

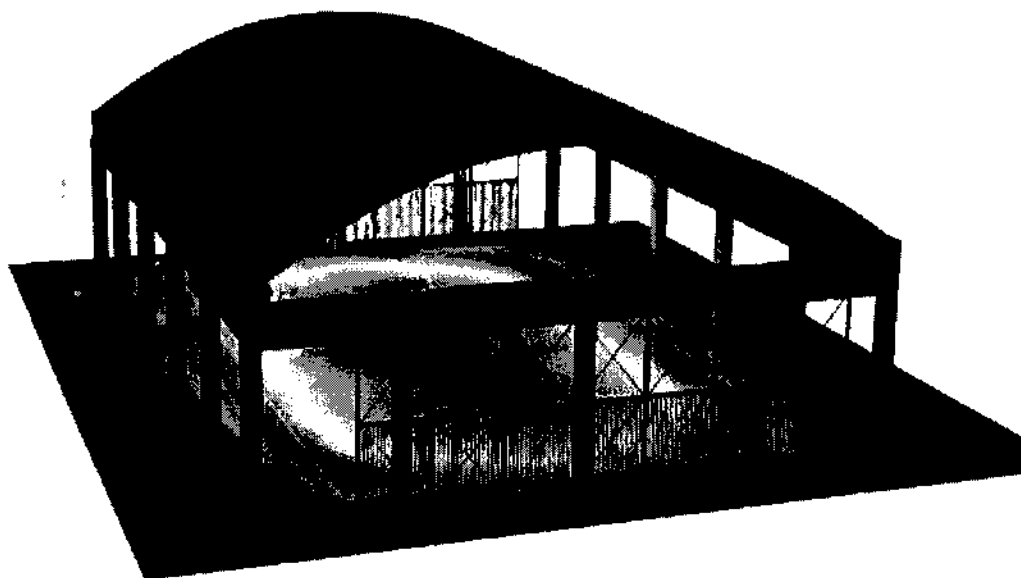
 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-110-09
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 6 de 11

539
491

DISEÑO ELÉCTRICO

540
492

DISEÑO DETALLADO DE ILUMINACIÓN
PROYECTO CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO,
GRADERIAS, CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN
VEREDA ALTO LAS CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA



Jorge Muñoz Bran
JORGE MUÑOZ BRAN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P AN205-2713

Los calculo expuestos en este documento se ejecutaron de acuerdo a lo establecido en los títulos 3 y 4 del reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP) resolución 401150 de 03 Mayo de 2024

OCTUBRE DE 2025

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad la realización del diseño detallado de iluminación y el análisis fotométrico del **CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS, CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA ALTO LAS CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA** ubicado en el municipio **San Agustín – Huila**, según lo reglamentado por el RETILAP. El estudio se realizará contando con el software Dialux, un software especializado para realizar análisis fotométricos en todo tipo de diseños de iluminación.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño detallado de iluminación y el análisis fotométrico de la cancha polifuncional del proyecto **CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS, CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA ALTO LAS CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA** utilizando el software Dialux como herramienta principal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un análisis fotométrico y de luminosidad de la cancha multifuncional con el método por partes, con el software Dialux como herramienta principal de trabajo.

2.3 GENERALIDADES DISEÑO DE ILUMINACIÓN

De acuerdo con la sección 210 del RETILAP, es indispensable que un diseño de iluminación priorice la relación visual que tienen las personas con el medio ambiente que habitan, un buen diseño debe optimizar al máximo la luz tanto natural como artificial, debe generar en las personas un ambiente de seguridad y confianza. El medio ambiente visualmente debe estar en armonía con sus habitantes. Los diseños deben ir a la vanguardia en tecnología, deben cumplir con las normas de cada región para garantizar estabilidad, durabilidad y calidad.

Debido a lo anterior se realiza un diseño con iluminación tipo led y los postes son estéticamente agradables.

A continuación, se presentará los requisitos mínimos y obligatorios que tiene que tener un diseño de iluminación, así mismo, se contextualizará dicha información para los diseños que se realizarán para el presente proyecto.

Todo diseño debe estar enfocado en optimizar y aprovechar los recursos al máximo, de esta forma se puede hacer mención a la iluminación eficiente.

2.4 ILUMINACIÓN EFICIENTE

Los diseños buscan principalmente poder relacionar y combinar la luz natural y la luz artificial, se busca un equilibrio entre estas dos fuentes de luz para iluminar los espacios lo más eficientemente posible, deben aprovechar los desarrollos tecnológicos de las fuentes luminosas, se debe tener en cuenta que los costos de operación, instalación y mantenimiento sean los más bajos posibles. También es necesario que se contemple el uso racional de la energía (URE).

- a) Maximizar el uso de luz natural. ***El proyecto se encuentra en área totalmente abierta en donde se maximiza el uso de la luz natural.***
- b) Usar fuentes luminosas de la mayor eficacia disponible. ***Para nuestro caso se utiliza las siguiente fuentes luminosas.***

12 Pieza SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY
100W DL GC015 DIM

N° de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 15754 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 15977 lm

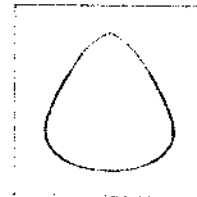
Potencia de las luminarias: 99.2 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 69 94 99 100 99

Lámpara: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL
GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



- c) Proyectos relacionados a grandes áreas como parques, se debe controlar el consumo de energía cuando exista poca afluencia de personas o vehículos, de esta manera se aprovecha aún más la energía. ***Para nuestro caso no aplica;***

3. ANALISIS DEL PROYECTO

Para asegurar el éxito del proyecto se tienen que tener en cuenta las siguientes demandas:

VISUAL: evaluar las condiciones físicas y observables del ambiente, evaluar su dificultad y tomarlas en cuenta. Para nuestro caso se tienen condiciones óptimas para el ambiente a iluminar.

EMOCIONAL: el estado de ánimo y sentimental de las personas pueden ser influenciadas por la iluminación. Para nuestro caso se tiene un desarrollo normal de actividades y este espacio es un lugar de esparcimiento.

ESTÉTICO: Tener en cuenta las características físicas del entorno para resaltar la arquitectura y ornamentación de las estructuras. Se desarrolló de la mejor manera estética cuidando la arquitectura de la estructura metálica y ubicando las luminarias de manera armoniosa.

SEGURIDAD: se determina en función de la circulación de personas y las características de las fuentes luminosas. Se determina como muy seguro debido a que se tienen los niveles de iluminación requeridos por el Reglamento.

CONDICIONES DEL ESPACIO: relaciona las características de las áreas a iluminar y su entorno.

VARIABLES ECONÓMICAS Y ENERGÉTICAS: se tienen en cuenta los costos de funcionamiento durante la vida útil del proyecto.

3.1 PLANIFICACIÓN BÁSICA

En esta etapa se busca definir las ideas principales del diseño de iluminación que permitan cumplir las demandas que fueron presentadas en la etapa de análisis, de esta manera se garantiza un diseño confiable y de calidad. En general, se establecen los parámetros básicos para el cumplimiento de los objetivos del diseño, se define el sistema de alumbrado, el tipo de luminarias a instalar, condiciones del entorno, se buscan estrategias para que la luz natural y la luz artificial trabajen de manera conjunta. En esta instancia ya se tiene un diseño básico bien estructurado.

Muchas de la información básica de los diseños se pueden encontrar en datos técnicos ya suministrados, pero existe información que debe ser recolectada por medio de levantamientos visuales, fotométricos y eléctricos de ser necesarios.

4. SOFTWARE UTILIZADO

Para el cálculo de alumbrado exterior se utilizó el software DIALux Evo 4.13, DIALux es un software de cálculo luminotécnico usado por diseñadores de iluminación, consultores y técnicos de iluminación. Puede ser utilizado para el cálculo de iluminación interior y exterior. Permite la importación de archivos de AutoCAD para su estudio. Se caracteriza por ser capaz de calcular los niveles de iluminación debidos a luz directa e indirecta.

El método de cálculo utilizado es el de "Punto por punto"; además, puesto que el programa permite crear modelos 3D, el software utiliza también un método de cálculo denominado cálculo por radiosidad, el cual se basa en el principio de

543
495

conservación de la energía, que asume que la luz que es proyectada sobre una superficie y no es absorbida por ésta, será remitida. La superficie también puede ser luminosa por sí misma. Adicionalmente el software Dialux toma en cuenta el valor de U.G.R. - Unified GlareRating (Índice de Deslumbramiento Unificado). Los valores de referencia del UGR.

Se hace mención a la sección 210.2.4 USO DE SOFTWARE PARA DISEÑO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN - DEL RETILAP, Aunque el software especializado no requiere de un certificado de conformidad de producto, si se requiere que tenga una validación de sus resultados en por lo menos 3 de sus aplicaciones, mediante pruebas y mediciones realizadas por un organismo de inspección acreditado. DIALUX permite ejecutar los ítems mencionados desde los puntos A hasta el ítem I, y puede ser verificados por cualquier ente de vigilancia como interventoría o inspector Retilap.

5. DEFINICIONES

Se anexan definiciones básicas tomadas del RETILAP:

Diagrama polar: Gráfica que representa en coordenadas polares la distribución de las intensidades luminosas en planos definidos. Generalmente se representan los planos $C = 0^\circ - 180^\circ$, $C = 90^\circ - 270^\circ$ y plano de intensidad máxima.

Difusor: Elemento que sirve para dirigir o esparcir la luz de una fuente, principalmente por el proceso de transmisión difusa.

Dispersión: Separación ordenada de la luz incidente en su espectro de las longitudes de onda que la componen, cuando pasa a través de un medio.

Campo visual: Lugar geométrico de todos los objetos o puntos en el espacio que pueden ser percibidos cuando la cabeza y los ojos de un observador se mantienen fijos. El campo puede ser monocular o binocular.

Factor Candela (cd): Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa. Una candela es igual a un lúmen por estereorradián. Una candela se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de una frecuencia de 540×10^{12} Hz y en la cual la intensidad radiante en esa dirección es $1/683$ W por estereorradián.

Eficacia luminosa de una fuente: Relación entre el flujo luminoso total emitido

por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio (lm/W).

Factor de mantenimiento (FM): Factor usado en el cálculo de la luminancia e iluminancia después de un período dado y en circunstancias establecidas. Tiene en cuenta la hermeticidad de la luminaria, la depreciación del flujo luminoso de la bombilla, la clasificación de los niveles de contaminación del sitio y el período de operación (limpieza) de la luminaria.

de uniformidad de iluminancia: Medida de la variación de la iluminancia sobre un plano dado, expresada mediante alguno de los siguientes valores
Relación entre la iluminancia mínima y la máxima.
Relación entre la iluminancia mínima y la promedio.

Factor de uniformidad general de la luminancia (Uo): Relación entre la luminancia mínima y la luminancia promedio sobre la superficie de una calzada $Uo = L_{min}/L_{pro}$ en [%]. Es una medida del coportamiento visual que no puede ser inferior a 40% para L comprendido entre el rango de 1 cd/m² a 3 cd/m², con el fin de que un objeto sea perceptible el 75% de los casos en un tiempo no mayor a 0,1 s.

Factor de uniformidad longitudinal de luminancia (UL): La menor medida de la relación L_{min}/L_{max} sobre un eje longitudinal paralelo al eje de la vía que pasa por la posición del observador y situado en el centro de cada uno de los carriles de circulación.

Iluminancia (E): Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx).

Iluminancia inicial (Einicial): Iluminancia promedio cuando la instalación es nueva.

Iluminancia promedio horizontal mantenida (Eprom): 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

Iluminación: Acción o efecto de iluminar. Nota: Este término no debe ser utilizado para referirse a la densidad de flujo luminoso en una superficie.

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.

6. DISEÑO DETALLADO

Este diseño es obligatorio para Escenarios deportivos. Es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos físicos del proyecto de iluminación:

- a) **La selección de las luminarias.** Se tiene como elección la luminaria led LED HIGHBAY 100W Por otro lado, en el diseño de iluminación de la cancha es importante considerar los requerimientos de índice cromático de las luminarias para garantizar que los colores de los elementos de la cancha resalten adecuadamente.
- b) **El diseño geométrico y sistemas de montaje.** Se Realiza un diseño el cual cumple con todos los lineamientos del reglamento y su montaje se realiza en tubería EMT instalada y asegurada sobre la cercha de la estructura metálica para descolgar en luminarias tipo UFFO. Además, se maneja un FHS mayor al 33% el cual cumple los parámetros establecidos por la norma y brinda la homogeneidad lumínica adecuada para desarrollar las actividades.
- c) **Los sistemas de alimentación, comando y control eléctricos.** Se tienen alimentación mediante acometidas subterráneas y por tubería sobre estructura. Adicionalmente se tienen murete para medida con protección general y protección parcial para los ramales que se tienen. A continuación, se presentan las eficacias de las luminarias instaladas en presente proyecto.

LUMINARIA	EFICACIA LUMÍNICA
LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	158 lm/W

- d) **Análisis económico y presupuesto del proyecto.:** Se amplió la información de los ángulos propuestos en las luminarias, detallando que estos son comunes en el mercado y se justificó su elección en función de la distribución lumínica requerida para polideportivo y cada escenario evaluado. Asimismo, se valoraron otros ángulos y se concluyó que el ángulo propuesto para cada tipo de uso el más adecuado para lograr el FHS necesario.

LUMINARIA	ANGULO DE APERTURA
LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	90°

Se han revisado las recomendaciones del fabricante para las luminarias. **LED HIGH BAY 100W DL GC015** Se establece que las horas de uso diarias recomendadas por el fabricante para cada luminaria son las siguientes:

LED HIGH BAY 100W: 10 horas al día

Asimismo, se trasladarán las recomendaciones del fabricante en cuanto a la instalación y uso de las luminarias, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.

El fabricante recomienda que la luminaria se instale en un lugar seco y bien ventilado, y que se evite la exposición a ambientes corrosivos o químicos. Además, se sugiere no cubrir la luminaria con ningún tipo de material.

Nota: Las luminarias propuestas deben tener una vida útil mayor o igual a 40000 horas de uso con una garantía mínima de 3 años.

7. EL DISEÑADOR DEBERÁ PRESENTAR COMO MÍNIMO REQUISITO LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN:

1) Planos de montaje y distribución de luminarias.

- Se presentan con la distribución eléctrica, detalles y ubicación de luminarias.

2) Memorias descriptivas y de cálculos fotométricos.

- Se presenta en resumen dado por el software diaLux para el actual proyecto y se complementan con el presente informe.

3) Cálculos eléctricos.

- Se presentan en los planos y las memorias de cálculo presentados.

4) Una propuesta de esquema funcional de la instalación para propiciar el uso racional de la energía.

- Se tiene control de las luminarias de escenario deportivo a través de breakers interruptores de corriente, todo lo anterior se hace con el fin de realizar ahorro en el consumo de energía.

5) El esquema y programa de mantenimiento.

- El esquema y programa de mantenimiento se indica de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Lo anterior se indica en el ítem e del diseño detallado.

6) Las especificaciones de los equipos recomendados

- 545
497
- Las especificaciones de las luminarias se encuentran en la presente memorias además del anexo de las fichas técnicas.

8. USO RACIONAL DE ENERGÍA (URE) ALUMBRADO EXTERIOR Y PÚBLICO

Para garantizar un diseño de iluminación eficiente y de calidad en áreas de espacio de escenarios deportivos; es necesario que se cumplan los siguientes conceptos:

- Usar luminarias que permitan mayor interdistancia y menor altura de montaje en los diseños.** Se realiza ubicación estratégica de las luminarias en cada una de las diferentes zonas a iluminar ancladas con accesorios a la cubierta autoportante a una altura de 10 metros sobre el acabado de la cancha.
- Instalar luminarias con el más bajo flujo hemisférico superior (FHS), es decir, el porcentaje de flujo luminoso emitido por encima del plano horizontal de la luminaria. Un FHS elevado produce contaminación visual y lumínica no deseada.** Se puede revisar el diagrama de distribución lumínica en el cual se indica el flujo luminoso por encima de la luminaria es muy bajo.
- Usar conjuntos ópticos con el mejor factor de utilización y la mejor eficacia lumínica.** Se presenta la siguiente característica óptica con una eficiencia energética de 158lm/watt.

DATOS ÓPTICOS	
Temperatura de color	5700K (CW)
Flujo luminoso	15800 lm
Atenuable / Dimerizable	señal 0-10V
Ángulo de apertura	90°
Tipo de distribución	Directa simétrica
Índice de deslumbramiento U	<28
Reproducción de color (IRC)	80
Vida útil LED	50.000 h L70
Eficacia	158 lm/W
Tipo chip LED	MTC 2835
Número de chip LED	182
Consistencia de color	SDCM<5

- d) **Usar equipos para el conjunto eléctrico con bajas pérdidas de potencia.** Con respecto a las pérdidas de potencia en las luminarias propuestas, se han considerado los factores de mantenimiento según lo establecido en el RETILAP, los cuales indican que con el paso del tiempo se producirán pérdidas en la eficiencia de la iluminación. Dichas pérdidas se pueden deber a diferentes factores, tales como el envejecimiento de las lámparas, la acumulación de suciedad, la degradación de los reflectores, entre otros. Para el diseño de la iluminación de la cancha multifuncional se han tenido en cuenta estas pérdidas y se han seleccionado luminarias con una eficiencia energética adecuada que permita cubrir las necesidades lumínicas del espacio y compensar dichas pérdidas a lo largo del tiempo se presentan las eficacias de las luminarias instaladas en presente proyecto.
- e) **Elegir correctamente los ángulos de apertura para los proyectores.** Se tiene adecuadamente instalada con un ángulo de apertura de 90 grados con la horizontal.
- f) **Atender las recomendaciones sobre posiciones de instalación de proyectores.** Se realiza la instalación como es indicada o sugerida según la hoja técnica de la luminaria.
- g) **Usar controles temporizados para luminarias de alumbrado público.** luminarias de la cancha llevaron dispositivos de interrupción de corriente, todo lo anterior se hace con el fin de realizar ahorro en el consumo de energía.
- h) De acuerdo con el tipo de proyecto se logra el uso racional de energía mediante la utilización de luminarias led, con mecanismos automático de encendido y apagado por medio de sensor (fotocelda), además se garantiza la optimización del diseño de manera eficiente, logrando la menor altura de montaje y la mayor Inter distancia, cumpliendo con los valores exigidos por la normatividad vigente

546
498

9. USO DE SOFTWARE EN EL DISEÑO FOTOMÉTRICO DE ALUMBRADO

El diseño fue realizado con el software especializado para un diseño de iluminación, dialux para este caso en particular, para ello se realiza el cálculo de la iluminación para esta que más se ajustó a las necesidades de la zona, teniendo en cuenta los resultados técnicos y económicos.

El software dialux cumple con los siguientes requerimientos:

- a) Se tiene un reporte de validación de pruebas de sus resultados, expedido por un organismo o laboratorio de iluminación acreditado, nacional o internacional. Luminotest, por ejemplo, es un laboratorio nacional acreditado por el organismo nacional de acreditación en Colombia ONAC y su función principal es la de realizar ensayos eléctricos y de iluminación, además de verificación de software entre otros servicios.
- c) El software presenta el diseño de alumbrado utilizando en sus rutinas de cálculo la metodología de la norma CIE 140 o de las planteadas en el presente reglamento.
- d) Dialux está en la capacidad de ingresar todos los parámetros y variables necesarios para la ejecución del diseño de iluminación.
- e) Los resultados entregados por dialux son obtenidos de forma numérica, luminancia media, uniformidad, iluminancia mínima y media.
- f) El software permite la identificación y medidas de las mallas de cálculo, así como las posiciones del observador.

10. DISEÑOS FOTOMÉTRICOS

En los diseños fotométricos de la luminaria del escenario deportivo, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos y conceptos generales, según se aplique:

10.1. CANCHA MULTIFUNCIONAL

En la búsqueda de referencia de los niveles de iluminación de escenarios deportivos en donde se aseguraron de llevar a cabalidad la norma colombiana de iluminación pública RETILAP. En el diseño de iluminación de la cancha multifuncional, se indican los criterios que rigieron el desarrollo en áreas a iluminar para esta área cumplimiento de las normas vigentes colombianas algunas de ellas con las mismas especificaciones de cancha para entrenamiento y se recomiendan los siguientes valores: Nivel de iluminancia promedio para cancha multifuncional: 200 luxes con Uniformidad (E_{min}/E_{prom}):>0.40.

Tabla 3.4.2.2. a. Niveles de iluminación de campos de juego recreativos en interiores.

Deporte	Nivel de iluminación promedio (lx)	Uniformidad (E_{min}/E_{prom})
Voleibol	200	0,4
Microfutbol	200	0,4
Baloncesto	200	0,4
Tenis	300	0,4
Ciclo Cross	200	0,4

Por otro lado, la UNE-12193, en su tabla 2.1 indique los siguientes valores para uso recreacional de las distintas actividades deportivas a realizarse en la cancha polifuncional. Nivel de iluminancia promedio para cancha multifuncional: 200 luxes con Uniformidad (E_{min}/E_{prom}):>0.55.

542
499

Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Baloncesto *	PA		28	15	13	7
	TA		32	19	15	9
Ciclismo en pista ¹⁾	250 m	PA	62,50	7	17	3
	(véase la figura 2) 333,33 m	PA	83,33	7	19	3
Fútbol	PA		50	20	17	7
	TA		66	32	17	9
Floorball	PA		40	20	15	7
	TA		43	22	15	7
Fútbol (5/6)	PA		30 a 40	18,5 a 20	13 a 15	9
	TA (máx)		44	24	15	9
Karting			-	-	-	-
Balonmano	PA		40	20	15	7
	TA		44	24	15	9
Judo	PA		10	10	11	11
	TA		17	17	11	11
Korfball *	PA		40	20	15	7
	TA		44	24	15	9
Artes marciales	Kendo	PA	11	11	11	11
	Karate	PA	8	8	9	9
		TA	11	11	11	11
Netball *	PA		30,50	15,30	13	7
	TA		37,50	22,50	15	9
Deportes escolares (educación física) *			-	-	-	-
Juego de la soga (tug of war)			-	-	-	-
Voleibol ²⁾	PA		24	15	13	9
Halterofilia	PA		4	4	7	7
	TA		6	6	9	9
Lucha libre	PA		9 m día	9 m día	9	9
	TA		12 m día	12 m día	11	11

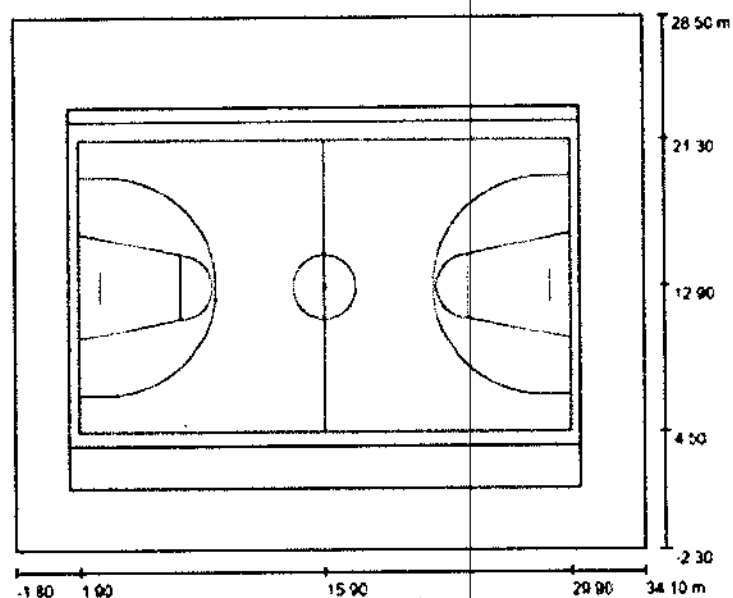
Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Clase	Iluminancia horizontal		-		R _L *	R _s
	E _{hor} lux	U ₂ lux	-	-		
I	750	0,70	-	-	35	80
II	500	0,70	-	-	40	60
III	200	0,50	-	-	40	60

Tomando en cuenta los parámetros establecidos por las normativas RETILAP 2024 y UNE 12193, se diseñó, calculó y analizó los resultados siguientes.

Resultados

- Uniformidad e iluminancia

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Resumen



Escala 1 : 294

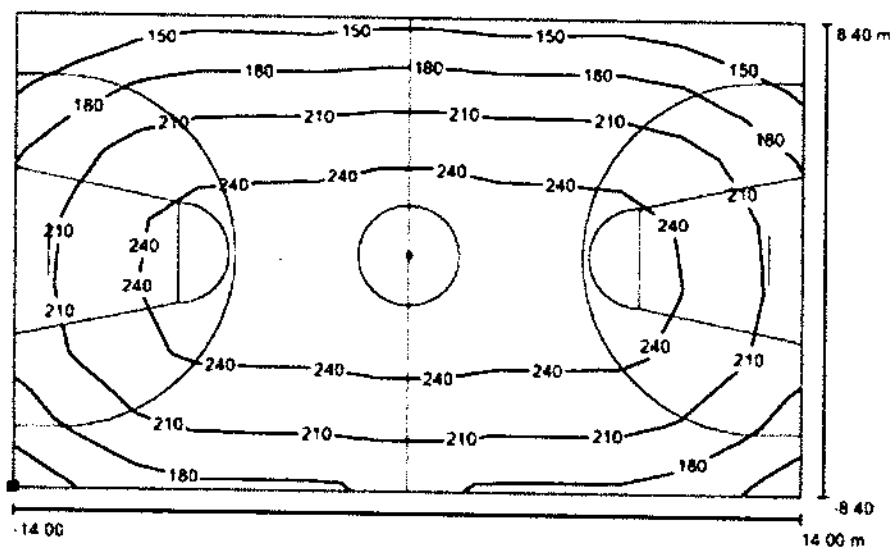
Posición: (15.900 m, 12.900 m, 0.150 m)
 Tamaño: (28.000 m, 16.800 m)
 Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
 Tipo: Normal, Trama: 13 x 7 Puntos
 Pertenece al siguiente centro deportivo: Cancha polifuncional

Sumario de los resultados

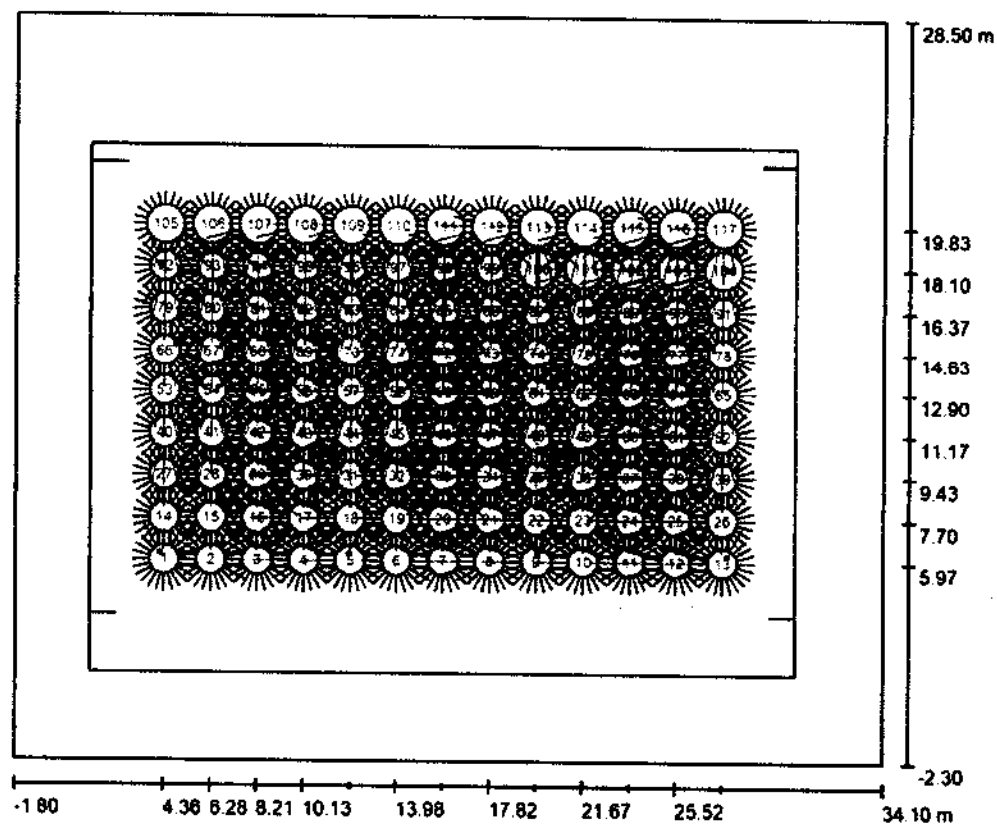
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{max}/E_m	$E_{h.m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	200	117	253	0.58	0.46	/	0.000	/
2	horizontal	200	117	253	0.58	0.46	/	0.000	/

E_m, E_{min}, E_{max} - Resultados de la intensidad luminosa en el horizontal y vertical; H - Medición altura

548
500



-Deslumbramiento



Puntos GR

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]			Inclination	Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso		
1	Observador GR 1	4.362	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
2	Observador GR 2	6.285	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ²⁾
3	Observador GR 3	8.208	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
4	Observador GR 4	10.131	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]			Inclination	Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso		
5	Observador GR 5	12.054	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
6	Observador GR 6	13.977	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
7	Observador GR 7	15.900	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
8	Observador GR 8	17.823	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
9	Observador GR 9	19.746	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
10	Observador GR 10	21.669	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
11	Observador GR 11	23.592	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
12	Observador GR 12	25.515	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ²⁾
13	Observador GR 13	27.438	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
14	Observador GR 14	4.362	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
15	Observador GR 15	6.285	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
16	Observador GR 16	8.208	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
17	Observador GR 17	10.131	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 ²⁾
18	Observador GR 18	12.054	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
19	Observador GR 19	13.977	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
20	Observador GR 20	15.900	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
21	Observador GR 21	17.823	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
22	Observador GR 22	19.746	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
23	Observador GR 23	21.669	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 ²⁾
24	Observador GR 24	23.592	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
25	Observador GR 25	25.515	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
26	Observador GR 26	27.438	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
27	Observador GR 27	4.362	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
28	Observador GR 28	6.285	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
29	Observador GR 29	8.208	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	10 ²⁾
30	Observador GR 30	10.131	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 ²⁾
31	Observador GR 31	12.054	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
32	Observador GR 32	13.977	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
33	Observador GR 33	15.900	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ²⁾
34	Observador GR 34	17.823	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
35	Observador GR 35	19.746	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
36	Observador GR 36	21.669	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 ²⁾
37	Observador GR 37	23.592	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	10 ²⁾
38	Observador GR 38	25.515	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
39	Observador GR 39	27.438	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
40	Observador GR 40	4.362	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ²⁾

549
501

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]		Inclination	Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin		
41	Observador GR 41	6.285	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	15 2)
42	Observador GR 42	8.208	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
43	Observador GR 43	10.131	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
44	Observador GR 44	12.054	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
45	Observador GR 45	13.977	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
46	Observador GR 46	15.900	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	<10 2)
47	Observador GR 47	17.823	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
48	Observador GR 48	19.746	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
49	Observador GR 49	21.669	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
50	Observador GR 50	23.592	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
51	Observador GR 51	25.515	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	15 2)
52	Observador GR 52	27.438	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	15 2)
53	Observador GR 53	4.362	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	15 2)
54	Observador GR 54	6.285	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	15 2)
55	Observador GR 55	8.208	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
56	Observador GR 56	10.131	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
57	Observador GR 57	12.054	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
58	Observador GR 58	13.977	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
59	Observador GR 59	15.900	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	<10 2)
60	Observador GR 60	17.823	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
61	Observador GR 61	19.746	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
62	Observador GR 62	21.669	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
63	Observador GR 63	23.592	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
64	Observador GR 64	25.515	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	15 2)
65	Observador GR 65	27.438	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	15 2)
66	Observador GR 66	4.362	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	14 2)
67	Observador GR 67	6.285	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	14 2)
68	Observador GR 68	8.208	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	10 2)
69	Observador GR 69	10.131	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
70	Observador GR 70	12.054	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
71	Observador GR 71	13.977	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
72	Observador GR 72	15.900	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	<10 2)
73	Observador GR 73	17.823	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
74	Observador GR 74	19.746	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	13 2)
75	Observador GR 75	21.669	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	11 2)
76	Observador GR 76	23.592	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	10 2)

N°	Designación	Posición (m)			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 77	25.515	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
78	Observador GR 78	27.438	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
79	Observador GR 79	4.362	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
80	Observador GR 80	6.285	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
81	Observador GR 81	8.208	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
82	Observador GR 82	10.131	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 ²⁾
83	Observador GR 83	12.054	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
84	Observador GR 84	13.977	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
85	Observador GR 85	15.900	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
86	Observador GR 86	17.823	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
87	Observador GR 87	19.746	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
88	Observador GR 88	21.669	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 ²⁾
89	Observador GR 89	23.592	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
90	Observador GR 90	25.515	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
91	Observador GR 91	27.438	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
92	Observador GR 92	4.362	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
93	Observador GR 93	6.285	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
94	Observador GR 94	8.208	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
95	Observador GR 95	10.131	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
96	Observador GR 96	12.054	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
97	Observador GR 97	13.977	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
98	Observador GR 98	15.900	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
99	Observador GR 99	17.823	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
100	Observador GR 100	19.746	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
101	Observador GR 101	21.669	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
102	Observador GR 102	23.592	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
103	Observador GR 103	25.515	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
104	Observador GR 104	27.438	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
105	Observador GR 105	4.362	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
106	Observador GR 106	6.285	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ²⁾
107	Observador GR 107	8.208	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
108	Observador GR 108	10.131	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
109	Observador GR 109	12.054	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
110	Observador GR 110	13.977	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
111	Observador GR 111	15.900	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
112	Observador GR 112	17.823	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
113	Observador GR 113	19.746	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
114	Observador GR 114	21.669	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
115	Observador GR 115	23.592	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
116	Observador GR 116	25.515	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ²⁾
117	Observador GR 117	27.438	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾

Los resultados obtenidos cumplen los parámetros mínimos de iluminación tales como uniformidad y nivel de luminancia y deslumbramiento. Sondo una buena iluminación para la realización de eventos deportivos en horario nocturno. además, se encuentran en niveles de iluminación por encima del promedio para generar buenos ambientes en la práctica de deportes y lúdicas.

11. CALCULOS FACTOR DE MANTENIMIENTO

Para el diseño del proyecto se calculó el factor de mantenimiento FM a partir de la ecuación descrita en el numeral 430.5.1 del RETILAP:

$$FM = FE \times DLB \times Fb$$

Dónde:

FE: depreciación de la luminaria por ensuciamiento

DLB: depreciación por disminución del flujo luminoso de la bombilla

FB: factor del balasto. (A la fecha no está definido y se toma con un valor de 1)

Para el factor de depreciación de la luminaria por ensuciamiento FE, se toma como 0,89 teniendo en cuenta las siguientes tablas:

Categoría	Descripción	Nivel de partículas	Observaciones
I	Ambientes poco polucionados	Bajo Menor 80 µg/m ³	No existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía, tráfico ligero, generalmente limitado a áreas residenciales o rurales
II	Ambientes medianamente polucionados	Medio 80 - 150 µg/m ³	Existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía, tráfico pesado, generalmente limitado a áreas residenciales e industriales ligeras.
III	Ambientes muy polucionados y zonas industriales	Alto 150 - 400 µg/m ³	Existen actividades generadoras de nubes de polvo o humos en la cercanía que pueden envolver ocasionalmente las instalaciones. Áreas altamente industriales
IV	Ambientes excesivamente polucionados	Excesivo Superior a 400µm ³	Como la categoría anterior pero las instalaciones están envueltas en humo y polvo

Tabla 1. Clasificación de los niveles de contaminación

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 (*) M2 y M3	IV	6X (a)	6	0,91
		6X (b)	6	0,93
M4 y P1 a P3	III	6X (a)	12	0,91
		6X (b)	12	0,93
M5, P4 a P7 y parques	II	6X (a)	24	0,89
		6X (b)	24	0,91
	I	6X (a)	36 o cambio de la bombilla	0,90
		6X (b)		0,95

Tabla 3. Factores de ensuciamiento de las Luminarias, Según el nivel de polución, índice de hermeticidad y el periodo de limpieza utilizado

De la tabla 580.2.3.e del RETILAP, se toma para FE un valor de 0,89 con un periodo de limpieza del conjunto óptico de 24 meses.

A continuación, se calcula el factor de mantenimiento de cada luminaria

FE	DLB	FM
0,89	0,97	0,86

FM promedio es igual a 0,86 para un periodo de limpieza de 12 meses.

12. PLAN DE MANTENIMIENTO

Por lo tanto, el FM es igual a 0,86. Para un periodo de limpieza de 12 meses Para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) numeral 410.9 - MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN, se dispone que "Todo proyecto de iluminación debe considerar un factor de mantenimiento total que dependerá de las características constructivas de los elementos utilizados y el ambiente donde opere"

Por lo anterior, el usuario o responsable de la instalación de iluminación deberá seguir el plan de mantenimiento, limpiando las luminarias y sustituyendo las bombillas justo antes de alcanzar el nivel de iluminación mínimo (70%), de este modo se asegura que las tareas se puedan desarrollar según las necesidades visuales.

IMPORTANTE:

Los mantenimientos se deben programar 3 meses antes, generando el aviso a la entidad y evitando contratiempos e interrupciones en las actividades.

- Los operarios deberán mostrar el certificado de la ARL y de alturas (En caso de ser necesario)
- Los equipos y herramientas utilizadas deben estar en excelentes condiciones y certificados.
- Durante los procesos de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

INDICACIONES:

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico calificado deberá realizar un estudio previo y certificar la viabilidad de la misma, de acuerdo con la normativa vigente.
- La reposición de las luminarias deberá efectuarse cuando el porcentaje del flujo luminoso este por debajo del 70% de la inicial.
- No se deberá cambiar la referencia de las luminarias, exceptuando los casos dispuestos por el diseñador o la firma encargada del proyecto.

PROHIBICIONES:

- Realizar trabajos de mantenimiento sin la capacitación y autorización adecuadas.
- Realizar trabajos de mantenimiento en condiciones climáticas peligrosas, como lluvia o viento fuerte.
- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los cables correspondientes a un punto de luz. Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- Ignorar las normas y regulaciones de seguridad eléctrica aplicables durante los trabajos de mantenimiento.
- No se impedirá la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente, para evitar posibles incendios.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
- Limpieza de los chasis, mediante paño humedecido con jabón biodegradable, removiéndolo posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR PERSONAL AUTORIZADO:

Cada año:

- Medición de los niveles de iluminación.
- Evaluación de la caída de niveles de iluminación frente a la curva inicial.
- Inspección física de las luminarias y reposición en caso de ser necesario.
- Torqueo en bases de postes metálicos en brazos y en elementos de sujeción de las luminarias.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

AREA	GRADO DE POLUCION	PERIODO MINIMO DE LIMPIEZA	PERIODO MAXIMO DE LIMPIEZA	PERIODO MAXIMO DE RECAMBIO
-POLIDEPORTIVO	MEDIO	12 MESES	18 MESES	23 AÑOS O 100.000 HORAS (12H USO DIARIO)

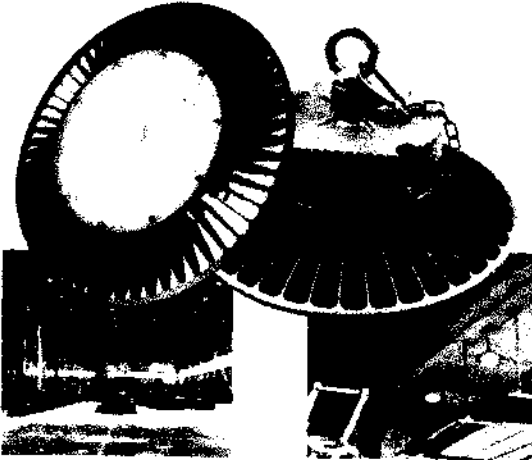
NOTAS:

- Es importante indicar que estas cifras están se calcularon basadas en la vida útil de las referencias seleccionadas en el diseño y en las horas de operación de cada área.
- Los periodos de mantenimiento preventivo y correctivo pueden variar según requerimientos técnicos o administrativos.

FIN DEL DOCUMENTO

LED HIGHBAY

LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
P40091



INFORMACION GENERAL

Luminaria LED High-Bay para instalación colgante con gancho por su bajo peso. Proyección uniforme de la luz con ópticas especialmente diseñadas para aplicaciones de cubiertas altas. Reduce los costos de operación y mantenimiento gracias a su eficacia y vida útil.

CARACTERISTICAS

Diseño moderno y robusto, resistente a la humedad
Chasis en aluminio extruido
Lentes en material de alta transmitancia >90% en el espectro visible
Driver dimerizable 0-10V

APLICACIONES

Bodegas, hangares y plantas de producción
Instalaciones interiores con alturas de montaje considerables
Perfecto para iluminación de áreas deportivas
Estadios y coliseos
Áreas logísticas exteriores, parqueaderos al aire libre



DATOS ÓPTICOS

Temperatura de color	5700K (CW)
Flujo luminoso	15800 lm
Atenuable / Dimerizable	señal 0-10V
Ángulo de apertura	90°
Tipo de distribución	Directa simétrica
Índice de deslumbramiento U	<28
Reproducción de color (IRC)	80
Vida útil LED	50.000 h L70
Eficacia	158 lm/W
Tipo chip LED	MTC 2835
Número de chip LED	182
Consistencia de color	SDCM<5

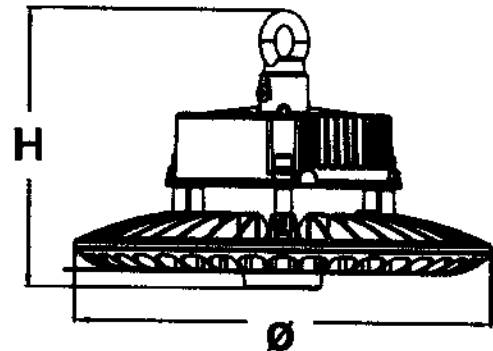
DATOS FÍSICOS

Acabado	Gris
Grado de protección IP / IK	IP65 / IK08
Dimensiones (ØxH)	Ø230x155 mm
Peso neto	2.10 kg
Tipo de montaje	Suspender
Chasis	Aluminio
Tipo de lentes	PC
Temperatura de operación Ta	-25°C ~ +45°C

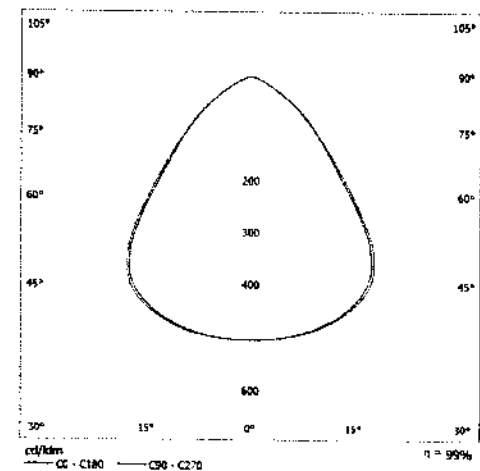
DATOS ELÉCTRICOS

Potencia de entrada max	100W
Rango de Potencia Configura	78% ~100%
Tensión de operación	100-277 V 50/60 Hz
Corriente de entrada	0.45 A @ 220 V

DIMENSIONES



FOTOMETRÍA





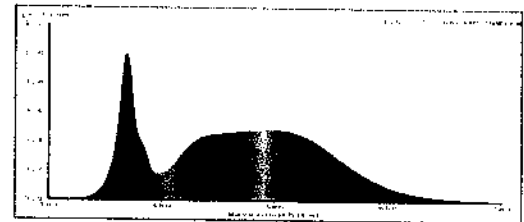
Factor de potencia	>0.95
Distorsión armónica (THD)	<20%
Tipo de driver	Corriente Constante
Atenuable	Señal 0-10V
Eficiencia driver	>95% @220V
Tensión de salida del driver	224 VDC
Corriente de salida del driver	0.425 A

FOTOMÉTRICA CONICA @5000K (100%)

Flux out: 11835 lm

1m	4040,8116lx	116,87cm
2m	1010,2029lx	97,75cm
3m	448,9,401,91lx	56,42cm
4m	282,5,507,32lx	74,50cm
5m	167,6,324,71lx	94,37cm
6m	112,2,025,51lx	113,05cm
7m	82,44,149,41lx	130,12cm
8m	61,12,124,91lx	145,60cm
9m	49,87,100,21lx	160,47cm
10m	40,46,81,16lx	168,74cm
ALTURA	Señal, 0-10V	ANGULO: 90,17°
		DIAMETRO

DISTRIBUCIÓN ESPECTRAL



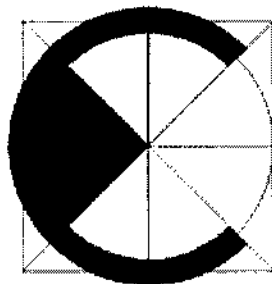
TÚNELES



BODEGAS



ALMACENAMIENTO INDUSTRIAL



**Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines**

Referencia: .

**EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y
PROFESIONES AFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO
1873 DE 1996**

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Jorge Nelson MUÑOZ BRAN**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **71616676** de **Medellín (Antioquia)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **AN205-2713** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **ANTIOQUIA** mediante resolución No. **AN-9 de 1990** el día **31 de Octubre de 1990** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-1 de 1991**.
2. La matrícula profesional No. **AN205-2713**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Nueve (9) días del mes de Junio de Dos Mil Veinticinco (2025)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines

Código de Validación: **999901888076**. Vence el **09-Diciembre-2025**

Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez.

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

555
507

San Agustín Huila, septiembre de 2025

Señores
GOBERNACIÓN DEL HUILA

Asunto: Certificación de diseño

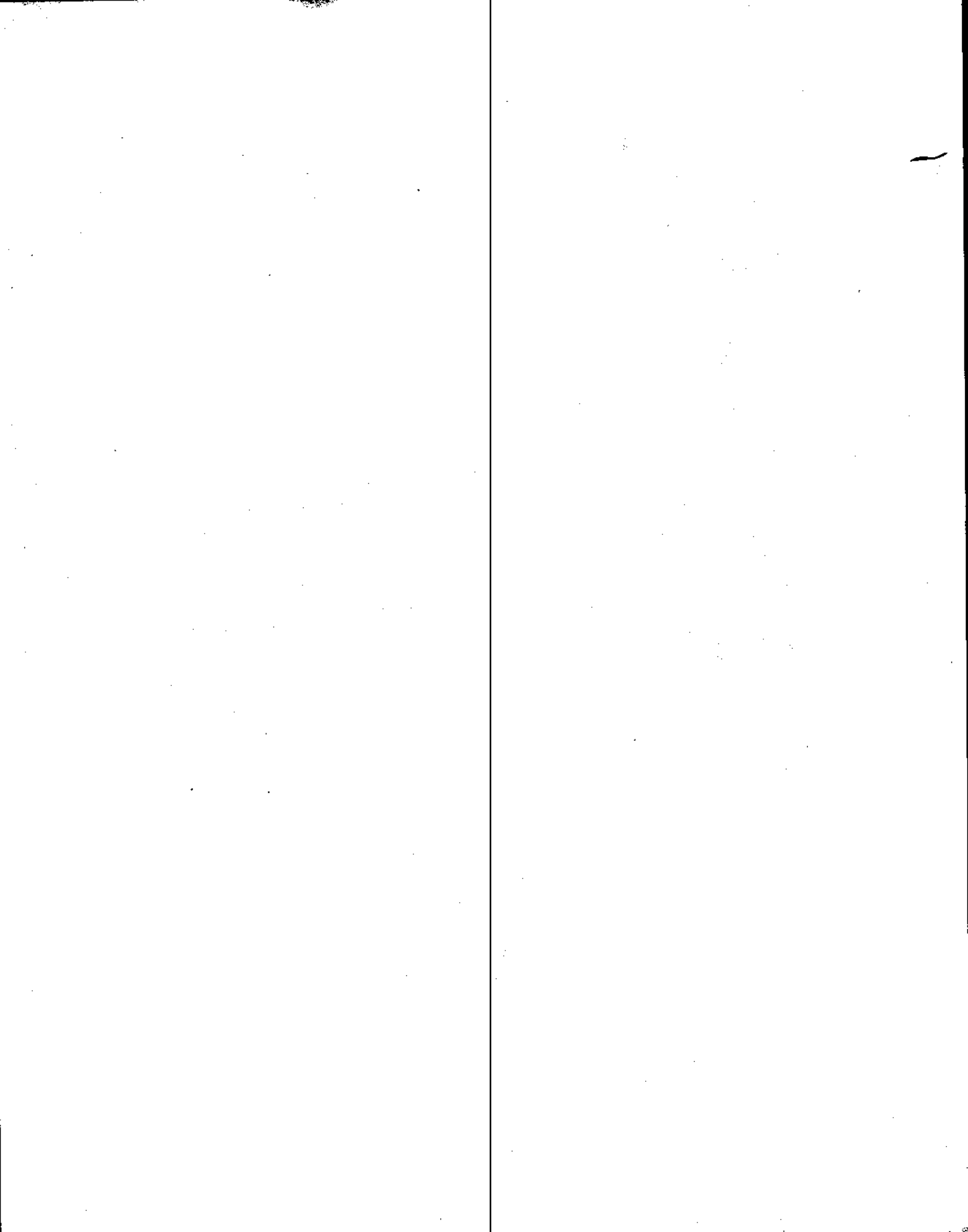
Yo, **JORGE MUÑOZ BRAN**, identificado (a) con **C.C. 71.616.676**, en mi calidad de Ingeniero Electricista con Matrícula Profesional **AN205-2713**, presento el diseño Eléctrico de acuerdo a los requerimientos del **REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO RETILAP**, para el proyecto **"CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS, CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA ALTO LAS CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA"**.

Aclaro que los diseños Eléctricos aplican siempre y cuando la etapa de construcción se realice en el predio de estudio y se realice con las especificaciones descritas en los planos adjuntos.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por **LA GOBERNACIÓN DEL HUILA** **NO** constituye una aprobación al Diseño Eléctrico, sino una verificación del cumplimiento del **REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO RETILAP**.

Con la presente carta se exime de toda responsabilidad a **LA GOBERNACIÓN DEL HUILA**.


JORGE MUÑOZ BRAN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P AN205-2713
CEL: 3137553052
Email: alfloreza@unal.edu.co



556
508

**DISEÑO FOTOMÉTRICO CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO,
GRADERIAS, CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA
ALTO LAS CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA**

Diseño fotométrico para iluminación de cancha multifuncional con cubierta autoportante. El presente estudio cumple con los parámetros normativos del RETILAP 2024 y de la UNE-EN 12193.

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

DISEÑO FOTOMÉTRICO CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS, ...

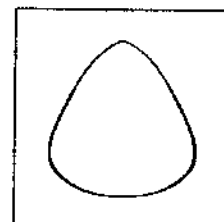
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	
Hoja de datos de luminarias	4
SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	
CDL (Polar)	5
CDL (Lineal)	6
Tabla UGR	7
Diagrama de densidad lumínica	8
Diagrama conico	9
Tabla de intensidades lumínicas	10
Tabla de densidades lumínicas	11
Hoja de datos CDL	12
Hoja de datos Deslumbramiento	13
Escena exterior Polideportivo	
Datos de planificación	14
Lista de luminarias	15
Luminarias (ubicación)	16
Luminarias (lista de coordenadas)	17
Objetos (plano de situación)	18
Objetos (lista de coordenadas)	20
Observador GR (sumario de resultados)	25
Rendering (procesado) en 3D	30
Rendering (procesado) de colores falsos	31
Superficies exteriores	
Cancha_ trama de cálculo (PA)	
Resumen	32
Isolíneas (E, perpendicular)	33
Gama de grises (E, perpendicular)	34
Gráfico de valores (E, perpendicular)	35
Tabla (E, perpendicular)	36
Valores de punto (E, perpendicular)	38
Isolíneas (E, horizontal)	43
Gama de grises (E, horizontal)	44
Gráfico de valores (E, horizontal)	45
Tabla (E, horizontal)	46
Valores de puntos (E, horizontal)	48
Cancha_ trama de cálculo (TA)	
Resumen	53
Observador GR	
Observador GR 68	
Resumen	54
Luminancias equivalentes al deslumbramiento	55

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

**DISEÑO FOTOMÉTRICO CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS,
CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA ALTO LAS CHINAS
MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA / Lista de luminarias**

12 Pieza SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY
100W DL GC015 DIM
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15754 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15977 lm
Potencia de las luminarias: 99.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 99
Lámpara: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL
GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

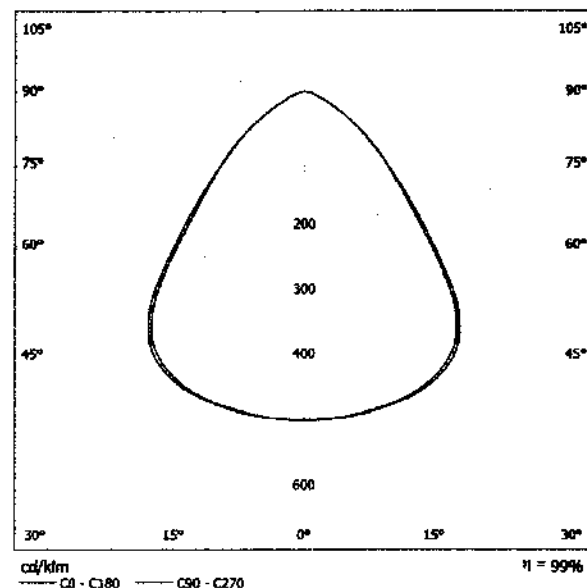


Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 99

Emisión de luz 1:

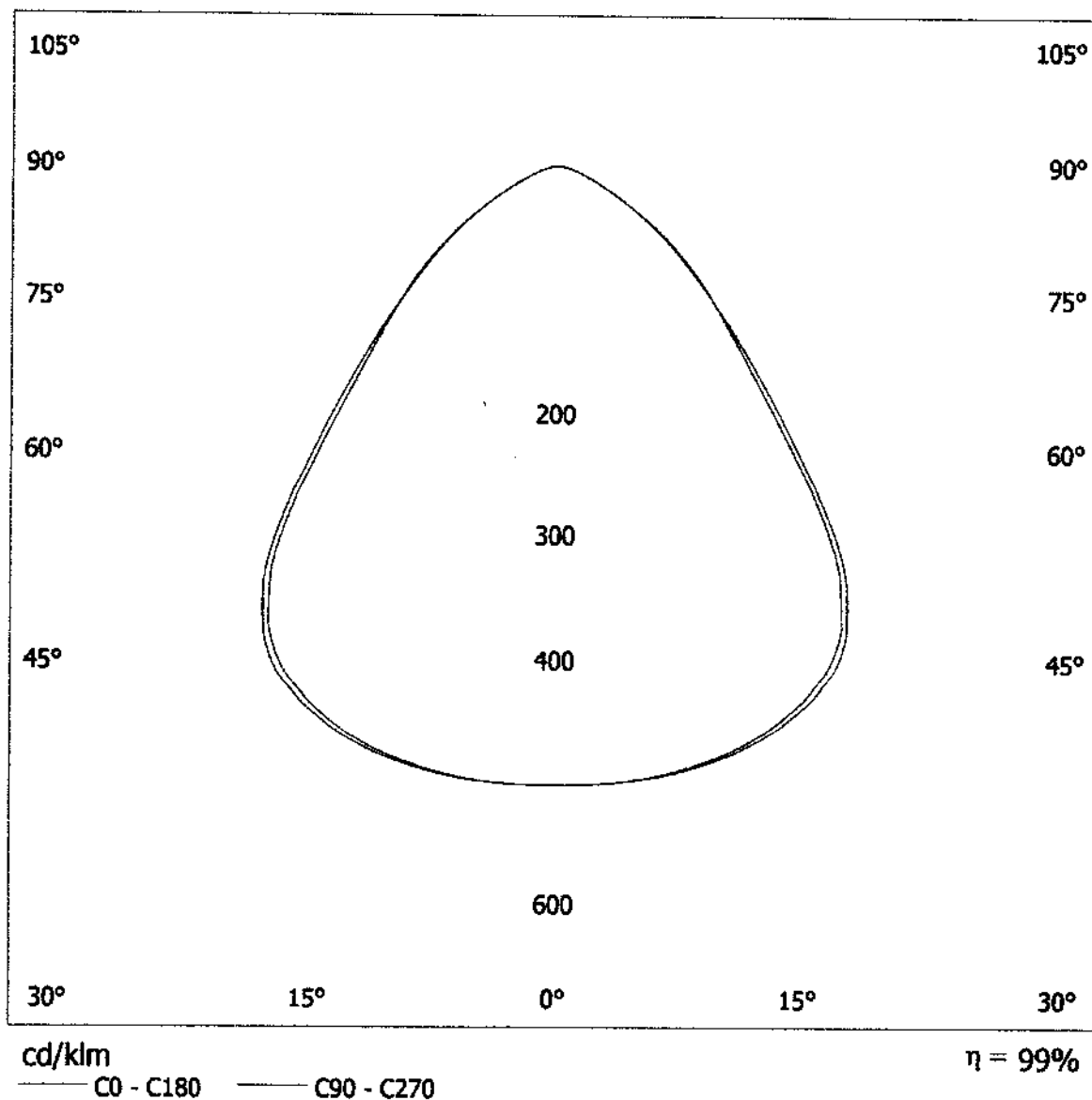
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	20	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del focal K Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
2H	2H	29.1	30.1	29.3	30.3	30.5	28.7	29.7	29.0	29.8	29.8	30.2
	3H	29.3	30.2	29.6	30.5	30.7	29.0	29.8	29.3	29.8	30.1	30.4
	4H	29.3	30.2	29.7	30.5	30.7	29.0	29.8	29.3	29.8	30.1	30.4
	6H	29.4	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	29.8	30.1	30.4
	8H	29.3	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	29.8	30.1	30.4
4H	12H	29.3	30.6	29.7	30.4	30.7	29.0	29.7	29.4	30.0	30.4	30.4
	2H	29.2	30.6	29.5	30.3	30.5	28.8	29.7	29.2	29.0	30.2	30.2
	3H	29.5	30.2	29.9	30.5	30.8	29.2	29.9	29.5	29.2	30.2	30.5
	4H	29.6	30.2	30.6	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	29.2	30.2	30.6
	6H	29.7	30.2	30.1	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	29.2	30.2	30.6
8H	12H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	29.2	30.2	30.6
	2H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	29.2	30.2	30.6
	3H	29.6	30.1	30.0	30.4	30.9	29.3	29.8	29.7	29.1	30.1	30.6
	4H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.4	29.8	29.8	29.2	30.2	30.6
	6H	29.7	30.0	30.2	30.5	30.9	29.4	29.7	29.9	29.2	30.2	30.6
12H	12H	29.7	30.6	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	29.1	30.1	30.6
	4H	29.6	30.6	30.5	30.4	30.8	29.3	29.7	29.7	29.1	30.1	30.5
	6H	29.6	30.6	30.1	30.4	30.9	29.3	29.7	29.8	29.1	30.1	30.6
12H	8H	29.7	30.6	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	29.1	30.1	30.6
	12H	29.7	30.6	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	29.1	30.1	30.6
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias												
S = 1.0H	+0.7 / -1.1						+0.7 / -1.0					
S = 1.5H	+1.4 / -2.5						+1.5 / -2.4					
S = 2.0H	+2.8 / -3.8						+2.8 / -3.7					
Tabla estándar	B001						B001					
Sumando de corrección	11.5						11.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1997m Rigo luminoso total												

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / CDL (Polar)

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

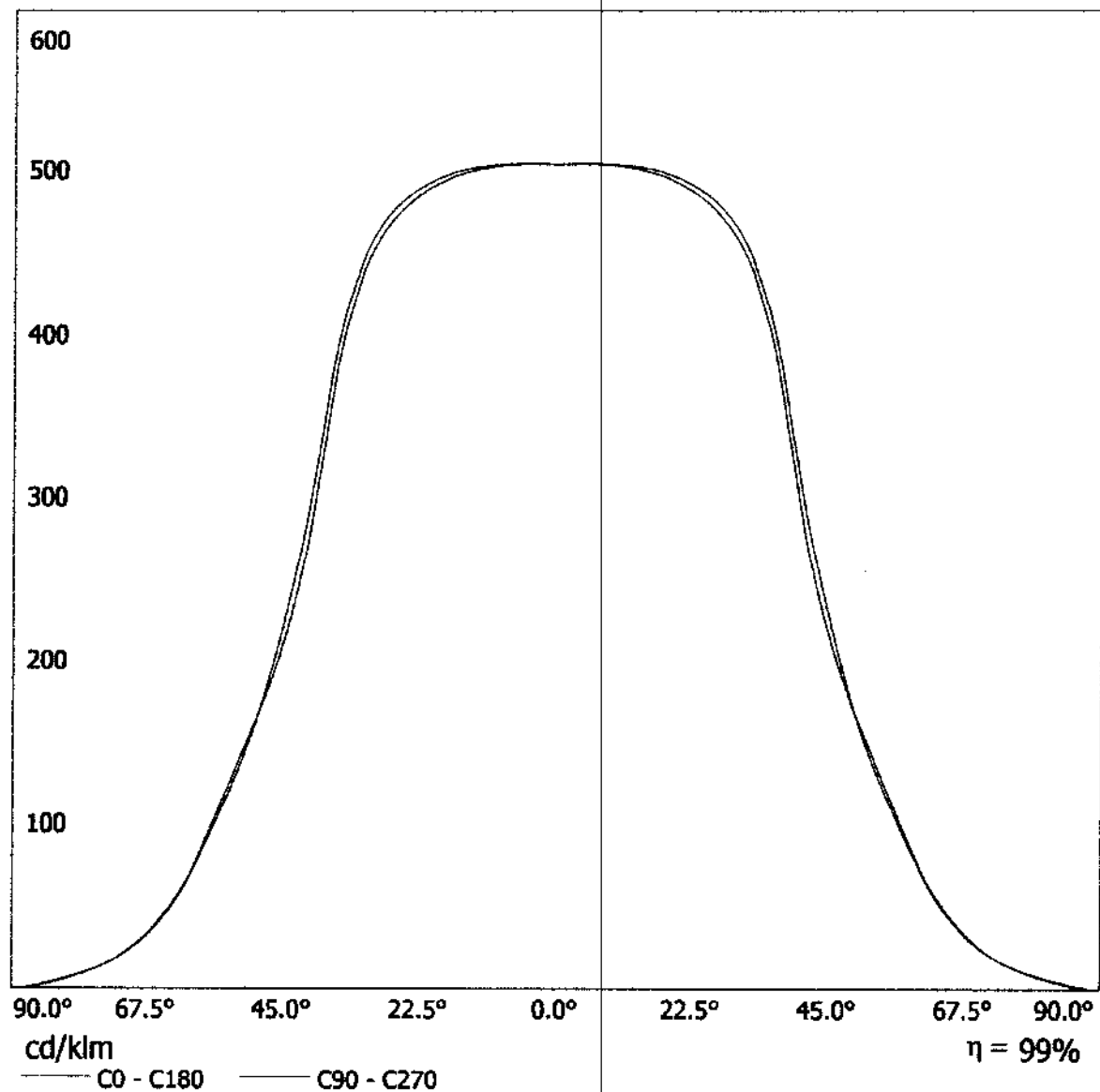


Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / CDL (Lineal)

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Tabla UGR

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

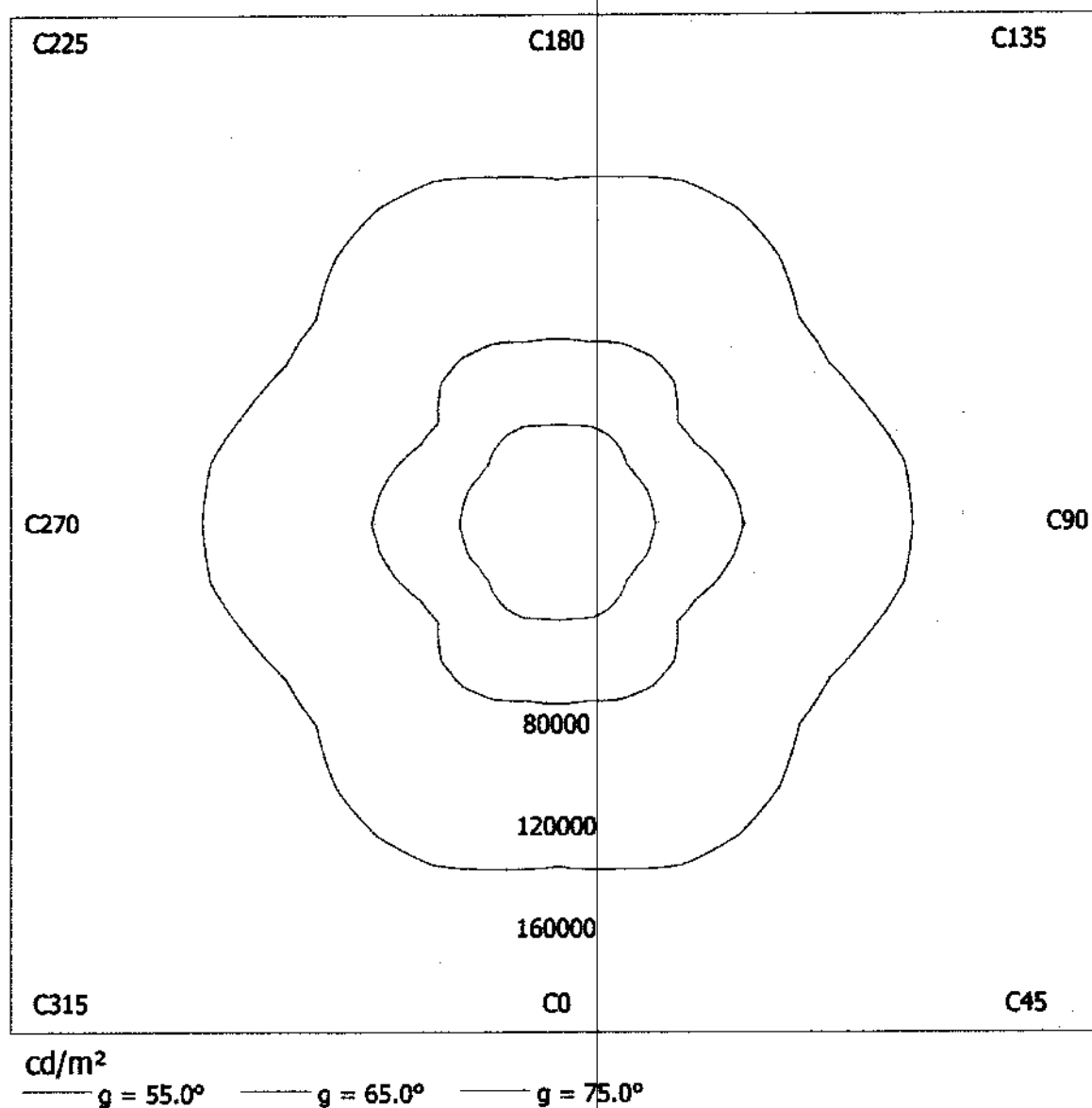
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	29.1	30.1	29.3	30.3	30.5	28.7	29.7	29.0	29.9	30.2
	3H	29.3	30.2	29.6	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	4H	29.3	30.2	29.7	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4
	6H	29.4	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	8H	29.3	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4
	12H	29.3	30.0	29.7	30.4	30.7	29.0	29.7	29.4	30.0	30.4
4H	2H	29.2	30.0	29.5	30.3	30.5	28.8	29.7	29.2	30.0	30.2
	3H	29.5	30.2	29.9	30.5	30.8	29.2	29.9	29.5	30.2	30.5
	4H	29.6	30.2	30.0	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	6H	29.7	30.2	30.1	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6
	8H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
	12H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6
8H	4H	29.6	30.1	30.0	30.4	30.9	29.3	29.8	29.7	30.1	30.6
	6H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.4	29.8	29.8	30.2	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.5	30.9	29.4	29.7	29.9	30.2	30.6
	12H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6
12H	4H	29.6	30.0	30.0	30.4	30.8	29.3	29.7	29.7	30.1	30.5
	6H	29.6	30.0	30.1	30.4	30.9	29.3	29.7	29.8	30.1	30.6
	8H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.7 / -1.1					+0.7 / -1.0				
S = 1.5H		+1.4 / -2.5					+1.5 / -2.4				
S = 2.0H		+2.8 / -3.8					+2.8 / -3.7				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		11.5					11.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15977lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Diagrama de densidad lumínica

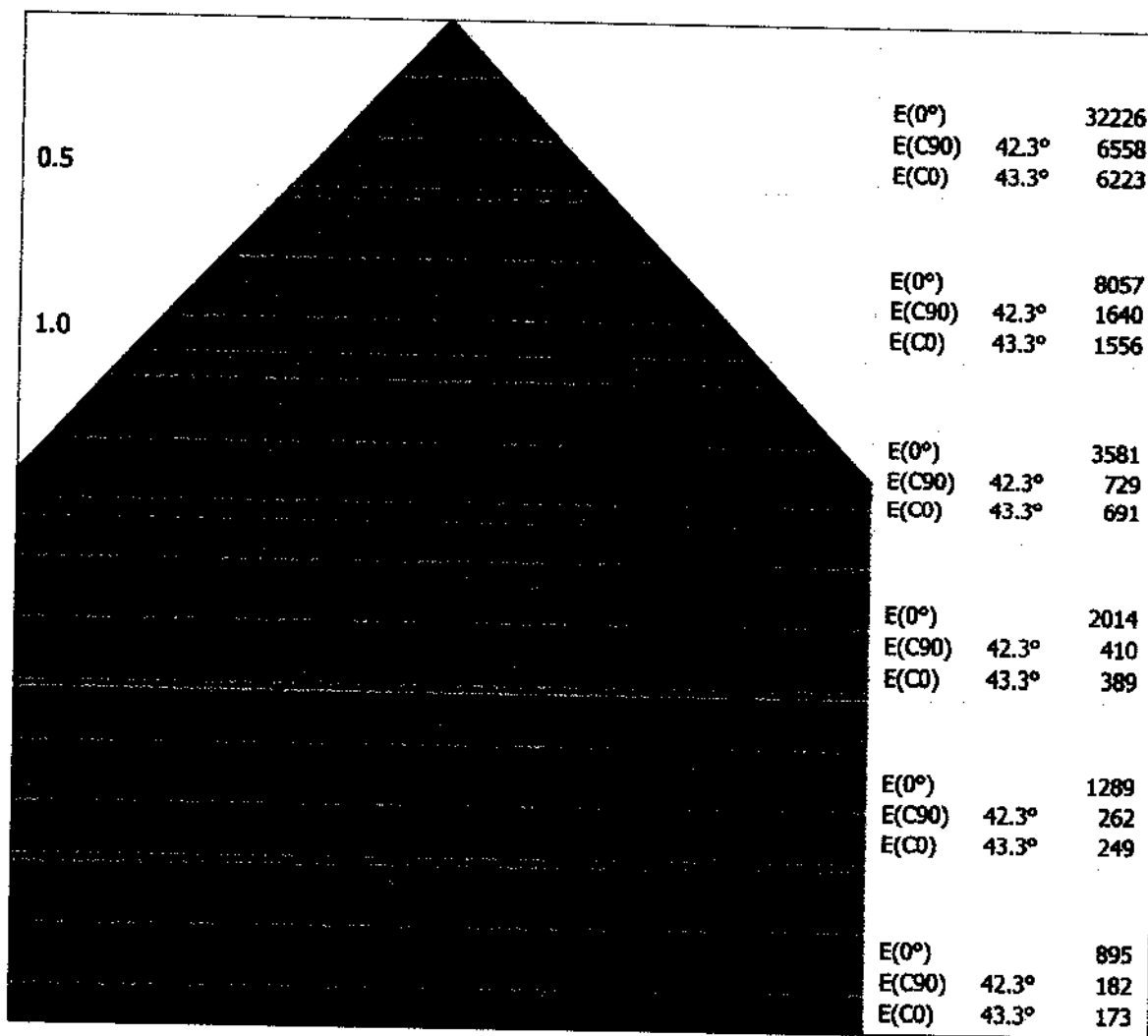
Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Diagrama conico

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Separación [m]

Diámetro cónico [m]

Intensidad lumínica [lx]

C0 - C180 (Semiángulo de dispersión: 86.6°)

C90 - C270 (Semiángulo de dispersión: 84.6°)

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
 Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	504	504	504	504	504	504	504
5.0°	505	505	505	505	505	504	504
10.0°	504	504	504	504	503	503	503
15.0°	501	501	501	500	500	499	500
20.0°	496	494	493	492	492	491	492
25.0°	485	483	481	479	477	476	480
30.0°	463	460	457	453	451	449	457
35.0°	415	410	404	397	390	386	404
40.0°	314	303	298	297	291	281	298
45.0°	226	223	219	217	217	211	214
50.0°	159	166	163	155	152	158	161
55.0°	113	118	119	109	103	112	117
60.0°	74	76	78	69	64	71	75
65.0°	44	45	46	41	38	43	45
70.0°	25	26	27	24	23	25	26
75.0°	15	15	15	14	14	14	14
80.0°	8.03	8.02	7.96	7.64	7.49	7.55	7.41
85.0°	3.04	2.75	2.57	2.62	2.68	2.50	2.33
90.0°	0.40	0.39	0.38	0.38	0.38	0.37	0.35

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM
 Lámparas: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	346737	346737	346737	346737	346737	346737	346737
5.0°	348238	348331	348333	348288	348281	348176	348195
10.0°	351898	351854	351679	351611	351439	351264	351356
15.0°	356968	356673	356326	355965	355595	355203	355649
20.0°	362641	361842	361048	360345	359738	359147	360347
25.0°	367604	366205	364755	363406	362281	361020	364023
30.0°	367945	365617	362528	359713	358259	356450	362464
35.0°	348371	344028	338819	333189	327675	324123	339350
40.0°	282069	271782	267124	266756	261158	252376	267512
45.0°	219358	216756	212730	210904	210983	205334	208110
50.0°	170020	177643	174419	165701	162896	168888	172055
55.0°	135438	141009	142513	130219	123822	134758	140112
60.0°	101217	104113	106984	94507	88185	97882	102474
65.0°	71541	72806	74827	66665	62431	69164	73277
70.0°	51128	52569	53997	48387	45976	50173	52204
75.0°	38863	39677	40025	37122	36081	37756	38479
80.0°	31779	31750	31531	30271	29650	29889	29355
85.0°	24004	21692	20248	20644	21110	19689	18355

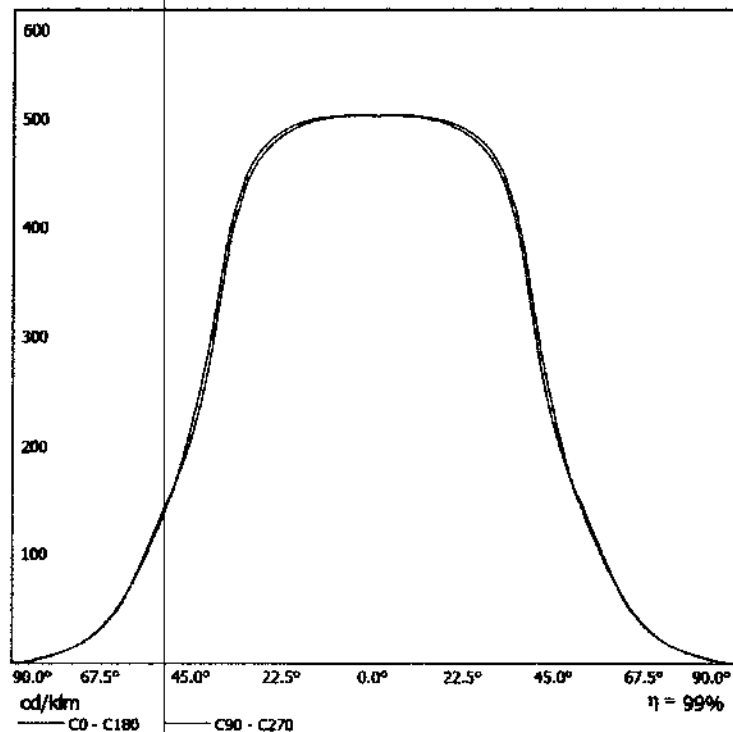
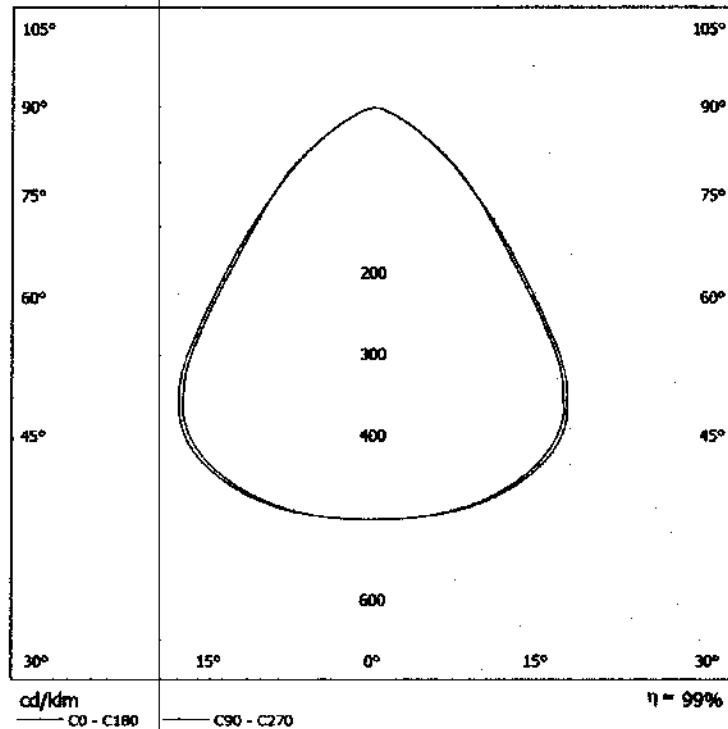
Valores en Candela/m².

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Hoja de datos CDL

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA
P40091-LED HIGHBAY 100W DL
GC015 DIM

Lámparas: 1 x P40091-LED
HIGHBAY 100W DL GC015 DIM



Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM / Hoja de datos Deslumbramiento

Luminaria: SYLVANIA SYLVANIA
P40091-LED HIGHBAY 100W DL
GC015 DIM

Lámparas: 1 x P40091-LED
HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
2H	2H	29.1	30.1	29.3	30.3	30.5	28.7	29.7	29.0	29.9	30.2	
	3H	29.3	30.2	29.6	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4	
	4H	29.3	30.2	29.7	30.5	30.7	29.0	29.9	29.3	30.1	30.4	
	6H	29.4	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4	
	8H	29.3	30.1	29.7	30.4	30.7	29.0	29.8	29.4	30.1	30.4	
	12H	29.3	30.0	29.7	30.4	30.7	29.0	29.7	29.4	30.0	30.4	
4H	2H	29.2	30.0	29.5	30.3	30.5	28.8	29.7	29.2	30.0	30.2	
	3H	29.5	30.2	29.9	30.5	30.8	29.2	29.9	29.5	30.2	30.5	
	4H	29.6	30.2	30.0	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6	
	6H	29.7	30.2	30.1	30.6	30.9	29.3	29.9	29.7	30.2	30.6	
	8H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6	
	12H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.3	29.8	29.8	30.2	30.6	
6H	4H	29.6	30.1	30.0	30.4	30.9	29.3	29.8	29.7	30.1	30.6	
	6H	29.7	30.1	30.1	30.5	30.9	29.4	29.8	29.8	30.2	30.6	
	8H	29.7	30.0	30.2	30.5	30.9	29.4	29.7	29.9	30.2	30.6	
	12H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6	
12H	4H	29.6	30.0	30.0	30.4	30.8	29.3	29.7	29.7	30.1	30.5	
	6H	29.6	30.0	30.1	30.4	30.9	29.3	29.7	29.8	30.1	30.6	
	8H	29.7	30.0	30.2	30.4	30.9	29.4	29.7	29.9	30.1	30.6	

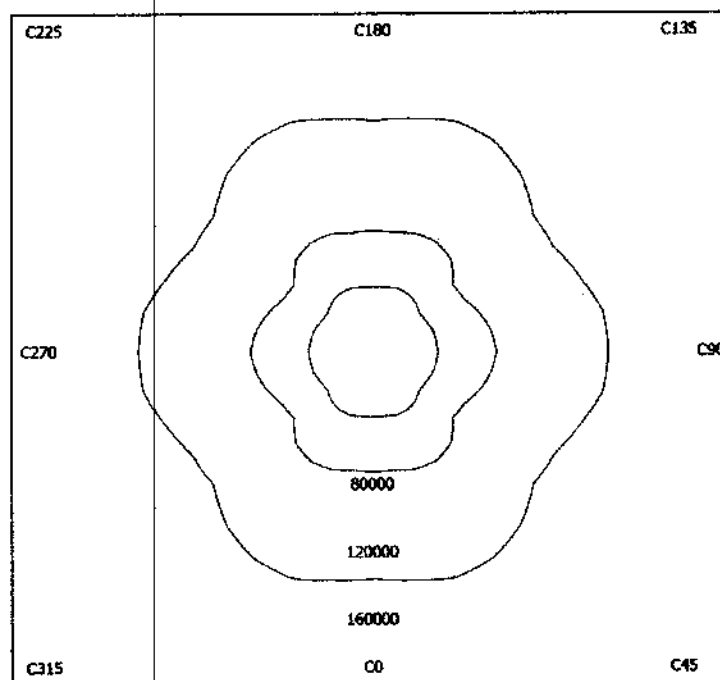
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.7 / -1.1	+0.7 / -1.0
S = 1.5H	+1.4 / -2.5	+1.5 / -2.4
S = 2.0H	+2.6 / -3.8	+2.8 / -3.7

Tabla estándar	8001	8001
Sumando de corrección	11.5	11.2

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15077lm Flujo luminoso total

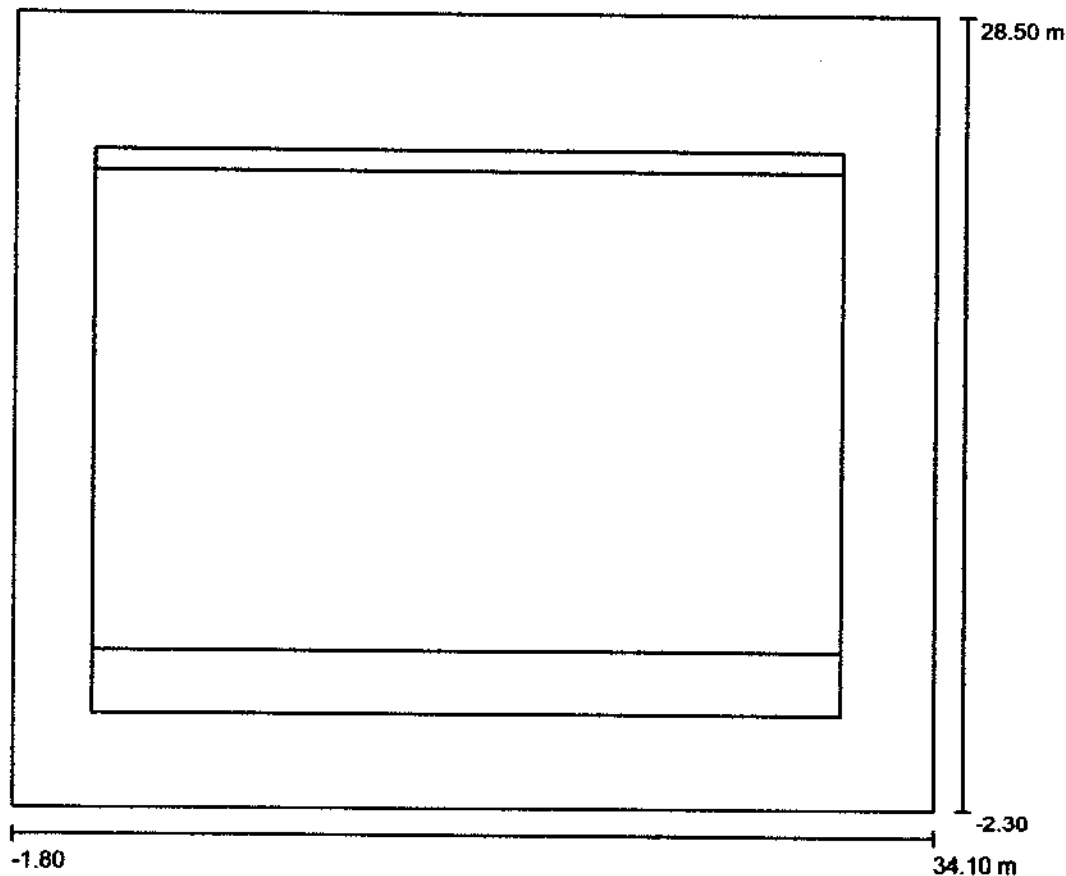
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



cd/m²
— g = 55.0° — g = 65.0° — g = 75.0°

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:286

Lista de piezas - Luminarias

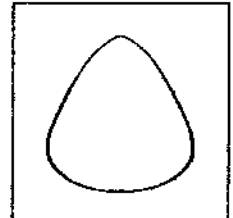
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM (1.000)	15754	15977	99.2
Total:			189050	191724	1190.1

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

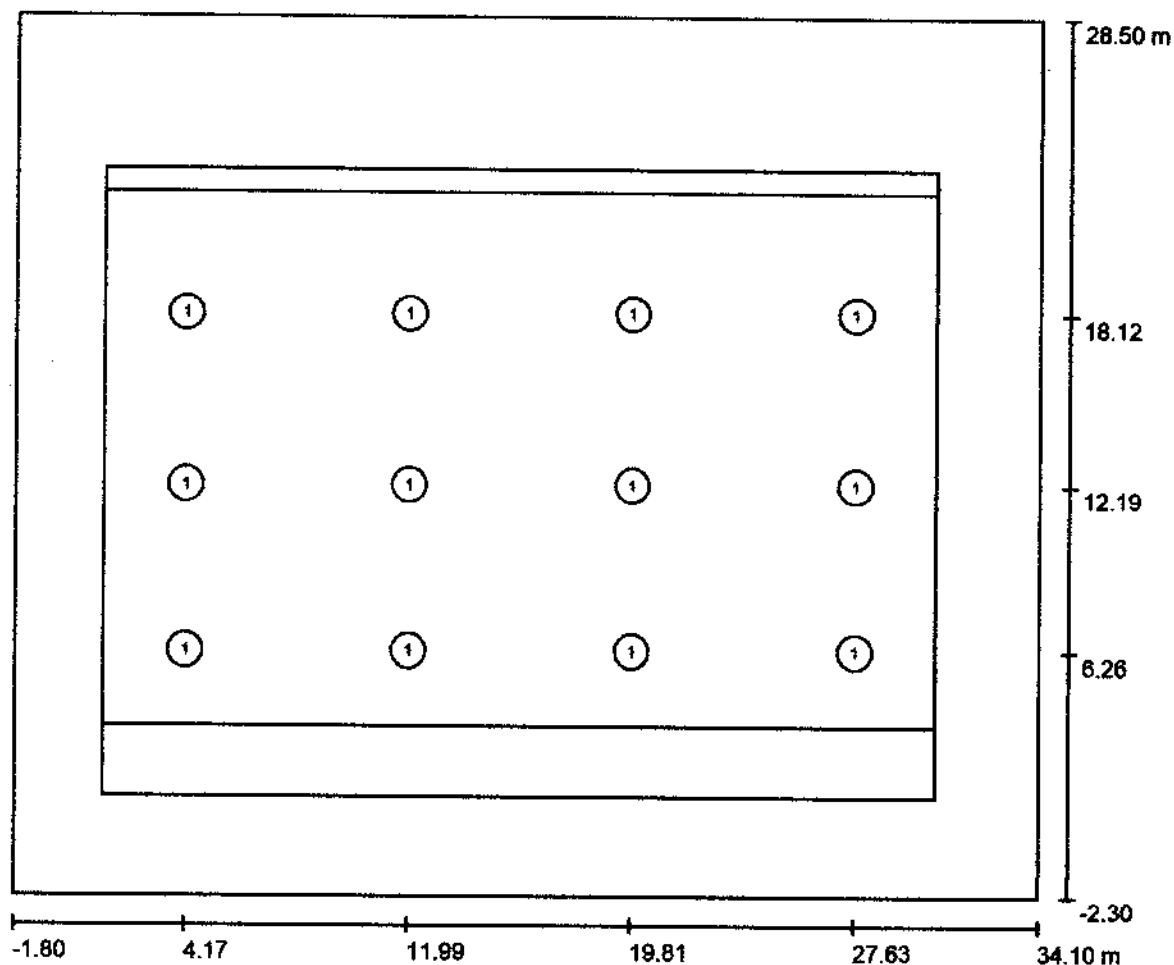
Escena exterior_Polideportivo / Lista de luminarias

12 Pieza SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY
100W DL GC015 DIM
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15754 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15977 lm
Potencia de las luminarias: 99.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 99
Lámpara: 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL
GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Luminarias (ubicación)

Escala 1 : 257

Lista de piezas - Luminarias

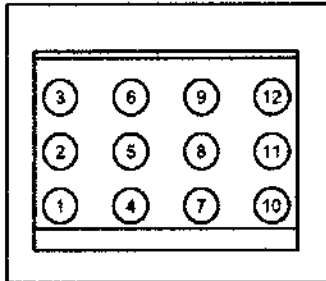
N°	Pieza	Designación
1	12	SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Luminarias (lista de coordenadas)

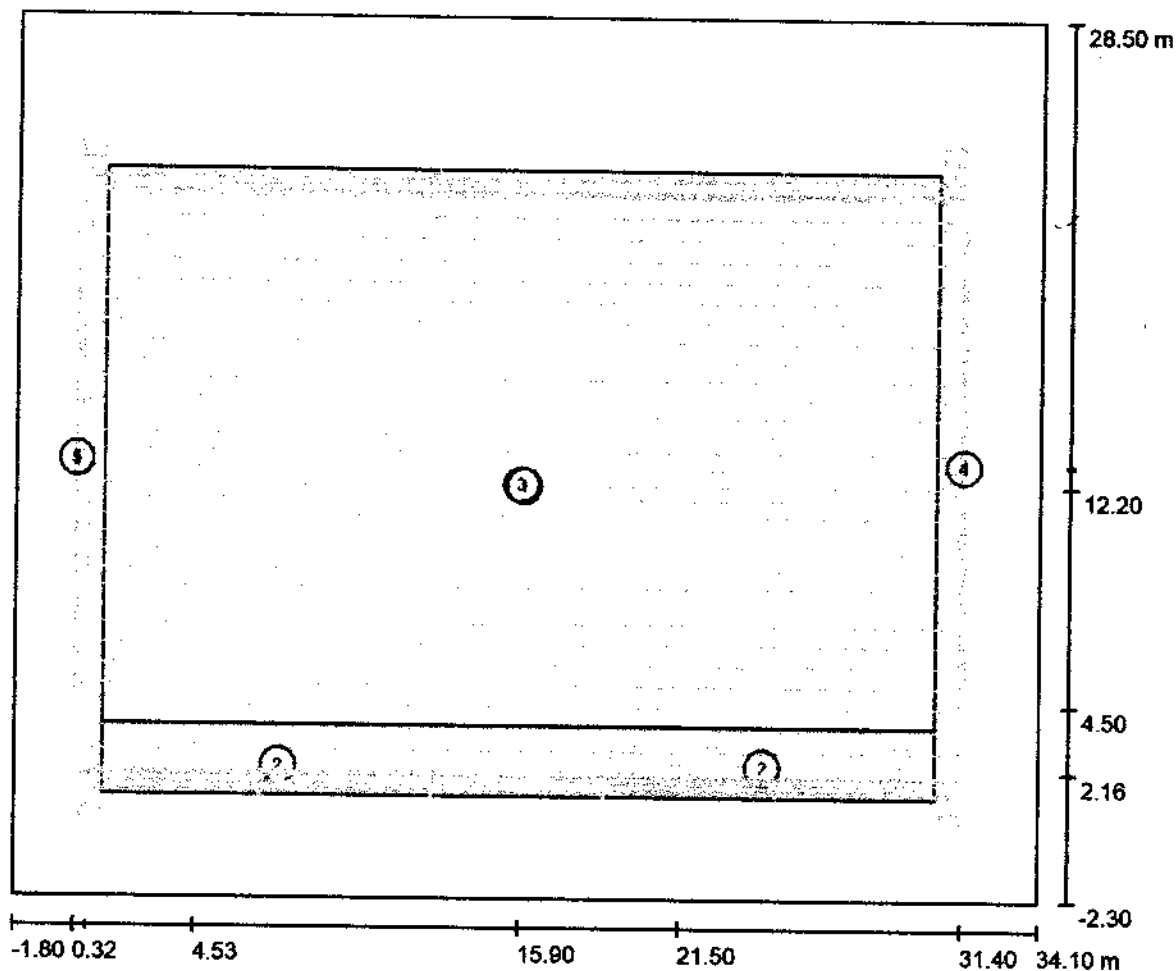
SYLVANIA SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM

15754 lm, 99.2 W, 1 x 1 x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]		Rotación [°]	
	X	Y	X	Y
1	4.172	6.264	0.0	0.0
2	4.172	12.193	0.0	0.0
3	4.172	18.121	0.0	0.0
4	11.991	6.264	0.0	0.0
5	11.991	12.193	0.0	0.0
6	11.991	18.121	0.0	0.0
7	19.809	6.264	0.0	0.0
8	19.809	12.193	0.0	0.0
9	19.809	18.121	0.0	0.0
10	27.628	6.264	0.0	0.0
11	27.628	12.193	0.0	0.0
12	27.628	18.121	0.0	0.0

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Objetos (plano de situación)

Escala 1 : 257

Objeto-Lista de piezas

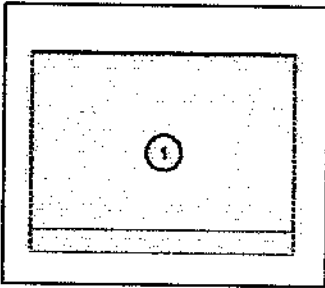
Nº	Pieza	Designación
1	1	Cubierta.m3d
2	2	Graderia
3	1	Porticos.3ds
4	1	Valla1.3ds

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Objetos (plano de situación)**Objeto-Lista de piezas**

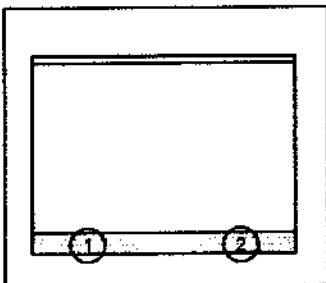
Nº	Pieza	Designación
5	1	Valla2.3ds

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Objetos (lista de coordenadas)**Cubierta.m3d**

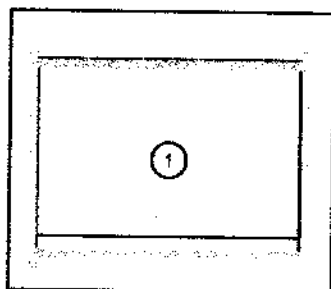
Nº	Posición [m]			L	Tamaño [m]		H	Rotación [°]		
	X	Y	Z		A			X	Y	Z
1	0.750	4.500	-0.800	21.500	30.500		4.200	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Objetos (lista de coordenadas)**Graderia**

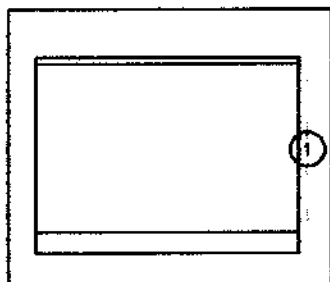
N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.531	2.156	0.000	10.895	1.474	1.000	0.0	0.0	0.0
2	21.500	2.200	0.000	10.895	1.474	1.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Objetos (lista de coordenadas)**Porticos.3ds**

N°	Posición [m]			L	Tamaño [m]		H	Rotación [°]		
	X	Y	Z		A			X	Y	Z
1	15.900	12.200	0.000	31.000	24.000		7.400	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

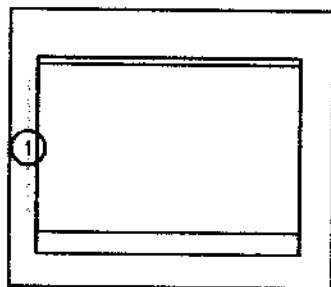
Escena exterior_Polideportivo / Objetos (lista de coordenadas)**Valla1.3ds**

N°	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	31.400	12.941	0.000	0.150	16.615	5.828	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Objetos (lista de coordenadas)

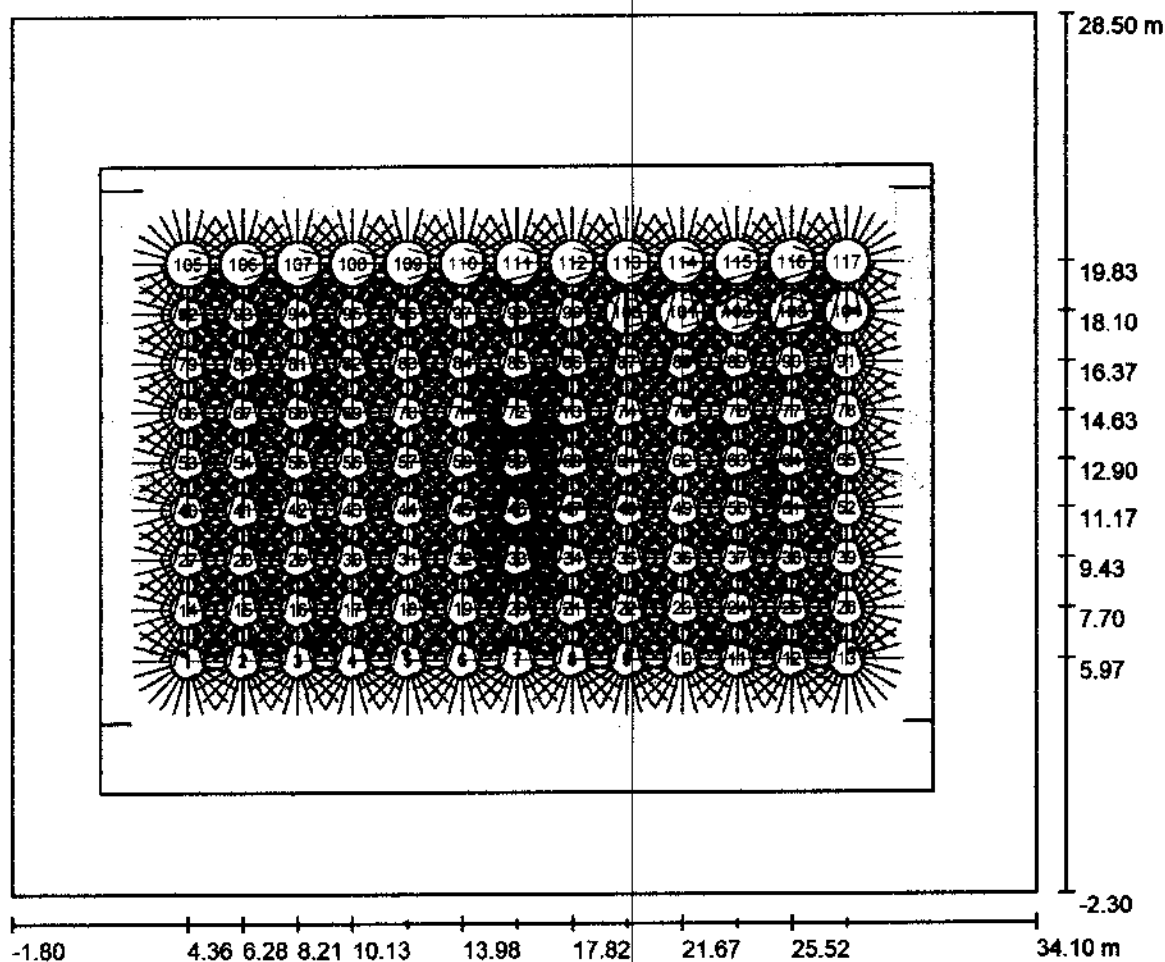
Valla2.3ds



N°	Posición [m]			L	Tamaño [m]		H	Rotación [°]		
	X	Y	Z		A			X	Y	Z
1	0.325	12.999	0.000	0.150	16.615		5.828	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 257

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	4.362	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ²⁾
2	Observador GR 2	6.285	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ²⁾
3	Observador GR 3	8.208	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
4	Observador GR 4	10.131	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Inicio	Área del ángulo visual [°]		Inclination	Max
		X	Y	Z		Fin	Amplitud de paso		
5	Observador GR 5	12.054	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
6	Observador GR 6	13.977	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
7	Observador GR 7	15.900	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
8	Observador GR 8	17.823	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
9	Observador GR 9	19.746	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
10	Observador GR 10	21.669	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
11	Observador GR 11	23.592	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
12	Observador GR 12	25.515	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
13	Observador GR 13	27.438	5.967	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
14	Observador GR 14	4.362	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
15	Observador GR 15	6.285	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
16	Observador GR 16	8.208	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
17	Observador GR 17	10.131	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
18	Observador GR 18	12.054	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
19	Observador GR 19	13.977	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
20	Observador GR 20	15.900	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
21	Observador GR 21	17.823	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
22	Observador GR 22	19.746	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
23	Observador GR 23	21.669	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
24	Observador GR 24	23.592	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
25	Observador GR 25	25.515	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
26	Observador GR 26	27.438	7.700	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
27	Observador GR 27	4.362	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
28	Observador GR 28	6.285	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
29	Observador GR 29	8.208	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	10 2)
30	Observador GR 30	10.131	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
31	Observador GR 31	12.054	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
32	Observador GR 32	13.977	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
33	Observador GR 33	15.900	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 2)
34	Observador GR 34	17.823	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
35	Observador GR 35	19.746	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
36	Observador GR 36	21.669	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
37	Observador GR 37	23.592	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	10 2)
38	Observador GR 38	25.515	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
39	Observador GR 39	27.438	9.433	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
40	Observador GR 40	4.362	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	6.285	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
42	Observador GR 42	8.208	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
43	Observador GR 43	10.131	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
44	Observador GR 44	12.054	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
45	Observador GR 45	13.977	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
46	Observador GR 46	15.900	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 2)
47	Observador GR 47	17.823	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
48	Observador GR 48	19.746	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
49	Observador GR 49	21.669	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
50	Observador GR 50	23.592	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
51	Observador GR 51	25.515	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
52	Observador GR 52	27.438	11.167	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
53	Observador GR 53	4.362	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
54	Observador GR 54	6.285	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
55	Observador GR 55	8.208	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
56	Observador GR 56	10.131	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
57	Observador GR 57	12.054	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
58	Observador GR 58	13.977	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
59	Observador GR 59	15.900	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 2)
60	Observador GR 60	17.823	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
61	Observador GR 61	19.746	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
62	Observador GR 62	21.669	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
63	Observador GR 63	23.592	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
64	Observador GR 64	25.515	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
65	Observador GR 65	27.438	12.900	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
66	Observador GR 66	4.362	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
67	Observador GR 67	6.285	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
68	Observador GR 68	8.208	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	10 2)
69	Observador GR 69	10.131	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
70	Observador GR 70	12.054	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
71	Observador GR 71	13.977	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
72	Observador GR 72	15.900	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 2)
73	Observador GR 73	17.823	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
74	Observador GR 74	19.746	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
75	Observador GR 75	21.669	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
76	Observador GR 76	23.592	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	10 2)

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 77	25.515	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
78	Observador GR 78	27.438	14.633	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
79	Observador GR 79	4.362	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
80	Observador GR 80	6.285	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
81	Observador GR 81	8.208	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
82	Observador GR 82	10.131	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
83	Observador GR 83	12.054	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
84	Observador GR 84	13.977	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
85	Observador GR 85	15.900	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
86	Observador GR 86	17.823	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
87	Observador GR 87	19.746	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
88	Observador GR 88	21.669	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	11 2)
89	Observador GR 89	23.592	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
90	Observador GR 90	25.515	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
91	Observador GR 91	27.438	16.367	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
92	Observador GR 92	4.362	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
93	Observador GR 93	6.285	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
94	Observador GR 94	8.208	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
95	Observador GR 95	10.131	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
96	Observador GR 96	12.054	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
97	Observador GR 97	13.977	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
98	Observador GR 98	15.900	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
99	Observador GR 99	17.823	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
100	Observador GR 100	19.746	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
101	Observador GR 101	21.669	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
102	Observador GR 102	23.592	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
103	Observador GR 103	25.515	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
104	Observador GR 104	27.438	18.100	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
105	Observador GR 105	4.362	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
106	Observador GR 106	6.285	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 2)
107	Observador GR 107	8.208	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
108	Observador GR 108	10.131	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
109	Observador GR 109	12.054	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 2)
110	Observador GR 110	13.977	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)
111	Observador GR 111	15.900	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 2)
112	Observador GR 112	17.823	19.833	1.150	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 2)

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

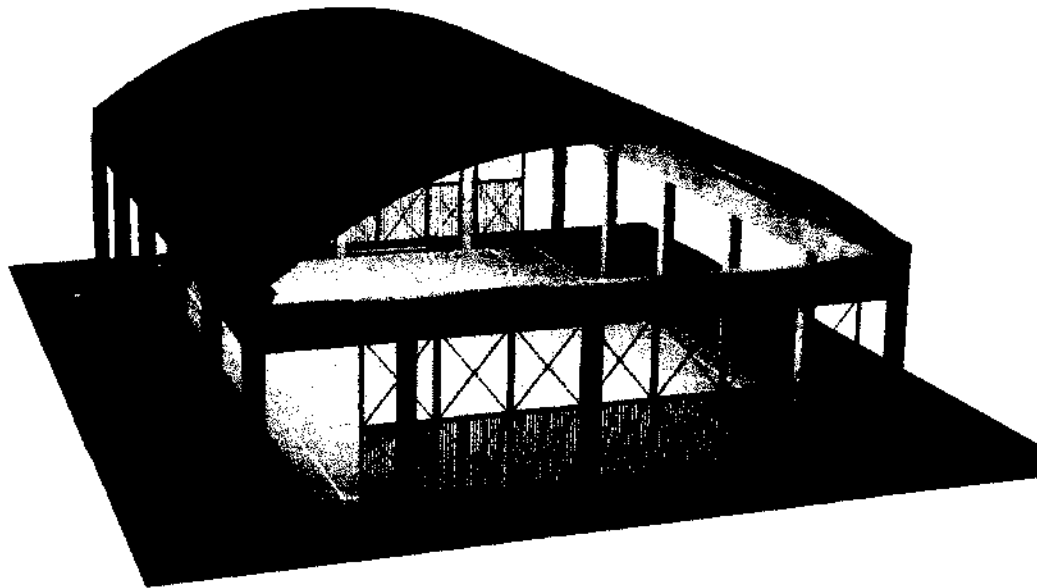
Escena exterior_Polideportivo / Observador GR (sumario de resultados)**Lista de puntos de cálculo GR**

N°	Designación	Posición [m]			Z	Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y			Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
113	Observador GR 113	19.746	19.833	1.150		0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
114	Observador GR 114	21.669	19.833	1.150		0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾
115	Observador GR 115	23.592	19.833	1.150		0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ²⁾
116	Observador GR 116	25.515	19.833	1.150		0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ²⁾
117	Observador GR 117	27.438	19.833	1.150		0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ²⁾

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

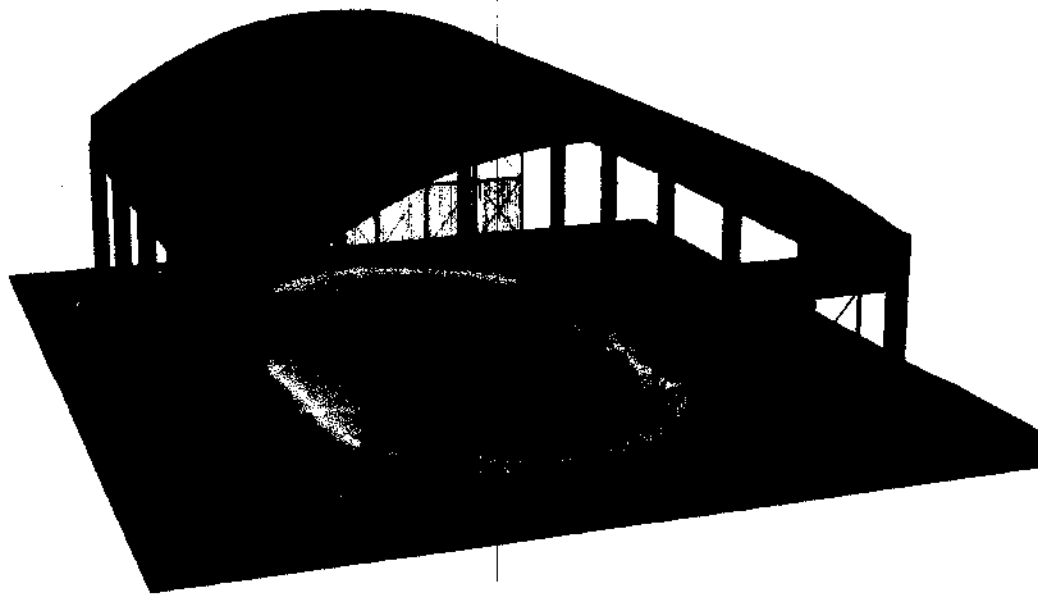
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

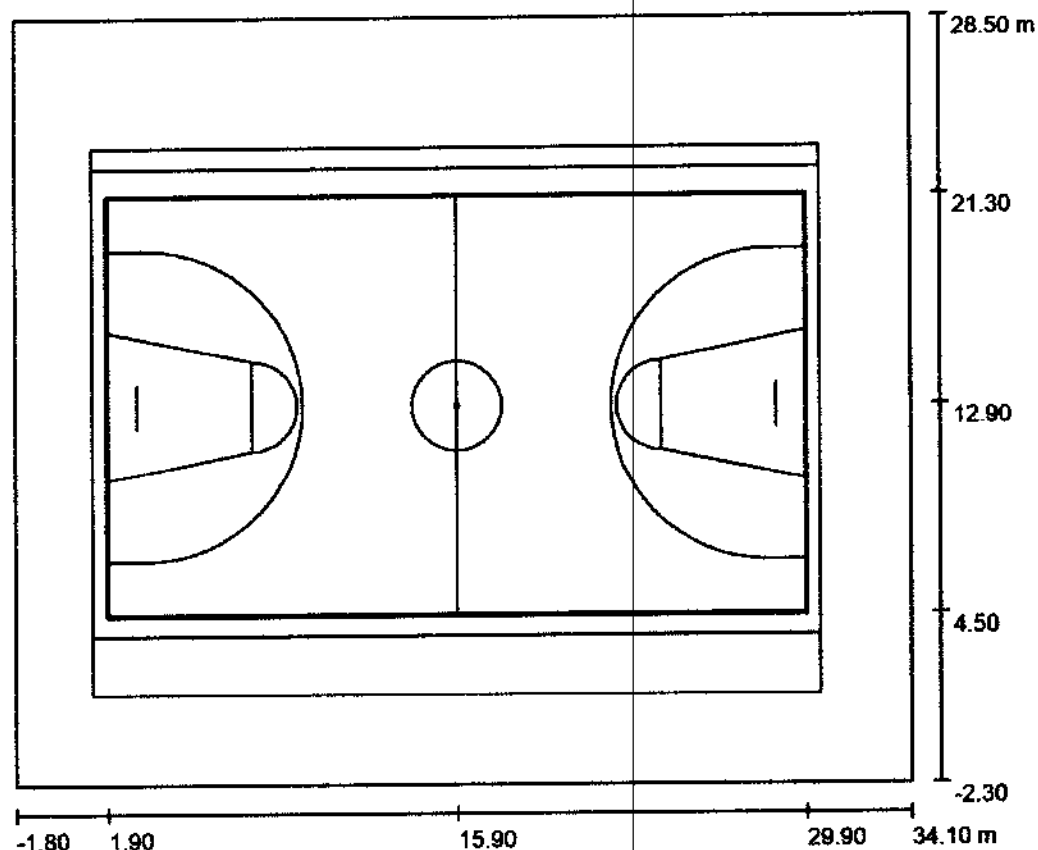
Escena exterior_Polideportivo / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_trama de cálculo (PA) / Resumen



Escala 1 : 294

Posición: (15.900 m, 12.900 m, 0.150 m)

Tamaño: (28.000 m, 16.800 m)

Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Normal, Trama: 13 x 7 Puntos

Pertenece al siguiente centro deportivo: Cancha polifuncional

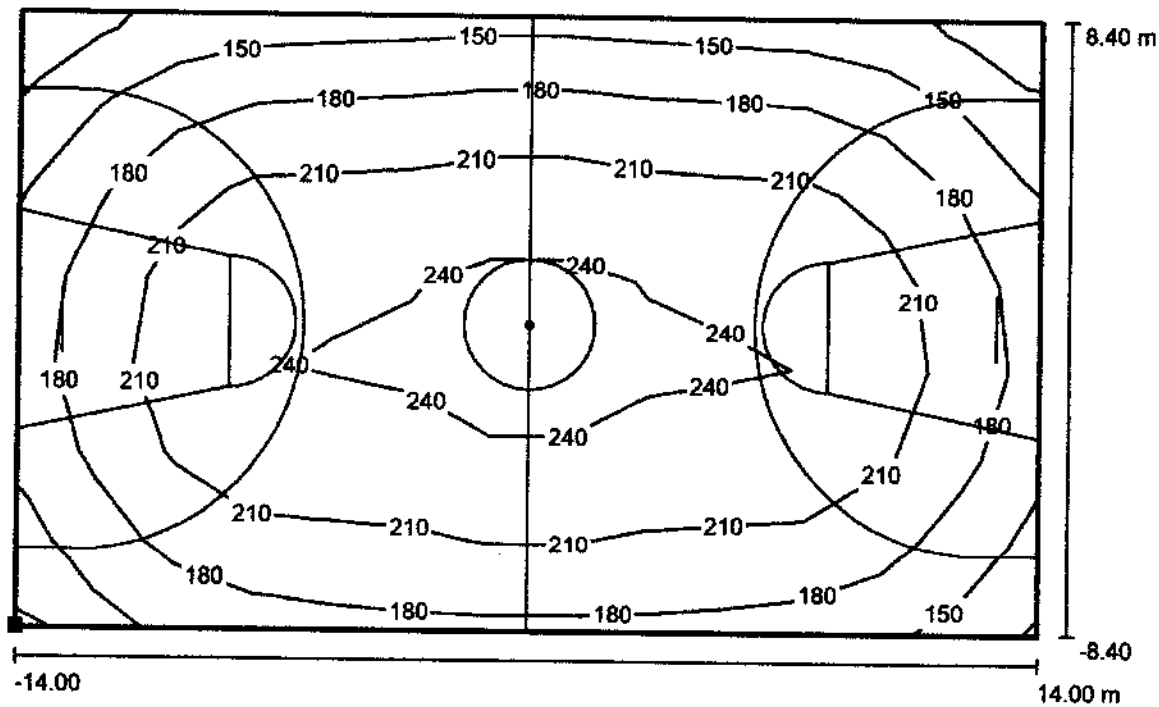
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h m} / E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	200	117	253	0.58	0.46	/	0.000	/
2	horizontal	200	117	253	0.58	0.46	/	0.000	/

$E_{h m} / E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

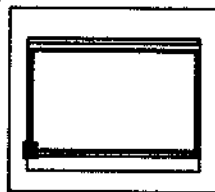
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

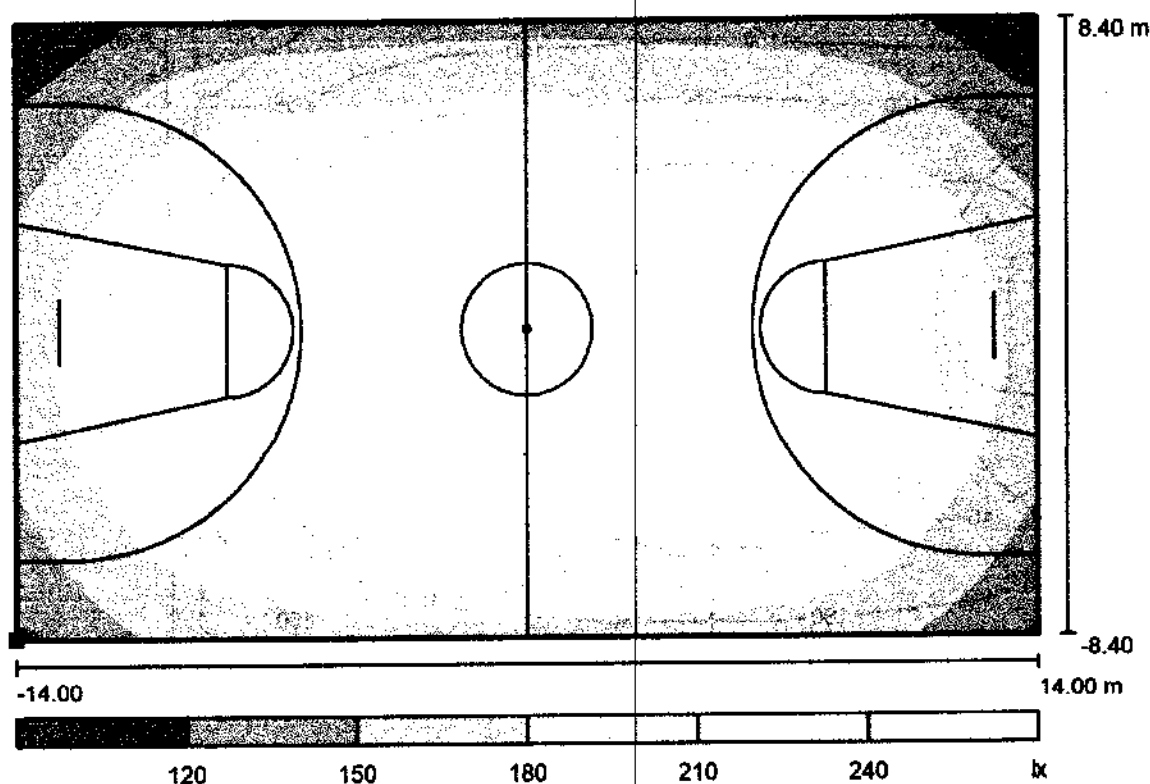
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.46

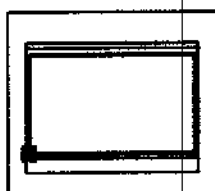
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E,
perpendicular)



Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

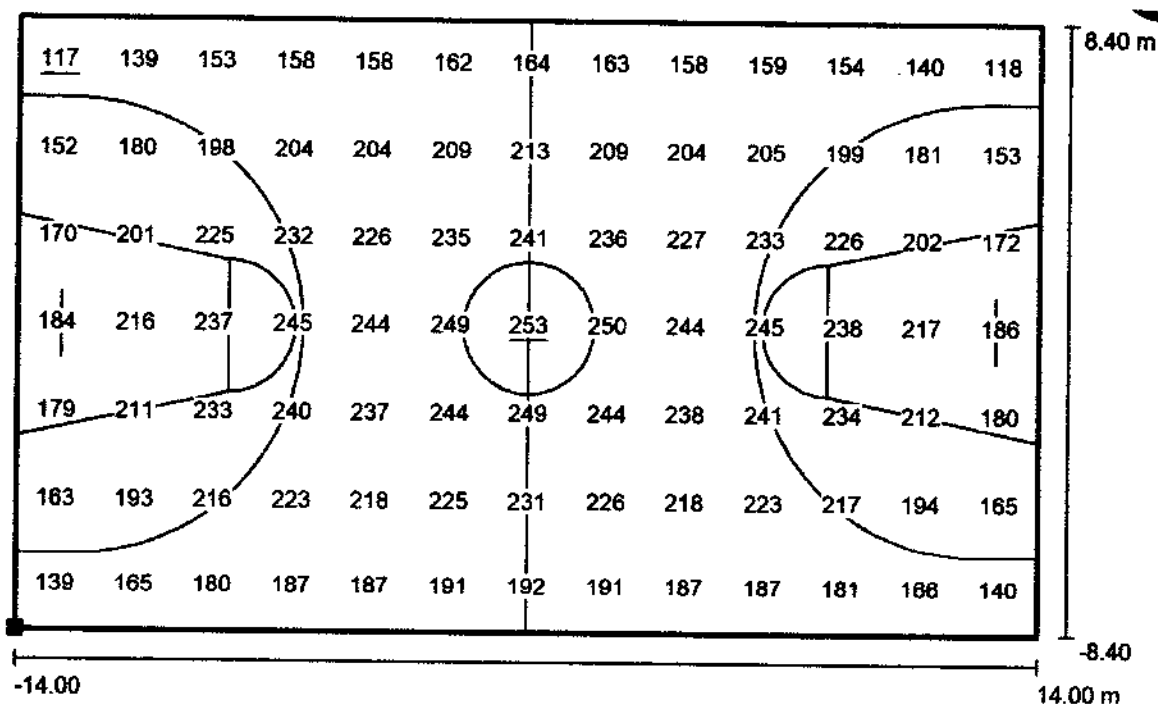
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

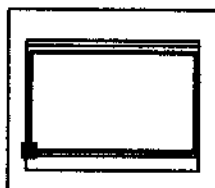
Escena exterior_Polideportivo / Cancha_trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

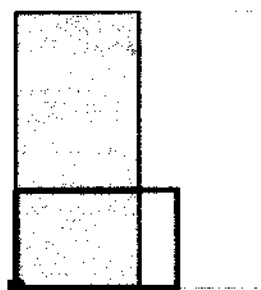
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.46

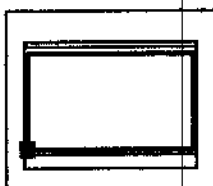
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Tabla (E, perpendicular)



☒ sección actual
☐ otras secciones

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



15.600	<u>117</u>	139	153	158	158	162	164	163	158	159
13.200	152	180	198	204	204	209	213	209	204	205
10.800	170	201	225	232	226	235	241	236	227	233
8.400	184	216	237	245	244	249	<u>253</u>	250	244	245
6.000	179	211	233	240	237	244	249	244	238	241
3.600	163	193	216	223	218	225	231	226	218	223
1.200	139	165	180	187	187	191	192	191	187	187
m	1.077	3.231	5.385	7.538	9.692	11.846	14.000	16.154	18.308	20.462

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

Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

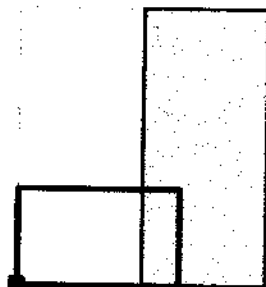
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.46

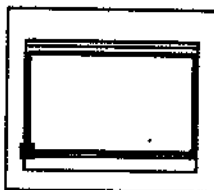
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Tabla (E, perpendicular)



- ☒ sección actual
☐ otras secciones

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



15.600	154	140	118
13.200	199	181	153
10.800	226	202	172
8.400	238	217	186
6.000	234	212	180
3.600	217	194	165
1.200	181	166	140
m	22.615	24.769	26.923

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

Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

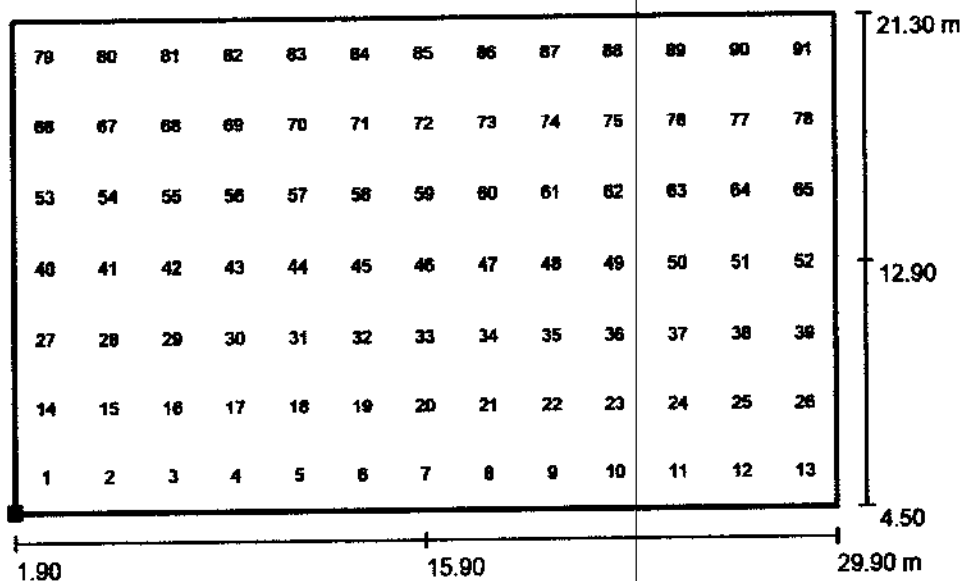
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

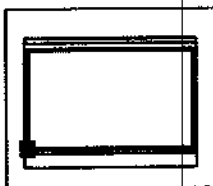
E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
1	2.977	5.700	0.150	139
2	5.131	5.700	0.150	165
3	7.285	5.700	0.150	180
4	9.438	5.700	0.150	187
5	11.592	5.700	0.150	187

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	117	253	0.58	0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO

Teléfono

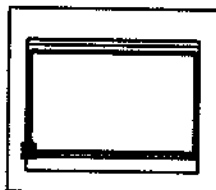
Fax

e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Nº	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
6	13.746	5.700	0.150	191
7	15.900	5.700	0.150	192
8	18.054	5.700	0.150	191
9	20.208	5.700	0.150	187
10	22.362	5.700	0.150	187
11	24.515	5.700	0.150	181
12	26.669	5.700	0.150	166
13	28.823	5.700	0.150	140
14	2.977	8.100	0.150	163
15	5.131	8.100	0.150	193
16	7.285	8.100	0.150	216
17	9.438	8.100	0.150	223
18	11.592	8.100	0.150	218
19	13.746	8.100	0.150	225
20	15.900	8.100	0.150	231
21	18.054	8.100	0.150	226
22	20.208	8.100	0.150	218
23	22.362	8.100	0.150	223
24	24.515	8.100	0.150	217
25	26.669	8.100	0.150	194
26	28.823	8.100	0.150	165
27	2.977	10.500	0.150	179
28	5.131	10.500	0.150	211
29	7.285	10.500	0.150	233
30	9.438	10.500	0.150	240
31	11.592	10.500	0.150	237
32	13.746	10.500	0.150	244

Cantidad Puntos: 91

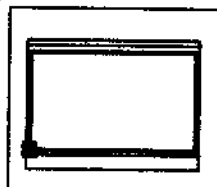
E_m [lx]
200E_{min} [lx]
117E_{max} [lx]
253E_{min} / E_m
0.58E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
33	15.900	10.500	0.150	249
34	18.054	10.500	0.150	244
35	20.208	10.500	0.150	238
36	22.362	10.500	0.150	241
37	24.515	10.500	0.150	234
38	26.669	10.500	0.150	212
39	28.823	10.500	0.150	180
40	2.977	12.900	0.150	184
41	5.131	12.900	0.150	216
42	7.285	12.900	0.150	237
43	9.438	12.900	0.150	245
44	11.592	12.900	0.150	244
45	13.746	12.900	0.150	249
46	15.900	12.900	0.150	253
47	18.054	12.900	0.150	250
48	20.208	12.900	0.150	244
49	22.362	12.900	0.150	245
50	24.515	12.900	0.150	238
51	26.669	12.900	0.150	217
52	28.823	12.900	0.150	186
53	2.977	15.300	0.150	170
54	5.131	15.300	0.150	201
55	7.285	15.300	0.150	225
56	9.438	15.300	0.150	232
57	11.592	15.300	0.150	226
58	13.746	15.300	0.150	235
59	15.900	15.300	0.150	241

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO

Teléfono

Fax

e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Nº	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
60	18.054	15.300	0.150	236
61	20.208	15.300	0.150	227
62	22.362	15.300	0.150	233
63	24.515	15.300	0.150	226
64	26.669	15.300	0.150	202
65	28.823	15.300	0.150	172
66	2.977	17.700	0.150	152
67	5.131	17.700	0.150	180
68	7.285	17.700	0.150	198
69	9.438	17.700	0.150	204
70	11.592	17.700	0.150	204
71	13.746	17.700	0.150	209
72	15.900	17.700	0.150	213
73	18.054	17.700	0.150	209
74	20.208	17.700	0.150	204
75	22.362	17.700	0.150	205
76	24.515	17.700	0.150	199
77	26.669	17.700	0.150	181
78	28.823	17.700	0.150	153
79	2.977	20.100	0.150	117
80	5.131	20.100	0.150	139
81	7.285	20.100	0.150	153
82	9.438	20.100	0.150	158
83	11.592	20.100	0.150	158
84	13.746	20.100	0.150	162
85	15.900	20.100	0.150	164
86	18.054	20.100	0.150	163

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]
200E_{min} [lx]
117E_{max} [lx]
253E_{min} / E_m
0.58E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



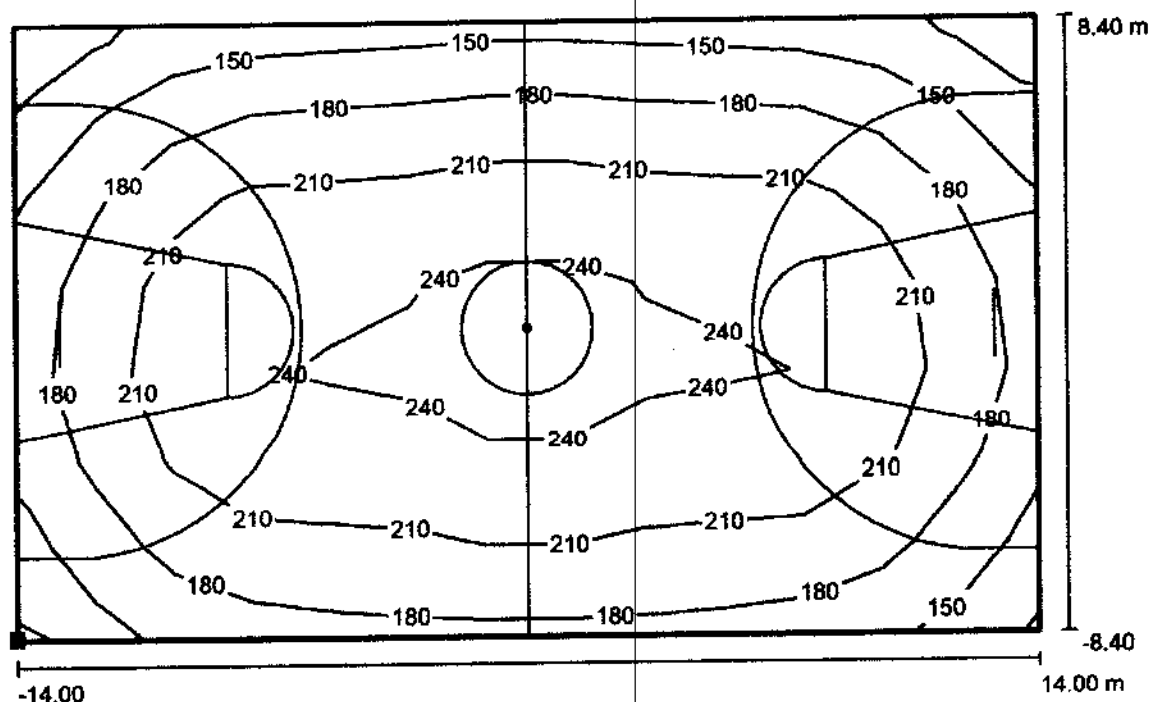
N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
87	20.208	20.100	0.150	158
88	22.362	20.100	0.150	159
89	24.515	20.100	0.150	154
90	26.669	20.100	0.150	140
91	28.823	20.100	0.150	118

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	117	253	0.58	0.46

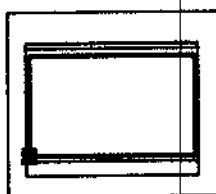
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

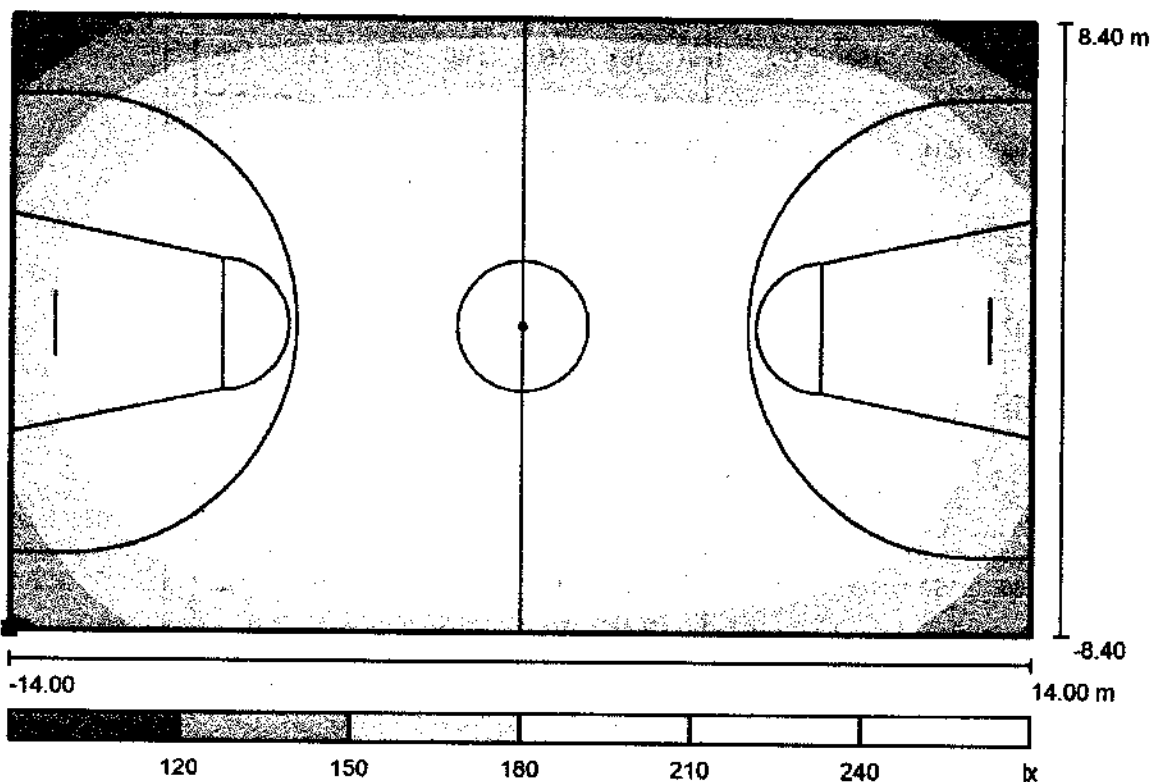
E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO

Teléfono

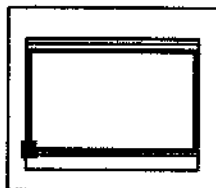
Fax

e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



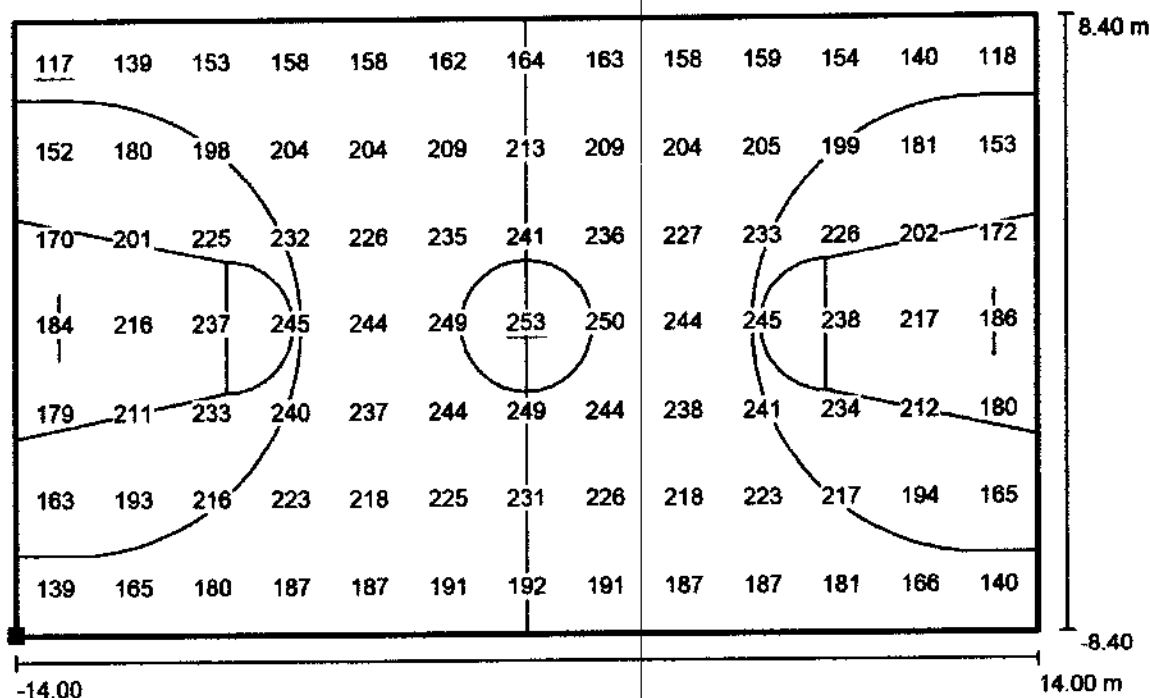
Escala 1 : 201

Trama: 13 x 7 Puntos

 E_m [lx]
200 E_{min} [lx]
117 E_{max} [lx]
253 E_{min} / E_m
0.58 E_{min} / E_{max}
0.46

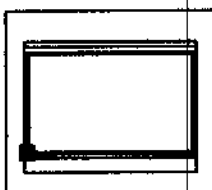
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

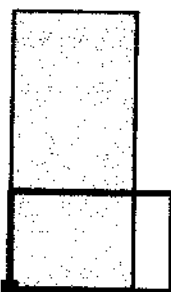
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Tabla (E, horizontal)



- ☒ sección actual
☐ otras secciones

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



15.600	<u>117</u>	139	153	158	158	162	164	163	158	159
13.200	152	180	198	204	204	209	213	209	204	205
10.800	170	201	225	232	226	235	241	236	227	233
8.400	184	216	237	245	244	249	<u>253</u>	250	244	245
6.000	179	211	233	240	237	244	249	244	238	241
3.600	163	193	216	223	218	225	231	226	218	223
1.200	139	165	180	187	187	191	192	191	187	187
m	1.077	3.231	5.385	7.538	9.692	11.846	14.000	16.154	18.308	20.462

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

Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

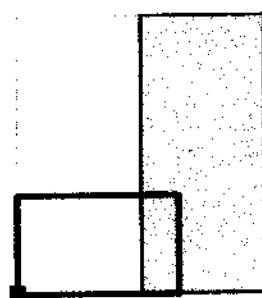
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.46

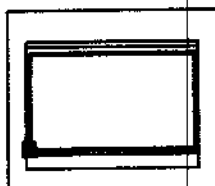
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Tabla (E, horizontal)



☒ sección actual
☐ otras secciones

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



15.600	154	140	118
13.200	199	181	153
10.800	226	202	172
8.400	238	217	186
6.000	234	212	180
3.600	217	194	165
1.200	181	166	140

m 22.615 24.769 26.923

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

Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

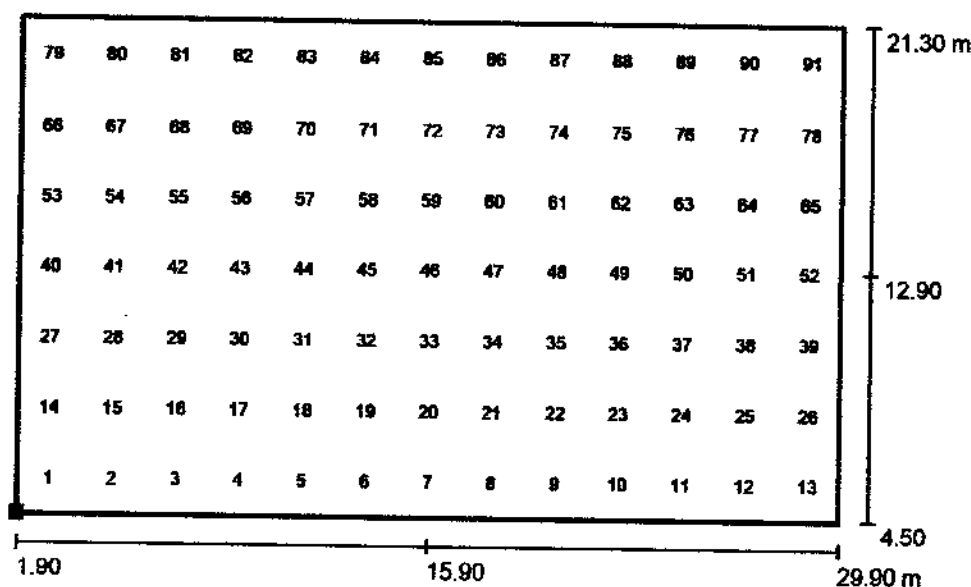
E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

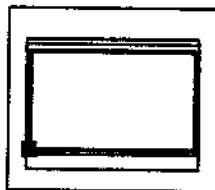
E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
1	2.977	5.700	0.150	139
2	5.131	5.700	0.150	165
3	7.285	5.700	0.150	180
4	9.438	5.700	0.150	187
5	11.592	5.700	0.150	187

Cantidad Puntos: 91

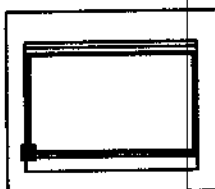
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	117	253	0.58	0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Nº	Posición [m]	Y	Z	Valor [lx]
	X			
6	13.746	5.700	0.150	191
7	15.900	5.700	0.150	192
8	18.054	5.700	0.150	191
9	20.208	5.700	0.150	187
10	22.362	5.700	0.150	187
11	24.515	5.700	0.150	181
12	26.669	5.700	0.150	166
13	28.823	5.700	0.150	140
14	2.977	8.100	0.150	163
15	5.131	8.100	0.150	193
16	7.285	8.100	0.150	216
17	9.438	8.100	0.150	223
18	11.592	8.100	0.150	218
19	13.746	8.100	0.150	225
20	15.900	8.100	0.150	231
21	18.054	8.100	0.150	226
22	20.208	8.100	0.150	218
23	22.362	8.100	0.150	223
24	24.515	8.100	0.150	217
25	26.669	8.100	0.150	194
26	28.823	8.100	0.150	165
27	2.977	10.500	0.150	179
28	5.131	10.500	0.150	211
29	7.285	10.500	0.150	233
30	9.438	10.500	0.150	240
31	11.592	10.500	0.150	237
32	13.746	10.500	0.150	244

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

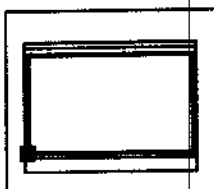
E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



Nº	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
33	15.900	10.500	0.150	249
34	18.054	10.500	0.150	244
35	20.208	10.500	0.150	238
36	22.362	10.500	0.150	241
37	24.515	10.500	0.150	234
38	26.669	10.500	0.150	212
39	28.823	10.500	0.150	180
40	2.977	12.900	0.150	184
41	5.131	12.900	0.150	216
42	7.285	12.900	0.150	237
43	9.438	12.900	0.150	245
44	11.592	12.900	0.150	244
45	13.746	12.900	0.150	249
46	15.900	12.900	0.150	253
47	18.054	12.900	0.150	250
48	20.208	12.900	0.150	244
49	22.362	12.900	0.150	245
50	24.515	12.900	0.150	238
51	26.669	12.900	0.150	217
52	28.823	12.900	0.150	186
53	2.977	15.300	0.150	170
54	5.131	15.300	0.150	201
55	7.285	15.300	0.150	225
56	9.438	15.300	0.150	232
57	11.592	15.300	0.150	226
58	13.746	15.300	0.150	235
59	15.900	15.300	0.150	241

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

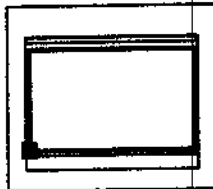
E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



N°	Posición [m]		Valor [lx]	
	X	Y	Z	
60	18.054	15.300	0.150	236
61	20.208	15.300	0.150	227
62	22.362	15.300	0.150	233
63	24.515	15.300	0.150	226
64	26.669	15.300	0.150	202
65	28.823	15.300	0.150	172
66	2.977	17.700	0.150	152
67	5.131	17.700	0.150	180
68	7.285	17.700	0.150	198
69	9.438	17.700	0.150	204
70	11.592	17.700	0.150	204
71	13.746	17.700	0.150	209
72	15.900	17.700	0.150	213
73	18.054	17.700	0.150	209
74	20.208	17.700	0.150	204
75	22.362	17.700	0.150	205
76	24.515	17.700	0.150	199
77	26.669	17.700	0.150	181
78	28.823	17.700	0.150	153
79	2.977	20.100	0.150	117
80	5.131	20.100	0.150	139
81	7.285	20.100	0.150	153
82	9.438	20.100	0.150	158
83	11.592	20.100	0.150	158
84	13.746	20.100	0.150	162
85	15.900	20.100	0.150	164
86	18.054	20.100	0.150	163

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
117

E_{max} [lx]
253

E_{min} / E_m
0.58

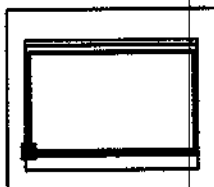
E_{min} / E_{max}
0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (PA) / Valores de puntos (E, horizontal)

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado: (1.900 m, 4.500 m, 0.150 m)



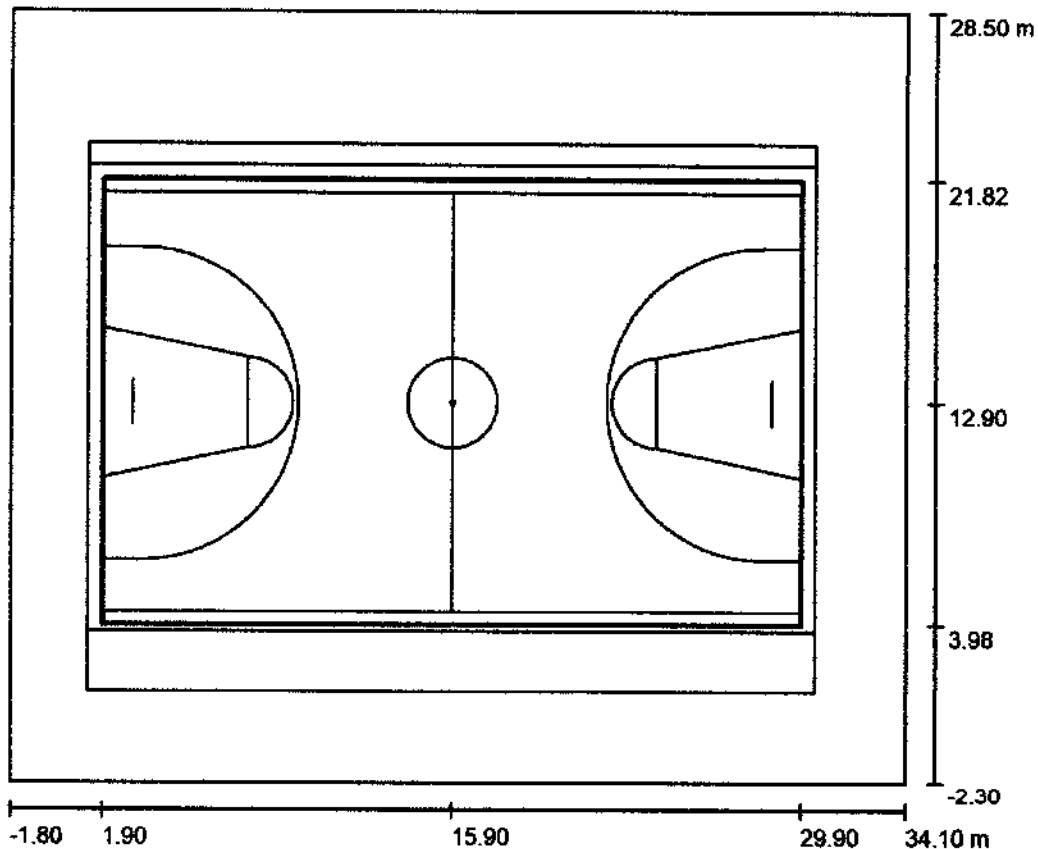
N°	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
87	20.208	20.100	0.150	158
88	22.362	20.100	0.150	159
89	24.515	20.100	0.150	154
90	26.669	20.100	0.150	140
91	28.823	20.100	0.150	118

Cantidad Puntos: 91

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	117	253	0.58	0.46

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Cancha_ trama de cálculo (TA) / Resumen



Escala 1 : 294

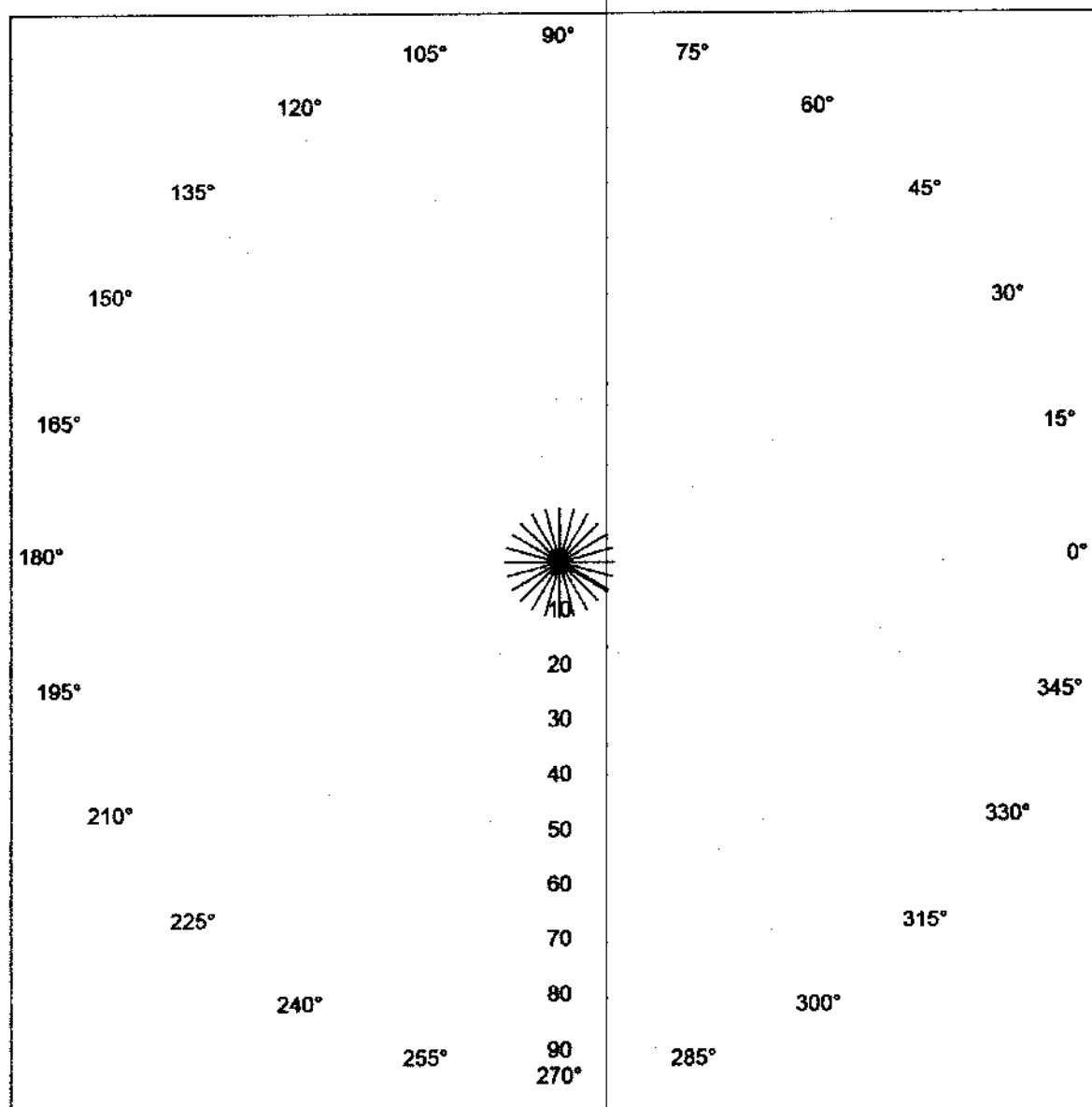
Posición: (15.900 m, 12.900 m, 0.150 m)
Tamaño: (28.000 m, 17.842 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 13 x 9 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Cancha polifuncional

Sumario de los resultados

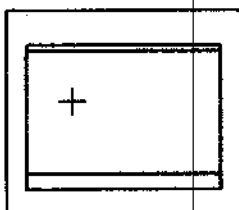
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\ m} / E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	196	106	253	0.54	0.42	/	0.000	/

$E_{h\ m} / E_m$ = Relación entre la intensidad luminica central horizontal y vertical, H = Medición altura

Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior_Polideportivo / Observador GR 68 / Resumen

Situación del observador en la escena exterior:



Posición: (8.208 m, 14.633 m, 1.150 m)

Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °

Deslumbramiento: Min: <10, Max: 10

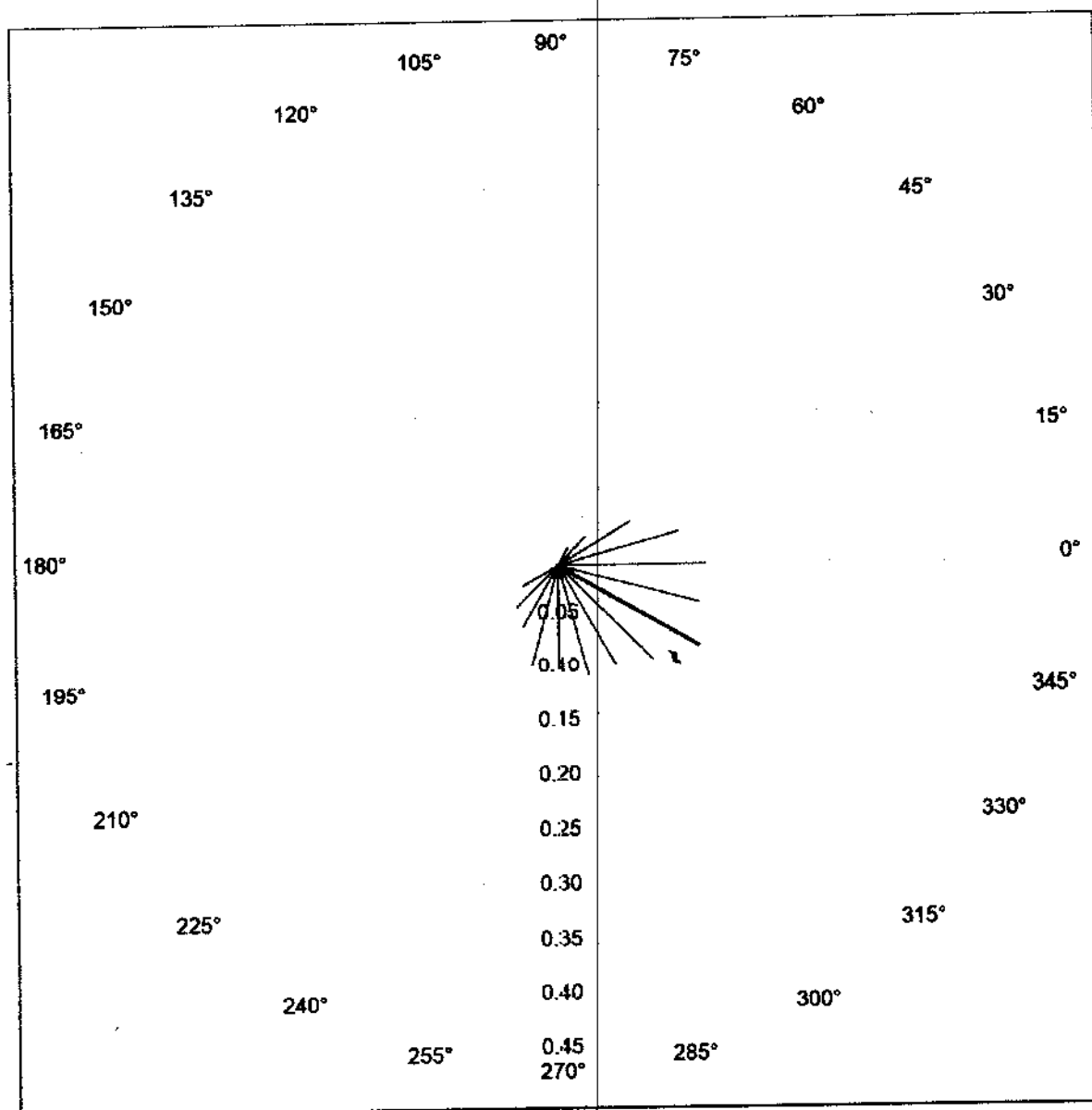
La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

587

539

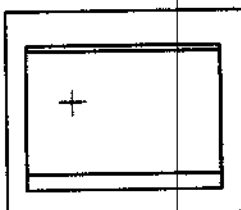
Proyecto elaborado por MARIO ALEJANDRO BERRIO
Teléfono
Fax
e-Mail

**Escena exterior_Polideportivo / Observador GR 68 / Luminancias equivalentes al
deslumbramiento**



Valores en Candela/m²

Situación del observador en la escena exterior:



Posición: (8.208 m, 14.633 m, 1.150 m)

Área del ángulo visual: 0.0 ° - 360.0 °, Amplitud de paso: 15.0 °, Ángulo de inclinación: -2.0 °

Luminancia equivalente al deslumbramiento: Min: 0.00 cd/m², Max: 0.15 cd/m²