAN (S)

ESPEC-FT-02



ALURBAN (S)

El conjunto óptico y eléctrico está en compartimientos separados en la misma carcasa. Acometida con prensa estopa para asegurar la hermeticidad del conjunto eléctrico. Chip LED de última generación, alta eficiencia lumínica y vida útil mayor a 100.000 horas de acuerdo con el IES LM-80 y la TM-21, luminaria fabricada en Colombia.

ESPECIFICACIONES DE LA LUMINARIA

Carcasa: Fabricada en aluminio inyectado.

Disipador de calor: Pasivo.

Tensión de operación: 120 ~ 277 VAC (Opcional 12 - 24 VDC).

Frecuencia de operación: 50/60Hz.

Factor de potencia: ≥ 0.90 .

Temperatura de trabajo: -40°C a 50°C .

Clase de aislamiento eléctrico: I (Opcional Clase II).

Grado de protección impactos: IK09 (Carcasa).

Flujo hemisférico superior: 0%.

Base para fotocelda: (Opcional de 3 o 7 pines, acorde con la norma ANSI C136.41-2013. UL773 Bloqueo Plug-in para fotocontrol).

Soporte de fijación: De 2" con acople reductor incorporado para diámetros menores.

Sistema antivandálico: (Opcional tornillo pasante 3/8" y tuerca cónica de cabeza fusible removible).

Conexiones eléctricas internas: Conectores tipo palanca. (Opcional bornera de conexión rotulada / conexiones soldadas).

Acabado: En pintura electrostática con protección UV.

Marcado: Etiquetado (Opcional grabado, placa o platina metálica).

Color de la luminaria: Gris RAL 7004 o a elección del cliente.

Peso: 4.1 Kg.

APLICACIONES: Alumbrado público en vías, senderos peatonales, iluminación decorativa urbana.

CONJUNTO ELÉCTRICO

Acometida: Con prensa estopa para asegurar la hermeticidad del conjunto eléctrico.

Índice de protección hermeticidad: IP66 (Opcional IP67).

Driver AC-DC: Con protección contra cortocircuito y aumento en corriente, voltaje y temperatura. Dimerizable con control de 1-10VDC, PWM o por resistencia.

Conjunto de fusibles: (Opcional protección de sobrecorriente).

Factor de potencia: ≥ 0.90 .

Distorsión armónica total: $\leq 20\%$.

Protección de sobretensión: 10kV/5kA, 1.2/50 μs -8/20 μs Onda combinada.

Rendimiento de la luminaria (lm/W): ≥ 140 .

Cable de alimentación: Encauchetado 3x18 AWG (Opcional 3x14 AWG). (Encauchetado 2x16 AWG para luminarias Clase II).



CONJUNTO ÓPTICO

Cerramiento: Vidrio templado liso de 4mm de espesor, con transmitancia >90%.

Índice de protección hermeticidad: IP66 (Opcional IP67).

Grado de protección impactos: IK08 (Difusor).

Lentes: En PMMA con transmitancia >90%.

Temperatura de color: Estándar 5000K (Opcional 3000K / 4000K).

Índice de reproducción cromática: ≥ 70 .

POTENCIA Y EFICACIA

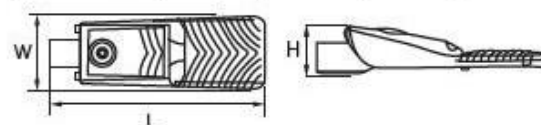
**POTENCIA NOMINAL	*EFICACIA
Hasta -150W	lm/W \geq 140

* De acuerdo con el ANSI/IES LM-79-19.

** Potencia nominal. Puede variar +/- 5%.

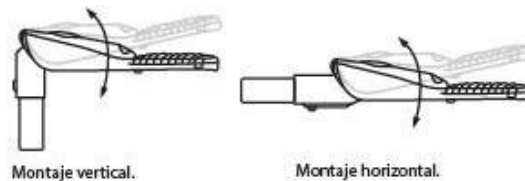
DIMENSIONES

REFERENCIA	LARGO (L)	ANCHO (W)	ALTO (H)
Alurban (S)	575 mm	197 mm	98 mm



TIPOS DE MONTAJE

Inclinación entre 0° a 20°.



Montaje vertical.

Montaje horizontal.



AVIOR

Proyector AVIOR diseñado para proveer eficiencia energética en uso exterior e interior, fabricado en aluminio inyectado, cuenta con un sistema de fijación versátil que permite diferentes ángulos de inclinación y sujeción. Disponible 15 opciones de potencias y diferentes fotometrías para cumplir con los niveles deseados.

ESPECIFICACIONES DE LA LUMINARIA

Carcasa: Aluminio inyectado.

Disipador de calor: Pasivo.

Tensión de operación: 120 ~ 277 VAC (Opcional 180 ~ 528 VAC / 249 ~ 528VAC).

Frecuencia de operación: 50/60Hz.

Factor de potencia: ≥ 0.90 .

Temperatura de trabajo: -40°C a 50°C .

Clase de aislamiento eléctrico: I (Opcional Clase II).

Grado de protección impactos: IK08 (Carcasa).

Flujo hemisférico superior: 0%.

Base para fotocelda: (Opcional de 3 o 7 pines, acorde con la norma ANSI C136.41-2013, UL773 Bloqueo Plug-in para fotocontrol).

Accesorios de anclaje: Acero galvanizado, con acabado en pintura electrostática.

Conexiones eléctricas internas: Conectores tipo palanca. (Opcional bornera de conexión rotulada / conexiones soldadas).

Acabado: En pintura electrostática con protección UV.

Marcado: Etiquetado (Opcional grabado, placa o platina metálica).

Color del proyector: Gris RAL 7004 o a elección del cliente.

Peso: 6.3 Kg.

APLICACIONES: Ofrece variedad de soluciones fotométricas que se ajustan a las necesidades de iluminación de diferentes escenarios deportivos recreativos, zonas de parqueo, patios de almacenamiento, amplias zonas verdes, glorietas, entre otras.

CONJUNTO ELÉCTRICO

Acomodida: Con prensa estopa para asegurar la hermeticidad del conjunto eléctrico.

Índice de protección hermeticidad: IP66.

Driver AC-DC: Con protección contra cortocircuito y aumento en corriente, voltaje y temperatura. Dimerizable con control de 1-10VDC, PWM o por resistencia.

Conjunto de fusibles: (Opcional protección de sobrecorriente).

Factor de potencia: ≥ 0.90 .

Distorsión armónica total: $\leq 20\%$.

Protección de sobretensión: 10kV/5kA, 1.2/50 μs -8/20 μs Onda combinada. (Opcional 20kV/10kA, 1.2/50 μs -8/20 μs Onda combinada).

Rendimiento de la luminaria (lm/W): ≥ 140 .

Cable de alimentación: Encauchetado 3x14 AWG. (Encauchetado 2x16 AWG para luminarias Clase II).



CONJUNTO ÓPTICO

Cerramiento: Vidrio templado liso de 4mm de espesor, con transmitancia >90%.

Índice de protección hermeticidad: IP66.

Grado de protección impactos: IK08 (Difusor).

Lentes: En PMMA con transmitancia >90%.

Temperatura de color: Estándar 5000K (Opcional 3000K / 4000K).

Índice de reproducción cromática: ≥ 70 .

POTENCIA Y EFICACIA

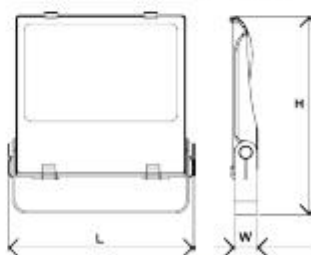
**POTENCIA NOMINAL	*EFICACIA
Hasta -240W	lm/W \geq 140

* De acuerdo con el ANSI/IES LM-79-19.

** Potencia nominal. Puede variar +/- 5%.

DIMENSIONES

REFERENCIA	LARGO (L)	ANCHO (W)	ALTO (H)
Avlor	410 mm	50 mm	444.72 mm



TIPOS DE MONTAJE

Montaje en muro.

Montaje en techo.

Montaje en poste.

Montaje en cruceta.



LEDVANCE



LEDVANCE® HIGH POWER

300W / 400W / 600W
100-277V 5700K

Beneficios

- ✓ LED SMD: más eficiente y menor disipación de calor
- ✓ Soporte rotativo 180°
- ✓ 120 lm/W
- ✓ Supresor de picos a 10 kV
- ✓ No requiere el uso de lámparas complementarias
- ✓ Garantía de 5 años
- ✓ Certificación NOM

VIDA ÚTIL

50 000 hrs

ECONOMÍA

90 %



Aplicaciones



Estadios



Industrias



Aeropuertos



Puertos

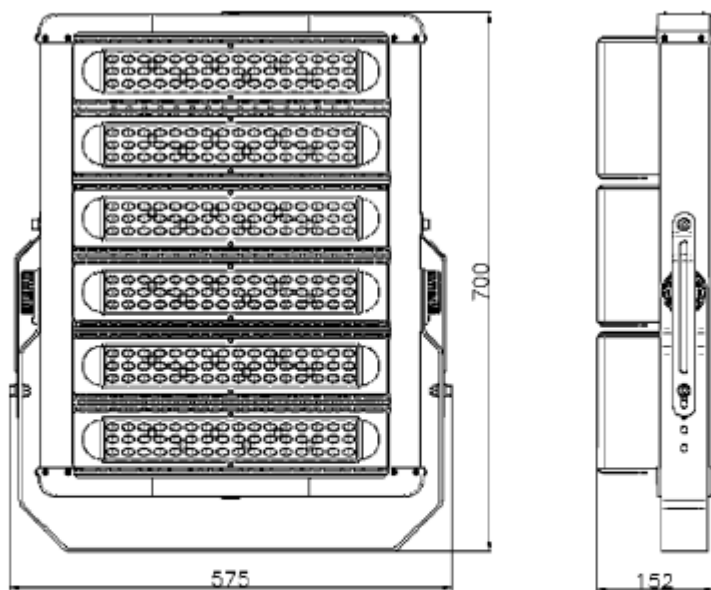
NOM



Características del Producto

Potencia Nominal	300W / 400W / 600W
Tensión Nominal	100 - 277 V~
Supresor de picos	10 kV
Flujo Luminoso	(300W) 36 000 lm / (400W) 48 000 lm / (600W) 72 000 lm
Eficiencia	120 lm/W
Temperatura de Color	5700 K
Índice de Reproducción de Color (IRC)	>80
Ángulo de Apertura	30° / 60°
Vida Útil	50 000 h
Atenuable	No
Índice de Protección	IP65
Garantía	5 años
Protección contra Impactos Mecánicos	IK08
Mínima y Máxima Temperatura de Operación	-40~... +45°C
Mínima y Máxima Temperatura de Almacenaje	-40~... +70°C
Factor de Potencia	>0.9

Dimensiones



600W

5) Método de Calculo

Debido a la rapidez y precisión con la que pueden explorarse varias alternativas de diseño y a la complejidad de los cálculos involucrados en el diseño del sistema de iluminación, se empleó el software especializado **DIALux**, el cual tiene la capacidad para visualización de escenas en 3D. El software versión 4.13, desarrollado por DIAL GmbH, calcula y simula la contribución al nivel de iluminación otorgado por varias luminarias (alumbrado directo), así como la contribución al nivel de iluminación dado por las superficies vecinas iluminadas (alumbrado indirecto). El cálculo se realiza por medio del “Método de Radiosidad”, el cual se basa en el principio de la conservación de energía aplicado a la iluminación: toda luz que es proyectada sobre una superficie, al no ser absorbida será re-emitida por esa superficie. Cada superficie es subdividida en una cuadrícula con una ecuación asociada a cada elemento de la cuadrícula que define la cantidad de iluminación emitida por ese elemento, la cual depende de la iluminación absorbida de las luminarias y de otras superficies. Esto establece un conjunto de ecuaciones similares cuya solución representa los niveles de iluminación de cada uno de los elementos que componen las superficies.

Adicionalmente, este software fue seleccionado por cumplir con todos los requisitos, que, para este tipo de programas, exige el RETILAP en su sección 210.2.4, como se muestra en el siguiente cuadro.

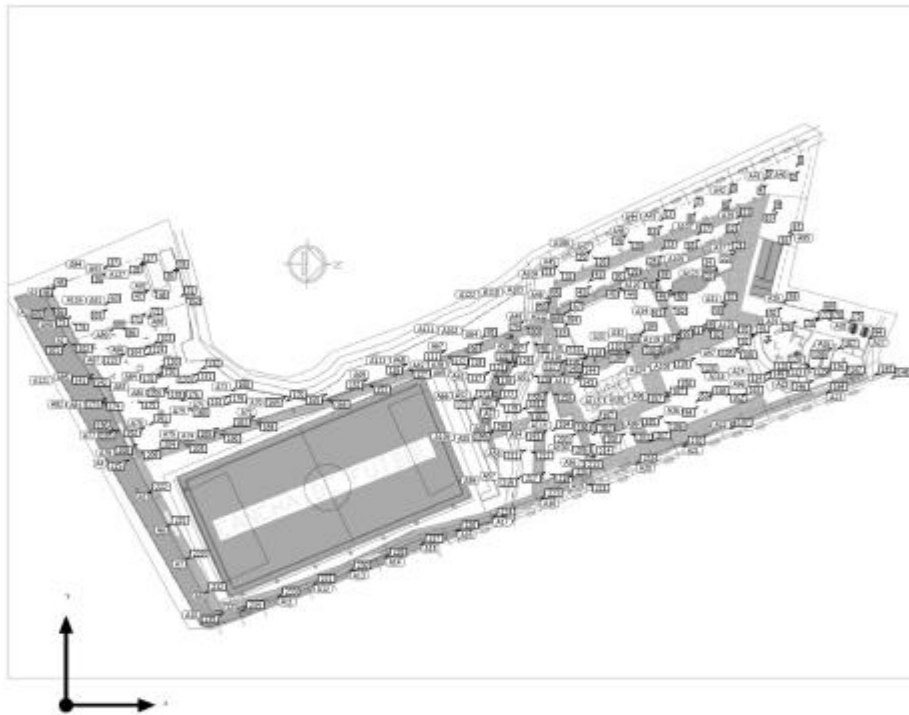
REQUISITO	SOFTWARE SELECCIONADO: DIALUX
a. Permite ingresar la información fotométrica de las fuentes en las coordenadas establecidas.	CUMPLE
b. Dispone de rutinas de ingreso para la información del diseño geométrico. De la misma forma permite ingresar la información relacionada con la identificación del objeto de diseño y del diseñador.	CUMPLE
c. Las unidades de medida para los datos a ingresar al software y las de los resultados son claramente identificables, seleccionables y visibles.	CUMPLE
d. Las rutinas de entrada de datos permiten la identificación y/o selección de los parámetros a los cuales corresponde la información en cada instante ingresada, tales como: tipo de coordenadas de la fonometría empleada, altura de montaje e inclinación de la luminaria, distancias entre luminarias, posiciones relativas de las luminarias respecto del local, vía o espacio a iluminar, posiciones de las mallas de cálculo y del observador, condiciones ambientales, tipos de superficies e índices de reflexión asociados.	CUMPLE
e. Permite el uso de las fotometrías reales de las fuentes y no una modelación puntual de las mismas. En el mismo sentido, y con el objeto de disponer de cálculos más exactos y precisos considera los efectos de reflexiones, las formas y tamaños de los obstáculos.	CUMPLE
f. Permite identificar las normas internacionales o de reconocimiento internacional usadas en sus algoritmos de cálculo, tales como (CIE, IESNA., NTC, ANSI).	CUMPLE
g. Para el diseño interior, efectúa los cálculos de iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, eficiencia energética y el Coeficiente de Contribución de Luz Día - CLD a la instalación.	CUMPLE

6) Resultados y descripción de áreas evaluadas

Estos resultados se encuentran en la memoria de cálculo
NBQE20254550- MC PARQUE LA FAMILIA-GIRARDOTA V2

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1 (Escena de luz 1)

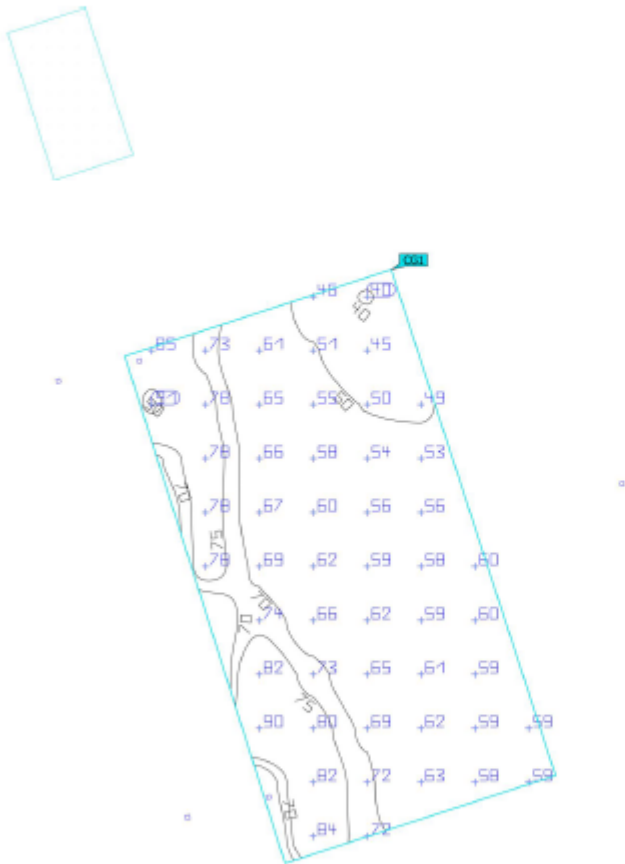
Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	E	E _{mín}	E _{máx}	U ₀ (g _h)	g _z	Índice
CIRCUITO DE CALISTENIA Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	64.8 lx	39.7 lx	91.2 lx	0.61	0.44	CG1
ZONA DE GYM Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	49.6 lx	27.8 lx	88.1 lx	0.56	0.32	CG2
SENDERO 3 Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	78.6 lx	64.0 lx	114 lx	0.81	0.56	CG3
SENDERO 2 Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	46.0 lx	30.9 lx	85.0 lx	0.67	0.36	CG4
ZONA SOCIAL Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	44.1 lx	35.0 lx	59.3 lx	0.79	0.59	CG5
ZONA INFANTIL Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	210 lx	83.5 lx	321 lx	0.40	0.26	CG6
TEATRO AL AIRE LIBRE Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	89.6 lx	48.4 lx	135 lx	0.54	0.36	CG7
BANCAS Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	88.3 lx	76.4 lx	102 lx	0.87	0.75	CG8
SENDERO 1 Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	111 lx	96.0 lx	132 lx	0.86	0.73	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

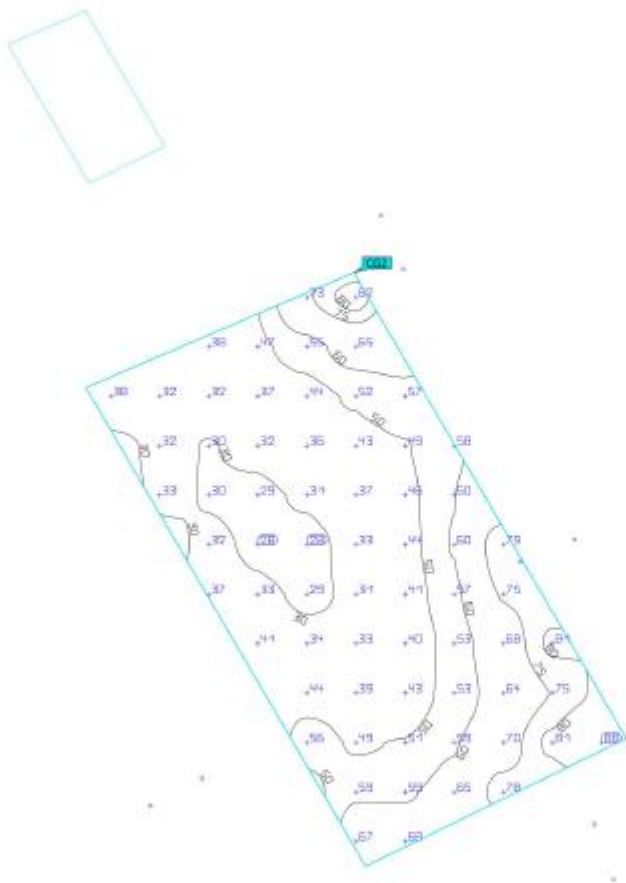
Terreno 1 (Escena de luz 1)
CIRCUITO DE CALISTENIA



Propiedades	E	E _{mín}	E _{máx}	U ₀ (gr)	g ₂	Índice
CIRCUITO DE CALISTENIA Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	64.8 lx	39.7 lx	91.2 lx	0.61	0.44	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

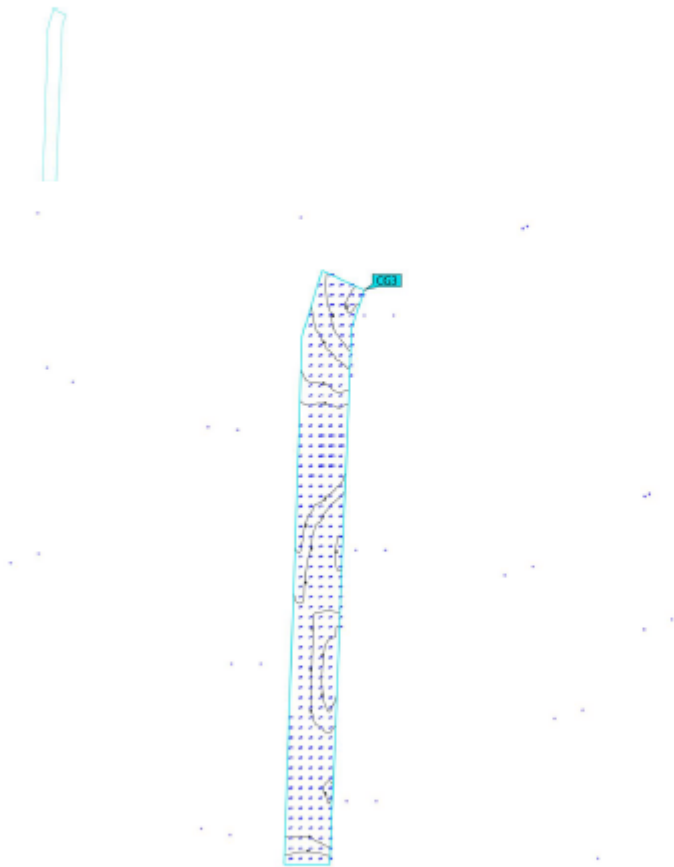
Terreno 1 (Escena de luz 1)
ZONA DE GYM



Propiedades	E	E _{min}	E _{máx}	U ₀ (gr)	g ₂	Índice
ZONA DE GYM Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	49.6 lx	27.8 lx	88.1 lx	0.56	0.32	CG2

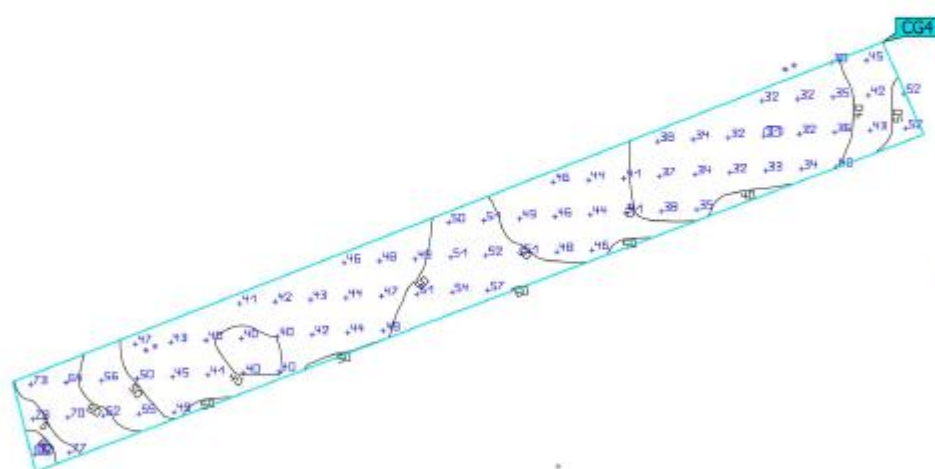
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (S.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
SENDERO 3



Propiedades	E	E _{min}	E _{máx}	U ₀ (gr)	gz	Índice
SENDERO 3 Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	78.6 lx	64.0 lx	114 lx	0.81	0.56	CG3

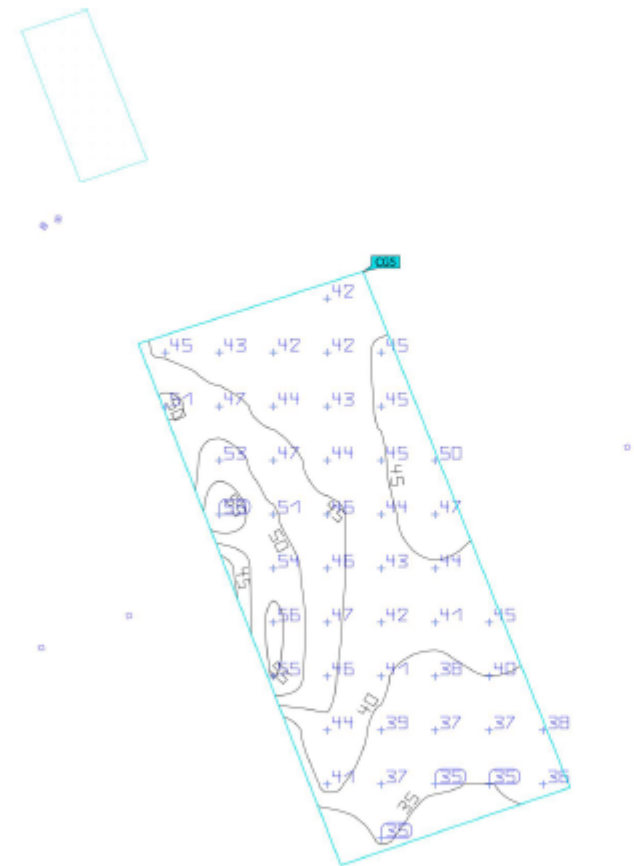
Terreno 1 (Escena de luz 1)

SENDERO 2

Propiedades	E	E_{min}	E_{max}	U_0 (gr)	g_2	Índice
SENDERO 2 Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	46.0 lx	30.9 lx	85.0 lx	0.67	0.36	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (S.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
ZONA SOCIAL

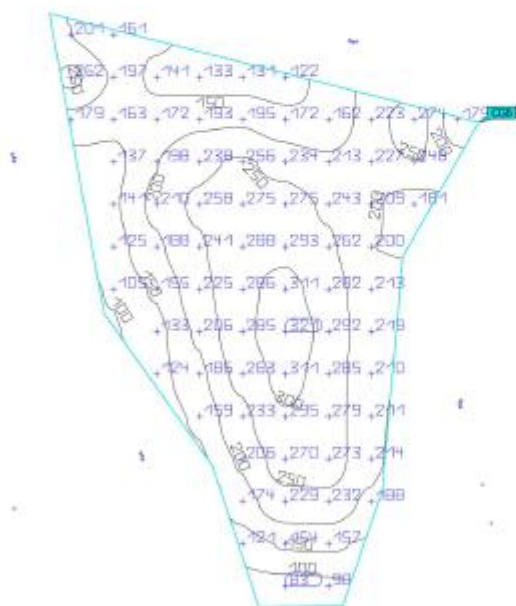


Propiedades	E	E _{mín}	E _{máx}	U ₀ (gr)	g _z	Índice
ZONA SOCIAL Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	44.1 lx	35.0 lx	59.3 lx	0.79	0.59	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (S.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

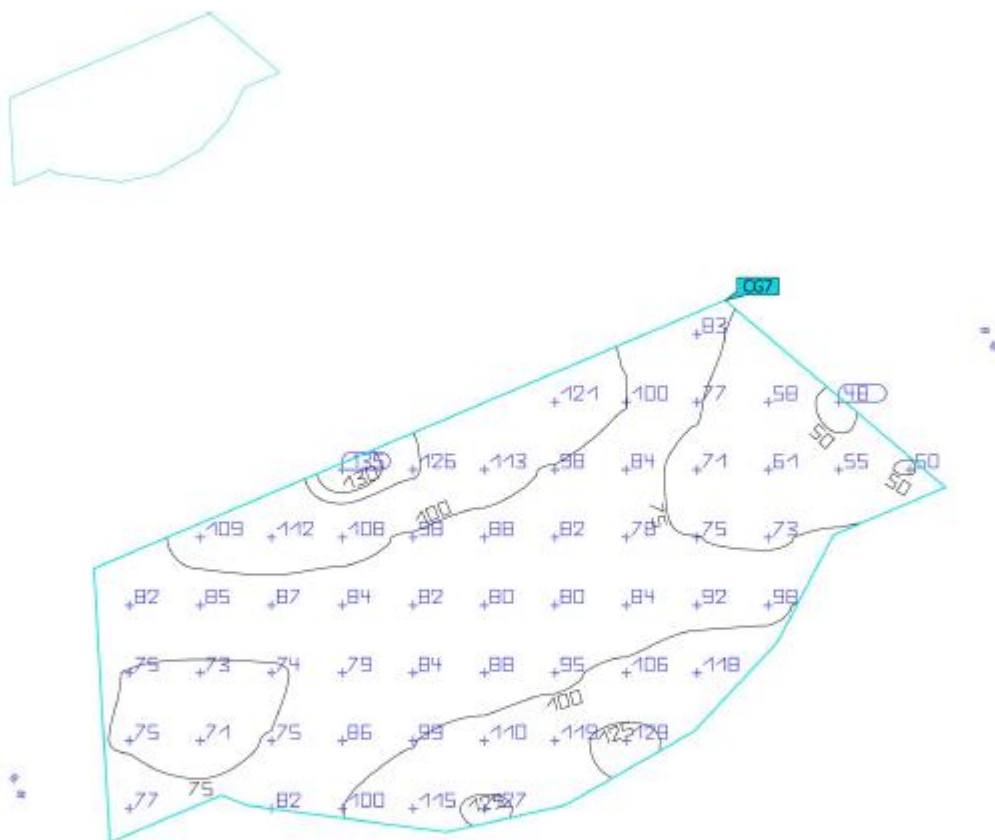
ZONA INFANTIL



Propiedades	E	E _{min}	E _{máx}	U _o (gr)	g _z	Índice
ZONA INFANTIL	210 lx	83.5 lx	321 lx	0.40	0.26	CG6
Iluminancia perpendicular						
Altura: -0.000 m						

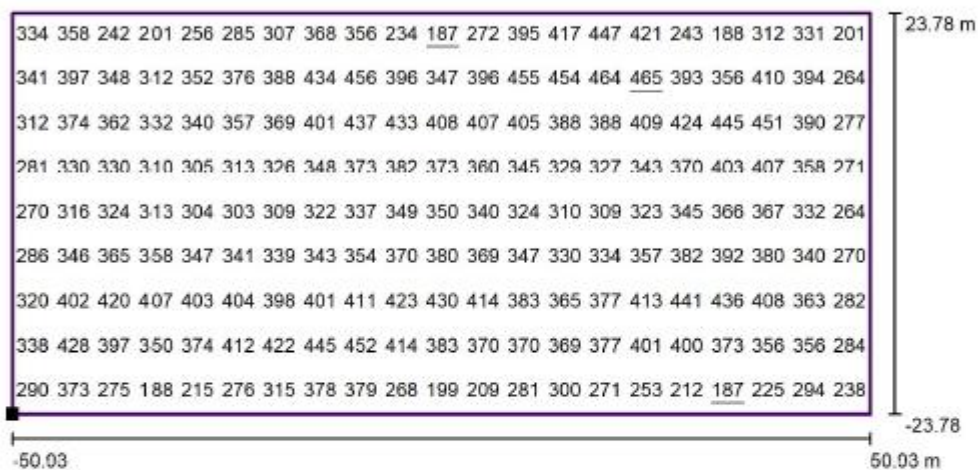
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (S.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TEATRO AL AIRE LIBRE

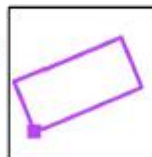
Propiedades	E	E _{mín}	E _{máx}	U _o (gr)	g _z	Índice
TEATRO AL AIRE LIBRE Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m	89.6 lx	48.4 lx	135 lx	0.54	0.36	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (S.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

CANCHA PROFESIONAL / Soccer 273p / Gráfico de valores (E, perpendicular)


Valores en Lux, Escala 1 : 729

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (23.027 m, 3.917 m,
0.000 m)



Trama: 21 x 9 Puntos

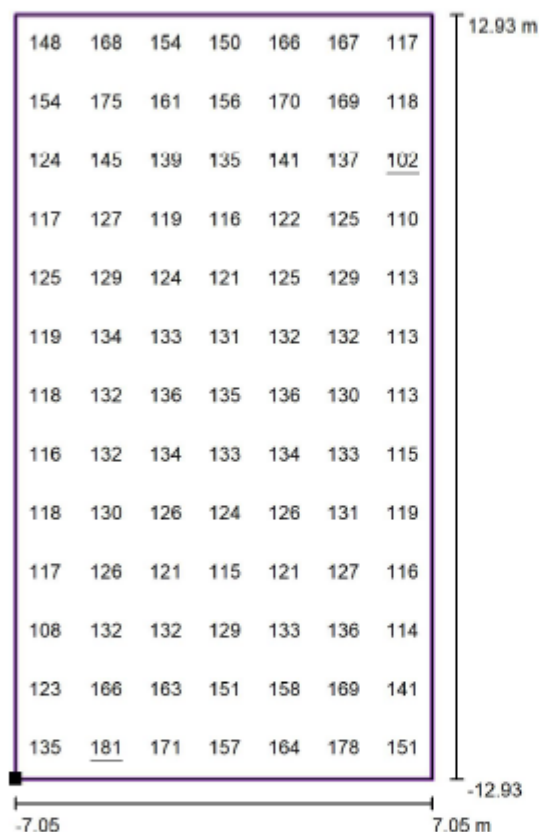
 E_m [lx]
349

 E_{min} [lx]
187

 E_{max} [lx]
465

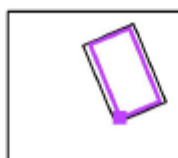
 E_{min} / E_m
0.53

 E_{min} / E_{max}
0.40

CANCHA RECREATIVA 2 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)


Valores en Lux, Escala 1 : 208

Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado: (223.915 m,
 77.657 m, 0.000 m)



Trama: 7 x 13 Puntos

 E_m [lx]
 135

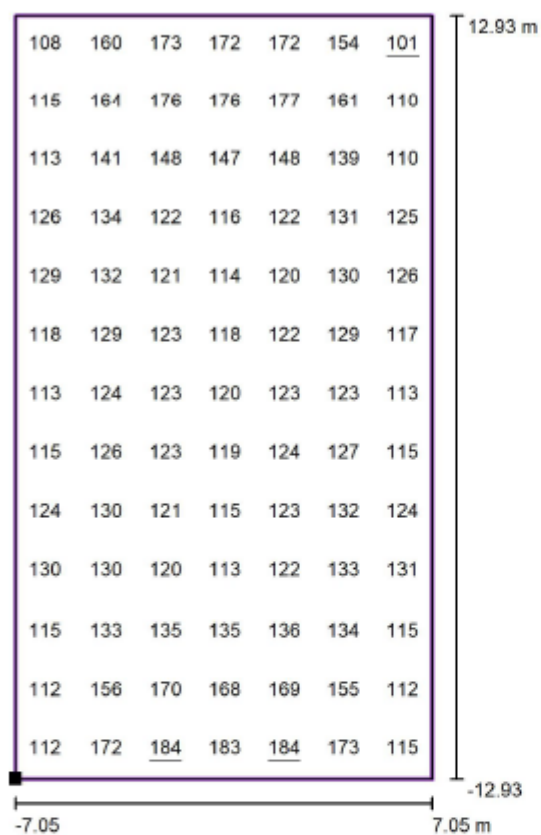
 E_{min} [lx]
 102

 E_{max} [lx]
 181

 E_{min} / E_m
 0.76

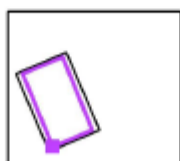
 E_{min} / E_{max}
 0.57

CANCHA RECREATIVA 1 / Trama de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 208

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (201.842 m, 68.217 m, 0.000 m)



Trama: 7 x 13 Puntos

E_m [lx]
134

E_{min} [lx]
101

E_{max} [lx]
184

E_{min} / E_m
0.75

E_{min} / E_{max}
0.55

7) PROPUESTA DE ESQUEMA FUNCIONAL PARA PROPICIAR EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

- Se estudió la altura adecuada donde la luminaria alcanzara su mayor eficiencia con respecto a la potencia suministrada y la apertura fotométrica que esta brinda.

7.1 Sistema de control:

- El sistema que activa el encendido de las luminarias es por fotocelda, esto evitara que las luminarias se encuentren encendidas en horarios diurnos y así hacer un buen uso racional de la energía.

8) FACTOR DE MANTENIMIENTO Y ESQUEMA DE MANTENIMIENTO

Se calculó el factor de mantenimiento **FM** a partir de la ecuación descrita en el numeral

430.5.1 del RETILAP:

El factor de mantenimiento está dado por:

$$FM = FE \times DLB$$

Dónde:

FM Factor de mantenimiento de la instalación

FE Depreciación de la luminaria por ensuciamiento

DLB Depreciación por descendimiento del flujo luminoso de la bombilla

Depreciación de la luminaria por ensuciamiento

La acumulación de suciedad en el conjunto óptico de las luminarias afecta el rendimiento y, por tanto, disminuye los niveles de iluminación de una instalación de alumbrado público. La rapidez y severidad de la acumulación de suciedad varía de acuerdo con las condiciones existentes en el sitio de la instalación y las propiedades de hermeticidad de la luminaria.

Para efectos de cálculo, nos ubicamos en el peor escenario de contaminación de la siguiente tabla extraída del RETILAP Cap. 5 Tabla 580.2.3e.

Tipo de vía o clase de iluminación	Nivel de contaminación	Índice de hermeticidad (IP) de la luminaria	Periodo, en meses, de limpieza del conjunto óptico de la luminaria	Factor de Ensuciamiento F_E
Avenidas en el centro de algunas ciudades (*)	IV	6X (a)	6	0,91
		6X (b)	6	0,93
M2 y M3	III	6X (a)	12	0,91
		6X (b)	12	0,93
M4 y P1 a P3	II	6X (a)	24	0,89
		6X (b)	24	0,91
M5, P4 a P7 y parques	I	6X (a)	36 o cambio de la bombilla	0,90
		6X (b)		0,95

Tabla 580.2.3 e. Factores de ensuciamiento de las Luminarias,
Según el nivel de polución, índice de hermeticidad y el periodo de limpieza utilizado

Notas: (a) - Cierre del conjunto óptico mediante ganchos u otros elementos que cumplan esa función.

(b) - Conjunto óptico completamente sellado.

(*) Para avenidas del centro de algunas ciudades con categorías de contaminación I o II el factor de ensuciamiento es el mismo pero con un periodo de limpieza cada 12 meses.

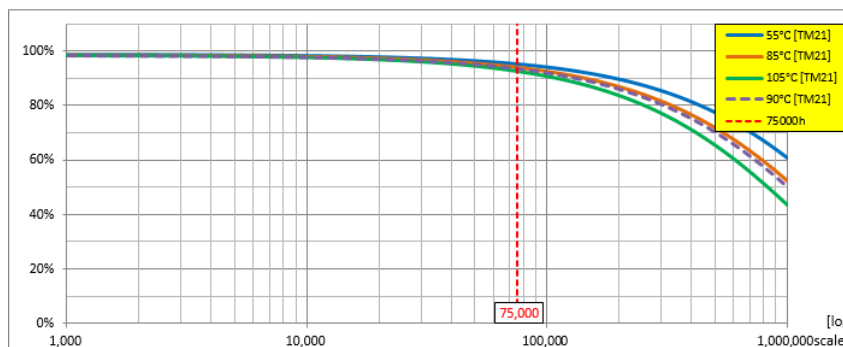
Para la clasificación de las luminarias, consultar las normas IEC 60529 y 60598 para IP y EN-50102 para el grado IK

Depreciación del flujo luminoso DLB

El DLB, es un factor para estimar el detrimento de la iluminación al paso del tiempo. De acuerdo a

la curva de depreciación (L70) que suministra el fabricante, se determina un FDL para una temperatura de 55°C y un tiempo estimado de (10000 hrs) de 0.98

Estimated lumen maintenance over time



Cálculo del factor de mantenimiento FM

De la tabla 580.2.3e. Se ubica el escenario I, índice de hermeticidad IP6x (b) (Cierre del sistema óptico completamente sellado). Se tiene:

$$FM = 0.93 \times 0.98$$

$$FM = 0.91$$

A fin de garantizar que los niveles de iluminación exigidos por RETILAP se mantengan a lo largo de la vida útil de la instalación se recomienda seguir el siguiente plan de mantenimiento:

9) ESQUEMA DE MANTENIMIENTO:

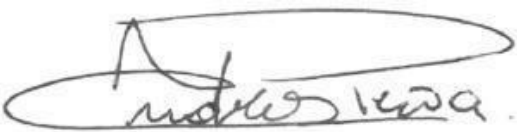
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
<p><i>Mantenimiento preventivo:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Limpieza periódica del conjunto óptico de la luminaria: cada 12 meses para minimizar el deterioro del flujo luminoso por ensuciamiento.- Cambio masivo de equipos auxiliares: poco antes de las 63.000 horas de uso.- Comprobación de fijaciones mecánicas: cada cambio o desmonte de luminaria.- Control de conexiones eléctricas: cada cambio o desmonte de la luminaria.- Cambio de la luminaria: 10 años <p>Se sugiere programar el número de operaciones puntuales que puedan llegar a elevar los costos de mantenimiento y reducir la calidad del servicio.</p> <p>Las instalaciones de alumbrado público exterior, al estar expuestas en todo momento a agresiones externas tanto de tipo ambiental como vandálico, requieren periódicamente de una inspección de sus instalaciones. Generalmente, un control visual es suficiente para determinar su estado. Se recomienda seguir las siguientes indicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Inspecciones diurnas:</i> controlan el estado físico de las luminarias y accesorios.- <i>Inspecciones nocturnas:</i> se realizan durante el periodo de funcionamiento del alumbrado a fin de controlar el encendido, apagado y luminarias en servicio.- <i>Reparación de averías:</i> reparaciones eléctricas y mecánicas.- <i>Mediciones y verificaciones:</i> control de las características eléctricas de la instalación. <p>La poda y/o tala de árboles deberán ser reguladas por autoridades ambientales y se harán con el fin de evitar obstrucciones en la iluminación.</p>

Es importante realizar los trabajos de mantenimiento en la instalación ya que la mayor pérdida del flujo luminoso se debe principalmente a la suciedad y polvo que se acumula en la bombilla y luminarias, que podrían representar hasta un 40% de los valores iniciales de los niveles de la instalación de alumbrado público.

10) ANALISIS DE RIESGO DEL SISTEMA ALUMBRADO PÚBLICO

RIESGO BASICO	RIESGOS INVOLUCRADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL
Riesgo físico	<ul style="list-style-type: none"> - Deslumbramiento - Cansancio visual - Contaminación visual 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo; limpieza periódica (cada 12 meses de acuerdo al plan de mantenimiento) de las luminarias para minimizar el deterioro del flujo luminoso por ensuciamiento. - Mantenimiento correctivo oportuno. - La cantidad y disposición de los postes deberán ser tal que garanticen los parámetros fotométricos exigidos por la norma sin que, en ningún momento de la vida útil de la instalación, estos llegasen a resultar sobredimensionados o su dimensionados. - Garantizar los niveles de uniformidad en todas las áreas objeto de iluminación. - Utilizar una temperatura de color (CCT) que garantice sensación de bienestar y comodidad de los usuarios.
Riesgo público	<ul style="list-style-type: none"> - Inseguridad - Acciones vandálicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo; limpieza periódica (cada 12 meses de acuerdo al plan de mantenimiento) de las luminarias para minimizar el deterioro del flujo luminoso por ensuciamiento. - Mantenimiento correctivo oportuno. - Manejar postes de altura moderada a fin de evitar actos vandálicos sobre las luminarias. - Utilizar mecanismos adicionales para evitar hurto de las luminarias como tornillos anti vandálicos y otros. - Protección contra impactos (IK08 o superior) en cerramiento de la luminaria. - Garantizar los niveles de iluminación óptimos para preservar la seguridad de los usuarios.
Riesgo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Tala de árboles 	<ul style="list-style-type: none"> - La poda y/o tala de árboles deberán ser reguladas por autoridades ambientales y se harán con el fin de evitar obstrucciones en la iluminación.

De presentarse alguna modificación en los parámetros de montaje, esta deberá consultarse con el diseñador lumínico, quien determinará la viabilidad de dicha modificación en concordancia con los requisitos del RETILAP. El diseño lumínico entregado da cumplimiento a lo establecido legalmente por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.



CC.1.082.861.517
MP.AT205-118937

ING. ANDRES FELIPE PEÑA FERNANDEZ

Mat. Prof. AT-205-118937

CC. 1.082.861.517