

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA

PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

CARLOS CÁRDENAS GUERRA

Ing. Electricista - M.P. BL 205-32326

Correo: carlos.cardenas@orbitaingenieros.co



Bogota DC
FECHA **22-02-2023**

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

INDICE

1. GENERALIDADES Y NORMAS	3
2. ALCANCE DEL DISEÑO	3
3. PAUTAS DE DISEÑO	4
4. DISEÑO DETALLADO	6
4.1 Selección de luminarias	6
4.2 Método de cálculo	8
4.3 Coeficiente luz diurna	10
4.4 Eficiencia energética de la instalación	10
4.5 Iluminación de emergencia	13
4.6 Resultados de cálculos	13
4.7 Sistema de control de iluminación	14
4.8 Factor de mantenimiento	14
4.9 Esquema de mantenimiento	15
4.10 Análisis de riesgo por iluminación	16
5. ANEXOS	21

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

1. GENERALIDADES Y NORMAS

En el presente documento se consignan las memorias descriptivas y de cálculo del sistema de iluminación asociado al proyecto PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, que consta de una torre de 20 pisos de 336 unidades habitacionales, con cubierta transitable, zonas comunes, plataforma y zonas de parqueo, el cual se construirá en la localidad Antonia Nariño, barrio Santander de la ciudad de Bogotá.

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado público – RETILAP, Resolución No. 18-0540 de marzo 30 de 2010.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, Resolución No. 09708 de agosto 30 de 2013
- Código Eléctrico Nacional - Norma Técnica Colombiana NTC 2050

Las especificaciones que aquí se describen formarán parte del proyecto eléctrico y complementarán a los planos de la instalación eléctrica. Todos los materiales, equipos y accesorios que aquí se relacionan cumplen o deben cumplir (si les aplica) con los requisitos de producto exigidos por los reglamentos técnicos RETIE y RETILAP.

Es importante mencionar que el diseño de las instalaciones eléctricas que suministran energía a las luminarias aquí indicadas se presenta en las memorias y planos de diseño de las instalaciones eléctricas correspondientes.

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

Igualmente, ante el evento de no poder suministrar las marcas y referencias exactas de las luminarias aquí indicadas se podrán reemplazar por su equivalente de otro proveedor.

2. ALCANCE DEL DISEÑO

Las siguientes memorias de diseño hacen referencia al estudio de iluminación de emergencia y general de áreas comunes y puntos fijos de las torres, descritos a continuación:

- TAQUILLAS
- GLORIETA DE ACCESO
- SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS
- CALZADA VEHICULAR TAQUILLA 1
- CALZADA VEHICULAR TIPO HACIENDA EL CARMEN

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

3. PAUTAS DE DISEÑO

Los diseños y cálculos de iluminación de este proyecto esencialmente se fundamentan en los capítulos 2, 4 y 5 del RETILAP y normas internacionales adaptadas. En la sección 410.1 y 560.3 de RETILAP, se establecen los niveles mínimos exigidos de luminancia e iluminancia y las recomendaciones aplicables a este tipo de instalaciones.

La determinación de los niveles de iluminación adecuados para cada espacio de la edificación se ha basado en los valores recomendados para cada tarea y entorno descritos en las tablas mencionadas anteriormente, de la cual seguidamente se reproduce parcialmente las áreas de la instalación a evaluar.

Los niveles generales de iluminación exigidos para cada uno de los ambientes de PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, son los mostrados en la, los mismos se encuentran en la Tabla 410.1 del capítulo 4 de la Norma RETILAP, en la Norma UNE 12464-1 o en la norma ISO 8995.

Para obtener una iluminación de calidad y confort los niveles de iluminación se ajustan de tal manera que la iluminación general de cada espacio presente un factor de uniformidad acorde con los valores establecidos en la tabla 410.4, mostrada en las tablas a continuación.

Tabla 1.1. Uniformidad según tabla 410.4 RETILAP

Iluminancia de tarea (lx)	Iluminancia de áreas circundantes inmediatas (lx)
Mayor o igual a 750	500
500	300
300	200
Menor o igual a 200	E_{tarea}
Uniformidad (E_{min}/E_{prom})	
Mayor o igual a 0,5	Mayor o igual a 0,4

Tabla 2.2. Uniformidad según tabla 510.3.b RETILAP

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

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

En la Tabla 3 se presenta cada uno de los ambientes que corresponden al diseño del PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, como también los niveles de iluminación, Uniformidad, UGR y VEEI exigidos por la norma. La altura tenida en cuenta para la superficie de cálculo del deslumbramiento UGR es de 1,2 m. Para obtener la iluminancia (lx) se consideraron superficies de cálculo a 0,85 m de altura en áreas de trabajo y a nivel del piso (0,01m) para áreas de circulación o evacuación como pasillos, corredores entre otros.

Tabla 3. Parámetros de diseño para los ambientes del Proyecto

Recinto	Superficie de cálculo	Norma referencia	Tipo de recinto	Em	UG R
TAQUILLA	Hall	RETILA P	Áreas de circulación, Pasillos	100	25
	Recepción	RETILA P	Recepción	300	25
	Área de trabajo	RETILA P	Recepción	300	25
	Estación de seguridad	RETILA P	Oficinas de tipo general, mecanografía y computación	300	25
	Área técnica	RETILA P	Oficinas de tipo general, mecanografía y computación	100	25
	Baterías de baños	RETILA P	Vestidores, baños	150	25
GLORIETA ACCESO	Glorieta de acceso	RETILA P	Glorietas sin señalización pequeñas (C3)	15	--
PLAZOLETA TAQUILLA 1	Plazoleta taquilla 1	RETILA P	Plazas y plazoletes (C1)	30	--
SEBDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS	Plazoleta taquilla 2	RETILA P	Plazas y plazoletes (C1)	30	--
	Senderos peatonales	RETILA P	Andenes, senderos, paseos y alamedas	15	--
VIA ACCESO TAQUILLA 1 Y VIA VEHICUALR TIPO	Calzada vehicular	RETILA P	Calzadas vehiculares M5	0.6 cd/m ²	--

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	RETILA P	Vías de evacuación	1 lx Línea Medi a; 0,5 lx band a	-
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	RETILA P	Vías de evacuación	5 lx	-

4. DISEÑO DETALLADO

4.1 Selección de luminarias

Siguiendo los lineamientos que en materia de uso racional y eficiente de energía propicia el RETILAP, como una forma de protección al medio ambiente, para el sistema de iluminación objeto de este diseño, se han seleccionado luminarias y lámparas de gran ahorro energético como son las de tipo LED para todas las salidas.

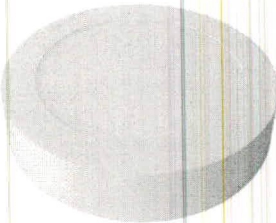
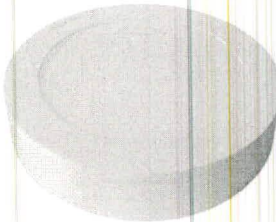
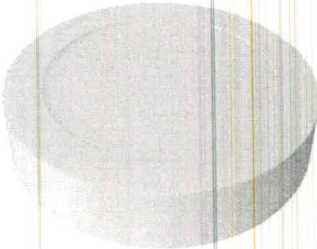
Las luminarias utilizadas para el estudio fueron seleccionadas según las necesidades de iluminación y la obligatoriedad en las normas técnicas colombianas sobre el uso de nuevas tecnologías que garanticen un uso eficiente de la energía.

En la tabla 3 se presenta un resumen de todas las luminarias empleadas para esta solución.

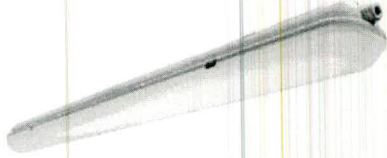
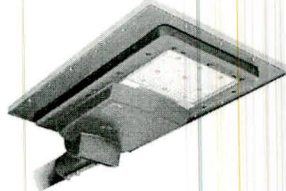
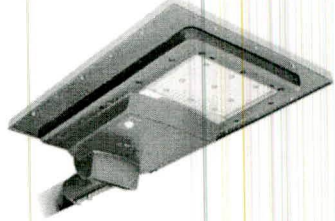
Tabla 4. Luminarias utilizadas en el proyecto

UBICACIÓN	LUMINARIA	IMAGEN
Rutas de evacuación Hall	SYLVANIA P23342-LED EMERG R1 2X1.6W N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 114 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 84 95 99 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

UBICACIÓN	LUMINARIA	IMAGEN
Taquillas	<p>SYLVANIA P27179 LED PANEL RD 12W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 843 lm Flujo luminoso (Lámparas): 843 lm Potencia de las luminarias: 12.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 80 96 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	
Taquillas	<p>SYLVANIA P27180 LED PANEL RD 18W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1295 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1294 lm Potencia de las luminarias: 17.4 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 79 97 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	
Taquillas	<p>SYLVANIA P27181 LED PANEL RD 24W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1834 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1833 lm Potencia de las luminarias: 26.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 97 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

UBICACIÓN	LUMINARIA	IMAGEN
Cuartos técnicos.	FEILO SYLVANIA P24307 - LED HERMETICA 40W DL N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4206 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4204 lm Potencia de las luminarias: 36.9 W Clasificación luminarias según CIE: 90 Código CIE Flux: 41 70 89 90 100 Lámpara: 1 x P24307 - LED HERMETICA 40W DL (Factor de corrección 1.000).	
Iluminación exterior – Glorieta – Vía de acceso Taquilla 1 – Vía tipo vehicular	Philips BRP710 LED60 CW MR HY FDIM20 SOLAR IN N° de artículo: LMS281 Flujo luminoso (Luminaria): 6384 lm Potencia de las luminarias: 34.8 W Rendimiento lumínico: 183.6 lm/W CCT: 3000 K CRI: 100	
Iluminación exterior – Senderos peatonales y plazoletas	Philips BRP710 LED45 CW MR S1 12V LFP N° de artículo: LMS281 Flujo luminoso (Luminaria): 4680 lm Potencia de las luminarias: 25.5 W Rendimiento lumínico: 183.9 lm/W CCT: 3000 K CRI: 100	

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

4.2 Método de cálculo

Debido a la rapidez y precisión con la que pueden explorarse varias alternativas de diseño y a la complejidad de los cálculos involucrados en el diseño del sistema de iluminación, se empleó el software especializado **DIALux**, el cual tiene las capacidades para visualización de

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

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

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

Tabla 5. Requisitos normativos para software de iluminación según RETILAP 210.2.4

Requisito RETILAP	Cumple
a. El software debe permitir ingresar la información fotométrica de las fuentes en las coordenadas establecidas en el presente reglamento.	Cumple
b. Deberá disponer de rutinas de ingreso para la información del diseño geométrico. De la misma forma deberá permitir ingresar la información relacionada con la identificación del objeto de diseño y del diseñador.	Cumple
c. Las unidades de medida para los datos a ingresar al software y las de los resultados deben ser claramente identificables, seleccionables y visibles.	Cumple
d. Las rutinas de entrada de datos deben permitir la identificación y/o selección de los parámetros a los cuales corresponde la información en cada instante ingresada, tales como: tipo de coordenadas de la fonometría empleada, altura de montaje e inclinación de la luminaria, distancias entre luminarias, posiciones relativas de las luminarias respecto del local, vía o espacio a iluminar, posiciones de las mallas de cálculo y del observador, condiciones ambientales, tipos de superficies e índices de reflexión asociados.	Cumple
e. El software debe permitir el uso de las fotometrías reales de las fuentes y no una modelación puntual de las mismas. En el mismo sentido, y con el objeto de disponer de cálculos más exactos y precisos deberá considerar los efectos de reflexiones, las formas y tamaños de los obstáculos.	Cumple
f. El software debe permitir identificar las normas internacionales o de reconocimiento internacional usadas en sus algoritmos de cálculo, tales como (CIE, IESNA., NTC, ANSI, etc).	Cumple
g. En el caso de usar software para el diseño de alumbrado público, los parámetros de cálculo y los resultados obtenidos deberán cumplir con los requisitos establecidos en el presente reglamento.	No aplica

1941

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

Requisito RETILAP	Cumple
Para el efecto, parámetros tales como mallas de cálculo, posiciones del observador, factores de mantenimiento con las condiciones ambientales del lugar y el grado de protección de la luminaria usada en la instalación y demás, deberán validarse ante organismo de inspección o laboratorio acreditado para desarrollar actividades de iluminación a nivel nacional o internacional. La diferencia entre los resultados del software a validar y los obtenidos por el software de referencia empleado por el laboratorio u organismo de inspección no podrá ser mayor de 5%, para su aceptación.	
h. El software de diseño interior deberá efectuar los cálculos de iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, eficiencia energética. Se podrá usar un software independiente para calcular el Coeficiente de Contribución de Luz Día - CLD a la instalación.	Cumple
i. Los datos resultantes del diseño no pueden diferir en más del 5% para el caso de iluminancia y del 10% para el caso de luminancia , respecto de los valores medidos del sistema de iluminación en funcionamiento.	Obra

Una vez efectuados todos los cálculos y diseños con el software **DIALux**, se generan todos los informes de la planificación de alumbrado, los cuales se presentan en los anexos de este documento.

El constructor de las instalaciones de alumbrado deberá ubicar las luminarias en las posiciones, alturas y orientaciones en este diseño indicadas a fin de conservar los resultados obtenidos.

4.3 Coeficiente luz diurna

No se evaluó la contribución de luz diurna (CLD) ya que no se tiene la información suficiente de ventanas, puertas, entradas de luz, y construcciones adyacentes que permitan u obstaculicen la entrada de luz natural al recinto simulado.

4.4 Eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación interior de una zona se evalúa mediante el indicador denominado Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI expresado en (W/m²) por cada 100 luxes, mediante la expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxE_{prom}}$$

Donde:

P: Potencia total instalada en las bombillas más los equipos auxiliares, incluyendo sus pérdidas [W]

S: Superficie iluminada [m²]

E_{prom}: Iluminancia promedio horizontal mantenida [lux]

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

Grupo	Actividades de la zona	Limites de VEEI
a Zonas de baja importancia luminica	Administrativa en general	3,5
	Andenes de estaciones de transporte	3,5
	Salas de diagnóstico (4)	3,5
	Pabellones de exposición o ferias	3,5
	Aulas y laboratorios (2)	4,0
	Habitaciones de hospital (3)	4,5
	Otros recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	Zonas comunes (1)	4,5
	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	Parqueaderos	5
	Zonas deportivas (5)	5
b Zonas De alta importancia luminica	Administrativa en general	6
	Estaciones de transporte (6)	6
	Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	Bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	Zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	Centros comerciales (excluidas tiendas) (9)	8
	Hostelería y restauración (8)	10
	Otros recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10
	Centros de culto religioso en general	10
	Salones de reuniones, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, y salas de conferencias (7)	10
	Tiendas y pequeño comercio	10
	Zonas comunes (1)	10
	Habitaciones de hoteles, etc.	12

Tabla 440.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI)

NOTAS:

(1) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recepción, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(2) Incluye la instalación de iluminación de aulas y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas con monitores de computador, música, laboratorios de idiomas, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderías de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las transmisiones de televisión. Las graderías son asimilables a zonas comunes del grupo 1

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recepción de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de ventanillas de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

(7) Incluye la instalación de iluminación general y direccionada. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como mostrador, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

(9) Incluye la instalación de iluminación general y localizada de mostrador, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

Recinto	Superficie de cálculo	Límite VEEI según RETILAP (W/m ² /100 lx)	VEEI promedio obtenido W/m ² /100Lx
TAQUILLA	Hall	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	6,01
	Recepción	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	3,1
	Área de trabajo	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	3,1
	Estación de seguridad	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	2,86

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

Iluminación de emergencia	Área técnica	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas)	5,99
	Baterías de baños	5 (almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas)	3,49
	Vías de evacuación	--	--
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	--	--

Nota. Para obtener el VEEI de escaleras no se tomó el valor al emplear el software especializado DIALux, dado que por la construcción del escenario no utiliza el área total correcta; se realiza el cálculo a continuación

$$VEEI = \frac{Px100}{SxE_{prom}} = \frac{156,5 * 100}{(2,4 * 4,47)(3) * 157} = 3,1$$

4.5 Iluminación de emergencia

Atendiendo los requisitos del artículo la sección 470 del RETILAP, se ha previsto dentro de los cálculos y diseños del sistema de iluminación la implementación de un sistema de alumbrado de emergencia acorde con la sección 700 de la NTC 2050, mediante la instalación de equipos unitarios individuales que deben cumplir lo establecido en el literal e) de la sección 700-12 de la NTC2050 y con una (1) hora mínimo de autonomía en las baterías según lo que establece el literal l de la sección 470-3 de RETILAP.

Según la norma RETILAP en la sección 470, se establecen los parámetros por los cuales una edificación requiere alumbrado de emergencia:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor a 50 personas: aplica a recintos con ocupación en horas de la noche o que el recinto y su vía de evacuación a lugar seguro carezca de iluminación natural.

En este sentido se establece que para el proyecto PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, se tendrá iluminación de emergencia en el punto fijo de torre y comunales, garantizando la evacuación de los residentes. Además, se tendrán luminarias de emergencia en parqueaderos, comunales y cuartos técnicos.

4.6 Resultados de cálculos

1945

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

Todos los resultados de los cálculos y diseños de iluminación se presentan en los archivos anexos siguientes:

- TAQUILLAS
- GLORIETA DE ACCESO
- SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS
- CALZADA VEHICULAR TAQUILLA 1
- CALZADA VEHICULAR TIPO HACIENDA EL CARMEN

4.7 Sistema de control de iluminación

El sistema de control para las luminarias será:

- En portería y cuartos cerrados: control manual on/off por interruptores instalados en lugares estratégicos dentro del recinto (control local) según se muestra en planos.
- En pasillos y áreas de circulación general: Se plantea control por sensor de presencia.
- Para Iluminación terraza comunal 2: Se plantea control con temporizador programable desde tablero.
- Para Iluminación terrazas comunal, comunal 3 y cubierta transitable: control manual on/off por interruptores instalados en lugares estratégicos.

4.8 Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento es la relación de la iluminancia promedio en el plano de trabajo después de un periodo determinado de uso de una instalación, y la iluminancia promedio obtenida al empezar a funcionar la misma como nueva.

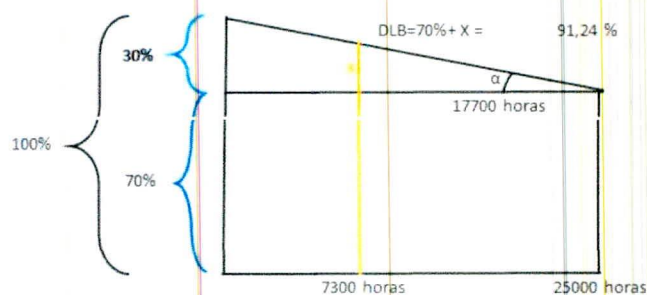
FM = DLB x FE x FB FM = Factor de Mantenimiento.

DLB = Depreciación por disminución del flujo luminoso de la bombilla.

FE = Depreciación de la luminaria por ensuciamiento.

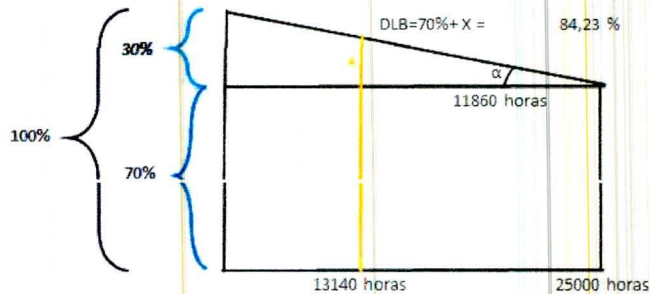
FB = Factor de Balasto.

P27181 LED PANEL RD 24W DLMV SP	
Horas diarias	10
Días del año	365
horas al año de uso	3650
horas a 2 años	7300
Vida útil	25000
X	21,240
DLB=X+70%	
DLB	91,24
FE	0,91
FM	83,0

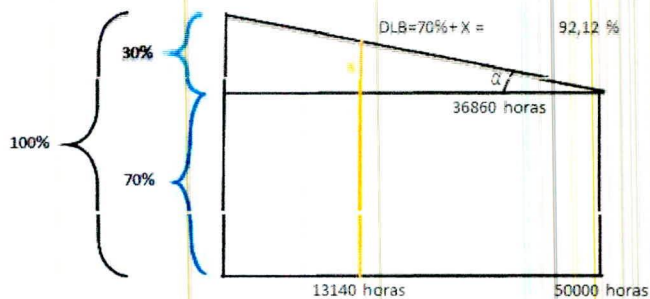


DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

LED SOBREPONER RD 18W DL P27180	
Horas diarias	12
Días del año	365
horas al año de uso	4380
horas a 3 años	13140
Vida útil	25000
X	14,232
$DLB = X + 70\%$	
DLB	84,23
FE	0,91
FM	76,7



LED HERMÉTICA 40 W P24307	
Horas diarias	12
Días del año	365
horas al año de uso	4380
horas a 3 años	13140
Vida útil	50000
X	22,116
$DLB = X + 70\%$	
DLB	92,12
FE	0,91
FM	83,8



El factor de mantenimiento compensa la pérdida de rendimiento debida a:

- Disminución en la eficacia de la lámpara.
- Ensuciamiento de la luminaria.
- Ensuciamiento del local.
- Supervivencia de la lámpara.

4.9 Esquema de mantenimiento

Todas las instalaciones de alumbrado deben contar con un plan de mantenimiento que garantice el mantenimiento de los niveles de eficiencia energética y los parámetros de iluminación. Este plan de mantenimiento debe incluir entre otras informaciones, el periodo de limpieza del conjunto óptico de las luminarias y de cambio de las bombillas.

MANTENIMIENTO

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.

Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

valores calculados en DIALux que sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

POR EL USUARIO

Cada seis meses:

Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.

Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR EL PROFESIONAL CALIFICADO

Cada 3 años: En salones sociales y cuartos técnicos. Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Cada 2 años: en pasillos, cambio de bombillos.

Cada 5 años: iluminación exterior y cancha.

EN TODO CASO SE DEBEN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.

A las luminarias de emergencia se les deben realizar pruebas periódicas mensualmente y consignarlas en un libro de registro acorde con lo exigido en la sección 17.2 del anexo general del RETIE a fin de asegurar que en el momento de un evento donde se requiera la iluminación de emergencia, ésta funcione correctamente.

4.10 Análisis de riesgo por iluminación

Se realiza el siguiente cuestionario para determinar situación del proyecto:

1. El sistema de iluminación existente es:

Recinto	Área	Iluminación natural	Iluminación artificial	Iluminación general	Iluminación localizada
TAQUILLA	Hall		X	X	
	Recepción		X	X	
	Área de trabajo		X	X	
	Estación de seguridad		X	X	
	Área técnicas		X	X	
	Batéria de baños		X	X	
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación		X	X	
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos		X	X	

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

2. En caso de existir ventanas, ¿los puestos están situados perpendicularmente a estas?

En caso de existir ventanas, ¿los puestos están situados perpendicularmente a estas?			
Recinto	Área	Si	No
TAQUILLA	Hall		X
	Recepción		X
	Área de trabajo		X
	Estación de seguridad		X
	Área técnicas		X
	Batéria de baños		X

3. ¿El nivel de iluminación es suficiente para el tipo de tarea desarrollada?

¿El nivel de iluminación es suficiente para el tipo de tarea desarrollada?			
Recinto	Área	Si	No
TAQUILLA	Hall	X	
	Recepción	X	
	Área de trabajo	X	
	Estación de seguridad	X	
	Área técnicas	X	
	Batéria de baños	X	
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	X	
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	X	

4. ¿Existen diferencias de iluminación pronunciadas?:

¿Existen diferencias de iluminación pronunciadas?			
Recinto	Área	Dentro de la zona de trabajo	Entre la zona de trabajo y el resto del entorno visible
TAQUILLA	Hall	NO	NO
	Recepción	NO	NO
	Área de trabajo	NO	NO
	Estación de seguridad	NO	NO

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

¿Existen diferencias de iluminación pronunciadas?			
Recinto	Área	Dentro de la zona de trabajo	Entre la zona de trabajo y el resto del entorno visible
	Área técnicas	NO	NO
	Batéria de baños	NO	NO
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	NO	NO
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	NO	NO

5. ¿Existe deslumbramiento directo dentro del campo visual del trabajador debido a algunas de estas fuentes?:

¿Existe deslumbramiento directo dentro del campo visual del trabajador debido a algunas de estas fuentes?					
Recinto	Área	Luminarias muy brillantes	Ventanas situadas frente al trabajador	Paredes o lámparas demasiadas o luminosas	Ausencia de uso del sistema de apantallamiento de luz solar (persianas, toldos, etc.)
TAQUILLA	Hall	NO	N/A	NO	NO
	Recepción	NO	N/A	NO	NO
	Área de trabajo	NO	N/A	NO	NO
	Estación de seguridad	NO	N/A	NO	NO
	Área técnicas	NO	N/A	NO	NO
	Batéria de baños	NO	N/A	NO	NO
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	NO	N/A	NO	NO
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	NO	N/A	NO	NO

6. ¿Se producen reflejos o brillos molestos?

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

¿Se producen reflejos o brillos molestos?			
Recinto	Área	Si	No
Hall	Taquilla		X
Recepción	Taquilla		X
Área de trabajo	Taquilla		X
Estación de seguridad	Taquilla		X
	Taquilla		X
Área técnicas	Taquilla		X
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación		X

7. ¿El sistema de iluminación produce parpadeos molestos?

¿Se producen reflejos o brillos molestos?			
Recinto	Área	Si	No
Taquilla	Hall		X
	Recepción		X
	Área de trabajo		X
	Estación de seguridad		X
	Área técnicas		X
	Batéria de baños		X
Iluminación de emergencia	Vías de evacuación		X
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos		X

8. ¿Existe iluminación de emergencia que permita la evacuación del recinto?

¿Existe iluminación de emergencia que permita la evacuación del recinto?			
Recinto	Área	Si	No
Taquilla	Hall	X	
	Recepción		X
	Área de trabajo		X
	Estación de seguridad		X
	Área técnicas		X
	Batéria de baños	X	

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA – PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**

CONTROL DE EFECTOS NO DESEADOS EN ILUMINACIÓN

CONTROL DE EFECTOS NO DESEADOS EN ILUMINACIÓN						
Recinto	Área	Efecto	Efecto cebra	Flicker	Color de luz no apropiado	Inadecuada disposición y selección de luminarias
		Patología asociada	Cansancio visual	Cansancio visual	Discromatopsias	Deslumbramiento
TORRE	Hall	6	6	6	6	6
	Recepción	6	6	6	6	6
	Área de trabajo	6	6	6	6	6
	Estación de seguridad	6	6	6	6	6
	Área técnicas	6	6	6	6	6
	Batéria de baños	6	6	6	6	6

ORDENAR EN LA ADOCIÓN DE MEDIDAS.

Probabilidad	Baja	Media	Alta	Muy Alta
--------------	------	-------	------	----------

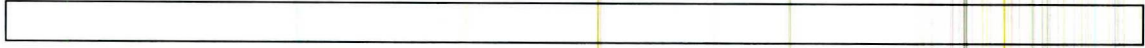
Efectos	Ligeros	Considerables	Graves
---------	---------	---------------	--------

Probabilidad	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
Efectos				
Ligeros	6	5	4	
Considerables	5	4		
Graves	4			

Observaciones

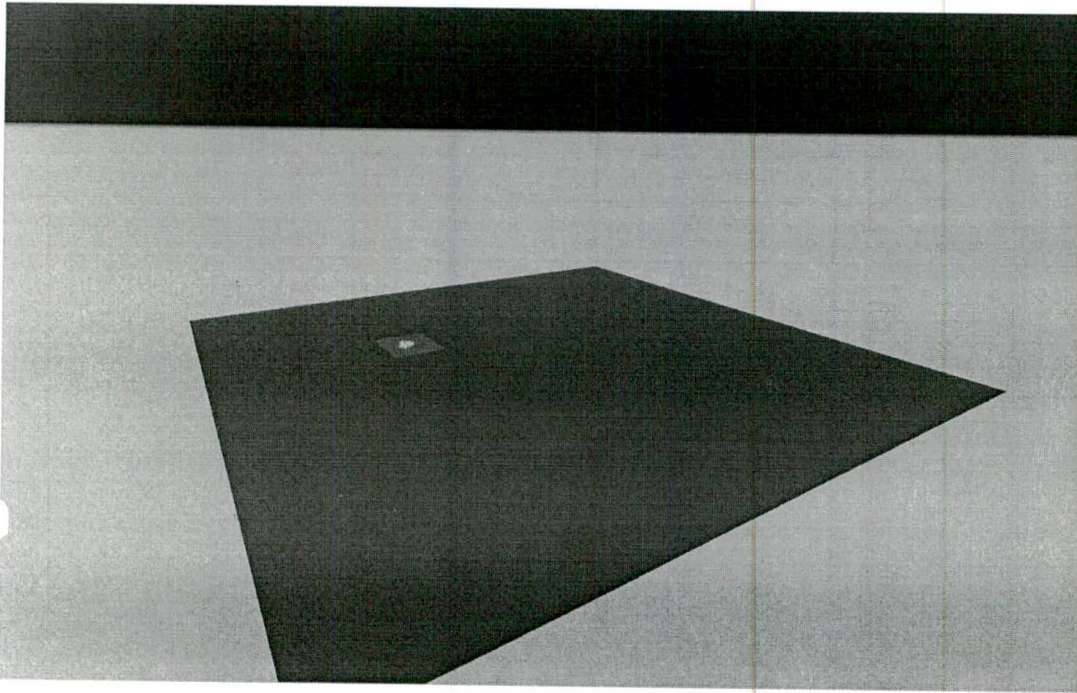
- En zonas con prioridad media o efectos considerables en la adopción de medidas, el cliente (junto con el equipo de arquitectura) debe verificar que el encargado del servicio de vigilancia no se vea afectado por la luz día que entra por ventanas. En caso tal, debe incluir voladizos, toldos, vidrios polarizados o cualquier otra solución que mejore su confort y disminuya el efecto de deslumbramiento.

**DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA - PROYECTO PARQUE
ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN**



5. ANEXOS

- 5.4. TAQUILLAS
- 5.5. GLORIETA DE ACCESO
- 5.6. SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS
- 5.7. CALZADA VEHICULAR TAQUILLA 1
- 5.8. CALZADA VEHICULAR TIPO HACIENDA EL CARMEN



Hacienda el Carmen-Sala de introducción

Contenido

Portada 1

Contenido 2

Contactos 3

Descripción 4

Fichas de producto

Philips - PT320T 1 xLED17S/830 VWB (1x) 5

Philips - SM350C L1500 WIA 1 x34S/840 PCS (1x) 6

Philips - ST210Y 1 xLED27S/PW930 WB (1x) 7

Terreno 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 8

Glosario 10

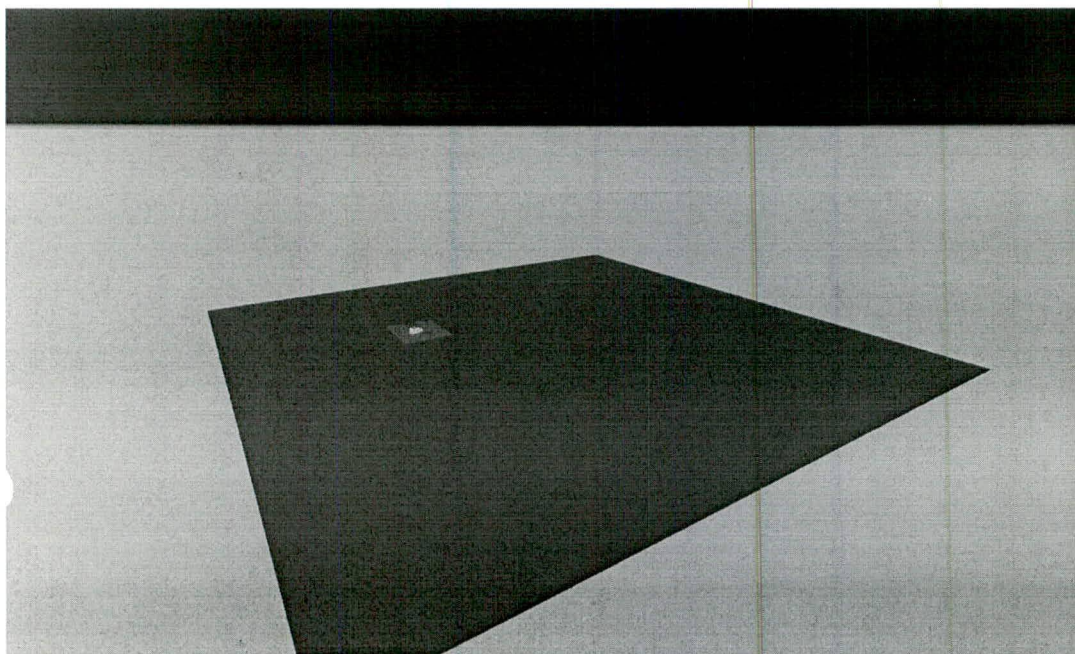
Contactos



Diseñador electricista
Ing. Ariadna Velez Vidual

ORBITA INGENIEROS S.A.S
Calle 85 #50-159 oficina 701

T 3186583804
info@orbitaingenieros.com.co



Descripción

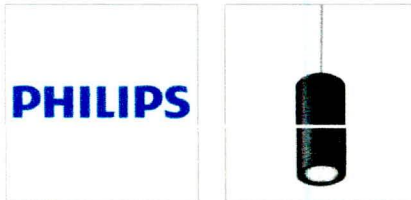
Diseñador electricista
Ing. Ariadna Velez Vidual

ORBITA INGENIEROS S.A.S
Calle 85 #50-159 oficina 701

T 3186583804
info@orbitaingenieros.com.co

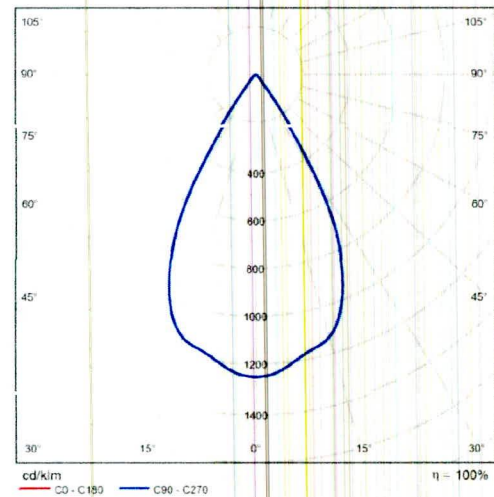
Ficha de producto

Philips - PT320T 1 xLED175/830 VWB



P	14.4 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1750 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1749 lm
η	99.97 %
Rendimiento luminico	121.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

A flexible and affordable retail toolbox Thanks to the GreenSpace Accent family, retailers and building operators can now easily make the switch from CDM to LED and enjoy the benefits of Philips PerfectAccent light quality as well as significant energy savings – all for a reasonable initial investment. GreenSpace Accent Pendant can be installed on a regular 3C adaptor or onto a ceiling mount with track interface for quick and easy installation. The cable can be cut to length to perfectly match the installation height of the luminaire. For fashion and food retailers, GreenSpace Accent Pendant is available with special light flavors and LED recipes to show the clothes and fresh food produce on offer in the very best light. Check out our Fashion and Food catalogue pages to discover more about CrispWhite, PremiumWhite, Fresh Food Meat and Fresh Food Champagne.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p. Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. 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	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4	
	3H	19.1	19.6	19.4	20.1	20.3	19.1	19.6	19.4	20.1	20.3	
	4H	19.0	19.7	19.4	20.0	20.2	19.0	19.7	19.4	20.0	20.2	
	6H	19.0	19.6	19.3	19.9	20.2	19.0	19.6	19.3	19.9	20.2	
	8H	18.9	19.5	19.3	19.8	20.1	18.9	19.5	19.3	19.8	20.1	
4H	12H	18.9	19.5	19.3	19.8	20.1	18.9	19.5	19.3	19.8	20.1	
	2H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2	
	3H	19.0	19.6	19.3	19.8	20.1	19.0	19.6	19.3	19.8	20.1	
	4H	18.9	19.4	19.3	19.7	20.1	18.9	19.4	19.3	19.7	20.1	
	6H	18.9	19.3	19.2	19.6	20.0	18.9	19.3	19.2	19.6	20.0	
6H	8H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	
	12H	18.7	19.1	19.2	19.5	19.9	18.7	19.1	19.2	19.5	19.9	
	4H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	
	6H	18.7	19.0	19.2	19.5	19.9	18.7	19.0	19.2	19.5	19.9	
	8H	18.7	18.9	19.1	19.4	19.9	18.7	18.9	19.1	19.4	19.9	
12H	12H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	
	4H	18.7	19.1	19.2	19.5	19.9	18.7	19.1	19.2	19.5	19.9	
	6H	18.7	18.9	19.1	19.4	19.9	18.7	18.9	19.1	19.4	19.9	
	8H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0m		+0.7 / -7.3					+0.7 / -7.3					
S = 1.5m		+8.0 / -6.0					+8.0 / -6.0					
S = 2.0m		+10.9 / -5.6					+10.9 / -5.6					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		0.6					0.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1750lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - SM350C L1500 WIA 1 x34S/840 PCS

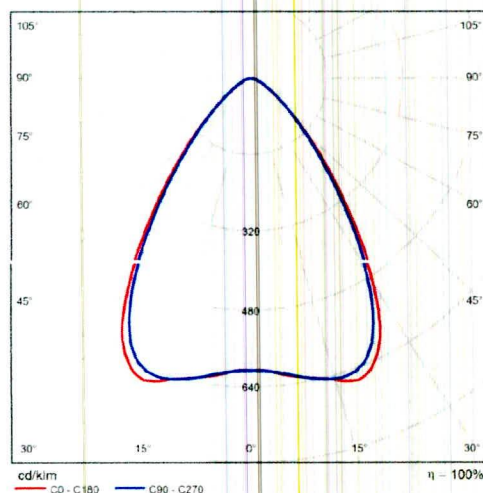


P	25.0 W
Φ Lámpara	3400 lm
Φ Luminaria	3398 lm
η	99.94 %
Rendimiento lumínico	135.9 lm/W
CCT	4000 K
CR	80

The flexible light line These days, many office owners and office lighting designers prefer lines of light. The reason is simple. Not only do light lines come in a minimalistic design; they also offer far more choice and flexibility. Short or long lines and luminaires, standalone luminaires, different shapes and even a variety of colors; anything is possible. And with KeyLine, all these benefits come at a competitive price while still complying with office lighting norms.

KeyLine is a superb light line range with a slim, minimalistic design and a high lumen output to illuminate the brightest office spaces. But with comfortable, low levels of glare it's also easy on the eye and complies with UGR19. That makes KeyLine ideal for linear applications, as well as standalone suspended or surface-mounted luminaires. A range that offers the ultimate flexibility and unlimited possibilities.

KeyLine design flexibility comes in the form of different lengths, colors and light outputs - including L-shapes, as well as straight lines. All with high efficiency up to 130 lm/W, and the option to upgrade with wireless connectivity and control. Add to that attractive pricing, and with KeyLine you can also enjoy excellent value that ensures a superb total cost of ownership.



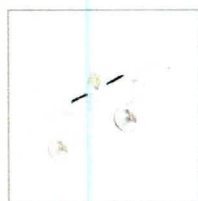
CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
μ: Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
μ: Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
μ: Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local x y	Mirado en perpendicular al eje de la lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de la lámpara						
2H	2H	16.6	17.5	16.8	17.7	16.0	16.5	17.5	16.8	17.7	17.5	17.5
	3H	16.7	17.2	17.0	17.8	16.0	16.7	17.0	17.0	17.6	16.1	16.1
	4H	16.7	17.5	17.0	17.8	16.1	16.8	17.7	17.2	17.9	18.2	18.2
	6H	16.8	17.5	17.1	17.8	16.1	17.0	17.7	17.3	18.0	18.3	18.3
	8H	16.8	17.5	17.1	17.8	16.1	17.0	17.8	17.4	18.1	18.4	18.4
4H	12H	16.8	17.5	17.1	17.8	16.1	17.0	17.8	17.4	18.1	18.4	18.4
	2H	16.6	17.4	16.9	17.7	17.9	16.5	17.3	16.8	17.6	17.5	17.5
	3H	16.8	17.5	17.1	17.8	16.1	16.9	17.6	17.3	17.9	18.2	18.2
	4H	16.9	17.5	17.3	17.8	16.2	17.1	17.7	17.5	18.1	18.4	18.4
	6H	17.0	17.5	17.4	17.9	16.3	17.3	17.9	17.7	18.2	18.6	18.6
6H	8H	17.0	17.5	17.4	17.9	16.3	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	18.7
	12H	17.0	17.5	17.5	17.9	16.3	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	18.7
	4H	16.9	17.4	17.3	17.8	16.2	17.1	17.6	17.6	18.0	18.4	18.4
	6H	17.1	17.5	17.6	17.9	16.4	17.4	17.8	17.9	18.3	18.7	18.7
	8H	17.2	17.5	17.7	18.0	16.5	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8	18.8
12H	12H	17.2	17.5	17.7	18.0	16.5	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	18.8
	4H	16.9	17.4	17.3	17.8	16.2	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	18.4
	6H	17.1	17.5	17.6	17.9	16.4	17.4	17.8	17.9	18.3	18.7	18.7
8H	17.2	17.5	17.7	18.0	16.5	17.5	17.9	18.1	18.4	18.8	18.8	
Valoración de la cantidad del excentador para separaciones S entre luminarias												
S = 1 DH	+1.5 / +1.9					+1.3 / +1.9						
S = 1.5H	+3.4 / +3.0					+3.0 / +2.2						
S = 2 DH	+5.1 / +3.8					+4.6 / +2.9						
Tarifa estándar:	BK01					BK02						
Sumando de corrección	-1.0					-0.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

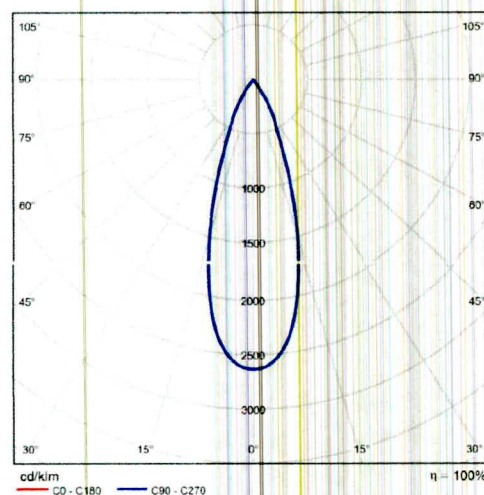
Ficha de producto

Philips - ST210Y 1 xLED27S/PW930 WB



P	22.8 W
Φ Lámpara	2800 lm
Φ Luminaria	2799 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	122.8 lm/W
	3000 K
	90

Compact LED spot that's the right fit for energy savings. Retailers are always looking for ways to reduce their environmental footprint and energy cost. With this StoreFit projector, conventional CDM luminaires can be replaced effortlessly with LED, leading to significantly less power consumption. The subtle and compact design reduces the visibility of the StoreFit projector in the store, and keeps shoppers' attention on the merchandise available on the shelves. As an affordable LED projector, this spot will enable you to start saving on energy costs straight away.



CDL polar

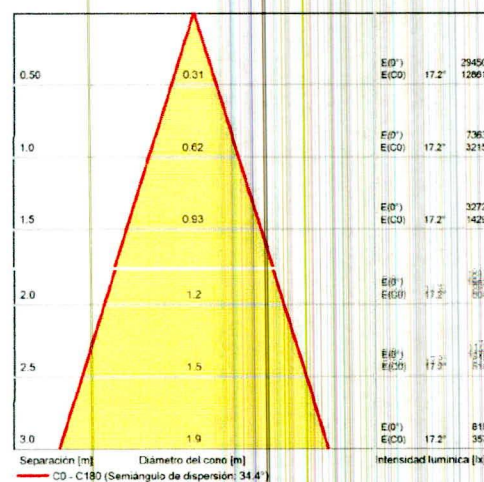
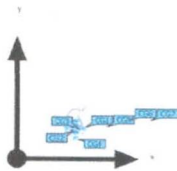


Diagrama conico

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
Lobby 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.850 m	311 lx	201 lx	396 lx	0.65	0.51	CG1
Salón Social 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.850 m	339 lx	212 lx	414 lx	0.63	0.51	CG2
Lobby 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.850 m	237 lx	108 lx	322 lx	0.46	0.34	CG3
Pasillo 2 Iluminancia perpendicular Altura: -0.343 m	146 lx	92.7 lx	175 lx	0.63	0.53	CG4
Pasillo 1 Iluminancia perpendicular Altura: -0.343 m	135 lx	69.0 lx	172 lx	0.51	0.40	CG5
Cuarto tecnico 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.850 m	260 lx	116 lx	348 lx	0.45	0.33	CG6
Cuarto tecnico 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.850 m	278 lx	128 lx	341 lx	0.46	0.38	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5:1.4 Estandar (área de tránsito al aire libre))

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K</p>
-----	--

Glosario

Cociente de luz diurna	<p>Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.</p> <p>Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %</p>
CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de emisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
D	
Densidad luminica	<p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L</p>
E	
Eta (η)	<p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>

Glosario

Evaluación energética

Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx.

El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa.

El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación

Véase MF

Flujo luminoso

Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.

Unidad: Lumen
Abreviatura: lm
Símbolo: Φ

G

g_1

Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity)
Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y E y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.

g_2

Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.

Glosario

Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.
Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.
I	
Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m ² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LSF$.
O	
Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

Glosario

P

P	(engl. power) Consumo de potencia eléctrica
	Unidad: Vatio Abreviatura: W

Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.
------------	--

R

R_{UG} max	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de R_{UG} también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores R_{UG} - R_{UG} máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
--------------	--

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
----------------------	---

RMF	(engl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
-----	--

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
--	--

Glosario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

PARQUE ARQUEOLOGICO- TAQUILLA

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA

CRITERIOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL SEGÚN LA RETILAP E ISO 8995

HALL: $E_m (\pm 10\%) = 100 \text{ lx}$

RECEPCIÓN: $E_m (\pm 10\%) = 300 \text{ lx}$

AREA DE TRABAJO: $E_m (\pm 10\%) = 300 \text{ lx}$

ALMACENES GENERALES : $E_m (\pm 10\%) = 300 \text{ lx}$

ESTACIÓN DE SEGURIDAD: $E_m (\pm 10\%) = 500 \text{ lx}$

AREA TÉCNICA: $E_m (\pm 10\%) = 500 \text{ lx}$

BATERIAS DE BAÑOS: $E_m (\pm 10\%) = 150 \text{ lx}$

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA -RETILAP 470.3

En las vías de evacuaciones cuyo ancho no exceda de 2 m, la iluminacia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0.5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m de anchura, como máximo.

*Nota: las luminarias se simularon a una altura de 3 metros

Fecha: 22.02.2023

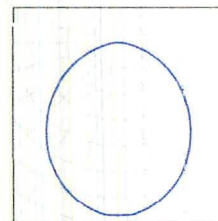
Proyecto elaborado por: CARLOS CARDENAS GUERRA

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

PARQUE ARQUEOLOGICO- TAQUILLA / Lista de luminarias

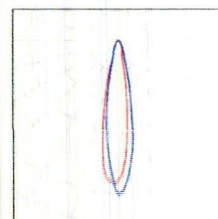
5 Pieza Lum. Super Orbis 1.2m = dieciseisavo
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 448 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 672 lm
Potencia de las luminarias: 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 51 82 96 100 67
Lámpara: 22 x LED 0.6W Nichia Warm White LED
(100mA) (Factor de corrección 1.000).

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



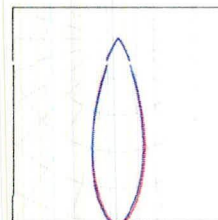
12 Pieza SYLVANIA P23342-LED EMERG R1 2X1.6W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 114 lm, 0.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 84 95 99 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

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



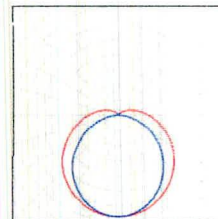
28 Pieza SYLVANIA P23601-LED DECO PISO 3W WW MV
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 265 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 265 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 93 98 99 98 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

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



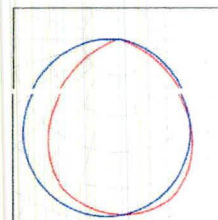
6 Pieza SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW
UNV
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4499 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4498 lm
Potencia de las luminarias: 35.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 90
Código CIE Flux: 40 70 89 90 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

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



30 Pieza SYLVANIA P27179-LED PANEL RD 12W DL MV
SP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 843 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 843 lm
Potencia de las luminarias: 12.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 82 96 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

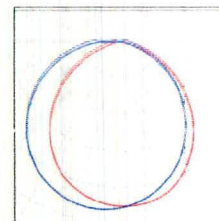
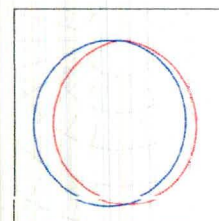
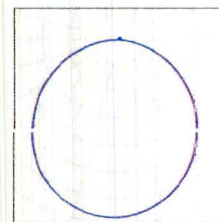
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

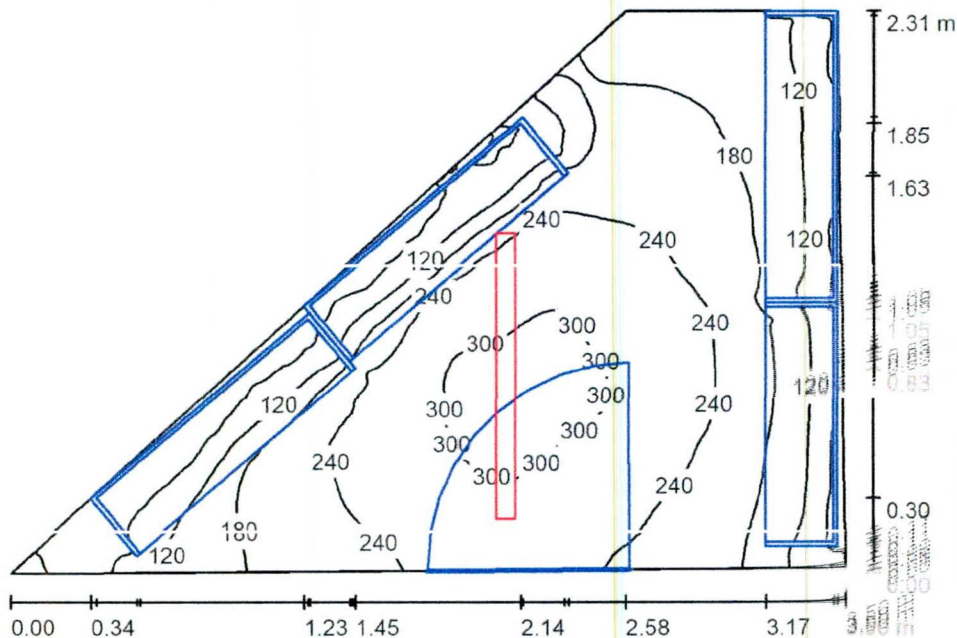
PARQUE ARQUEOLOGICO- TAQUILLA / Lista de luminarias

11 Pieza	SYLVANIA P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1302 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1303 lm Potencia de las luminarias: 17.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
11 Pieza	SYLVANIA P27181-LED PANEL RD 24W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1706 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1706 lm Potencia de las luminarias: 22.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
4 Pieza	SYLVANIA P26379 LED PANEL RD 30W DL MV SP N° de artículo: P26379 Flujo luminoso (Luminaria): 2256 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2257 lm Potencia de las luminarias: 28.2 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 46 77 95 98 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por **CARLOS CARDENAS GUERRA**
 Teléfono 318 6583804
 Fax
 e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	195	25	313	0.129
Suelo	20	97	1.72	165	0.018
Techo	70	159	54	355	0.337
Paredes (4)	50	154	0.85	915	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV (1.000)	4499	4498	35.9
Total:			4499	4498	35.9

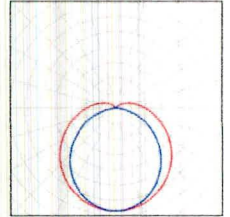
Valor de eficiencia energética: $7.12 \text{ W/m}^2 = 3.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.04 m^2)

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Lista de luminarias

1 Pieza SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW
UNV
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4499 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4498 lm
Potencia de las luminarias: 35.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 90
Código CIE Flux: 40 70 89 90 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4499 lm
Potencia total: 35.9 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	121	74	195	/	/
Superficie de cálculo 1	170	99	269	/	/
Suelo	61	37	97	20	6.20
Techo	48	111	159	70	35
Pared 1	96	76	172	50	27
Pared 2	70	65	136	50	22
Pared 3	52	68	120	50	19
Pared 4	90	67	158	50	25

Simetrías en el plano útil

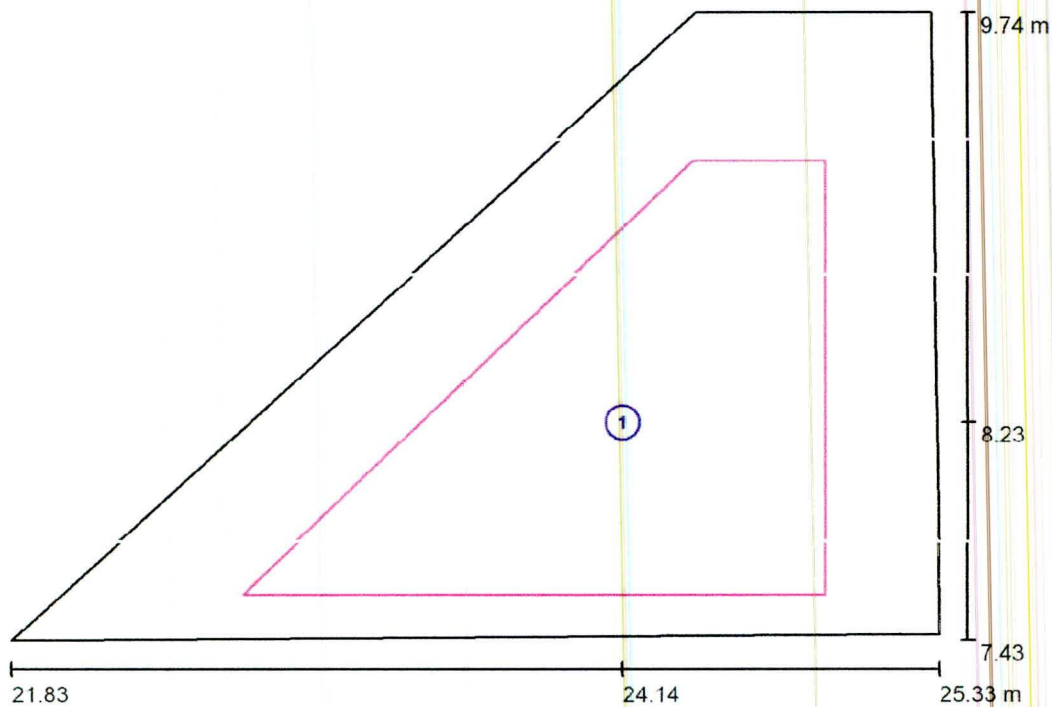
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.129 (1:8)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.081 (1:12)

Valor de eficiencia energética: $7.12 \text{ W/m}^2 = 3.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.04 m^2)

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieria.es

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 27

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	269	191	317	0.710	0.602

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ALMACENES GENERALES 5 m2 / Rendering (procesado) en 3D

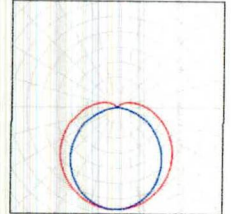


Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Lista de luminarias

2 Pieza SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW
UNV
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4499 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4498 lm
Potencia de las luminarias: 35.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 90
Código CIE Flux: 40 70 89 90 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
 Teléfono 318 6583804
 Fax
 e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8998 lm
 Potencia total: 71.8 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

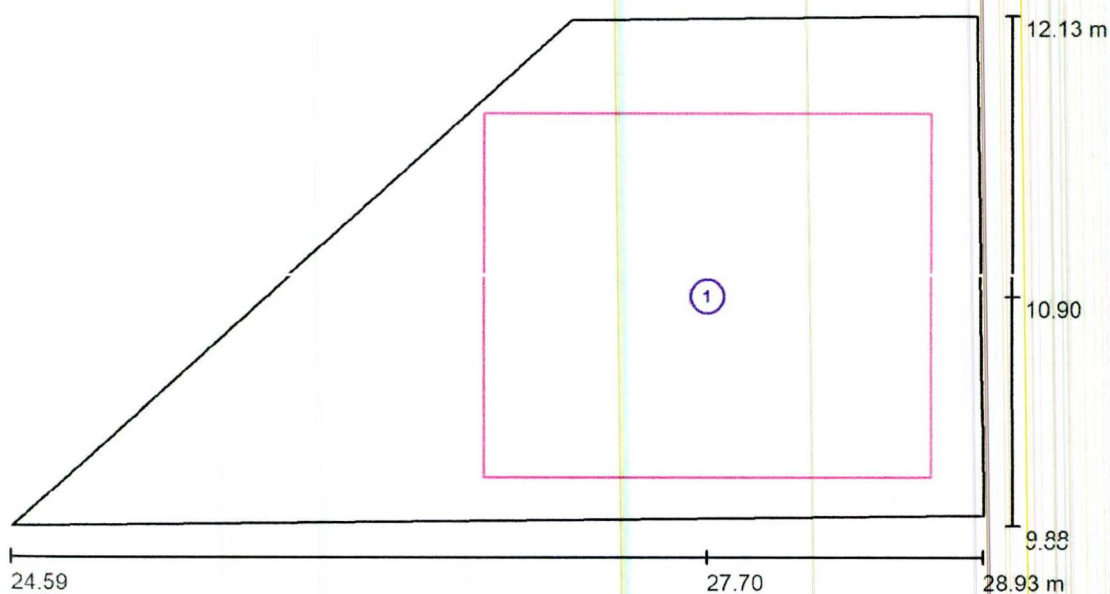
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	238	163	401	/	/
Superficie de cálculo 1	273	183	456	/	/
Suelo	107	81	188	20	12
Techo	95	178	272	70	61
Pared 1	137	128	265	50	42
Pared 2	179	131	311	50	49
Pared 3	112	130	242	50	39
Pared 4	152	125	277	50	44

Simetrías en el plano útil
 $E_{\min} / E_m$: 0.415 (1:2)
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.343 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $10.58 \text{ W/m}^2 = 2.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.79 m^2)

Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
 Teléfono 318 6583804
 Fax
 e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



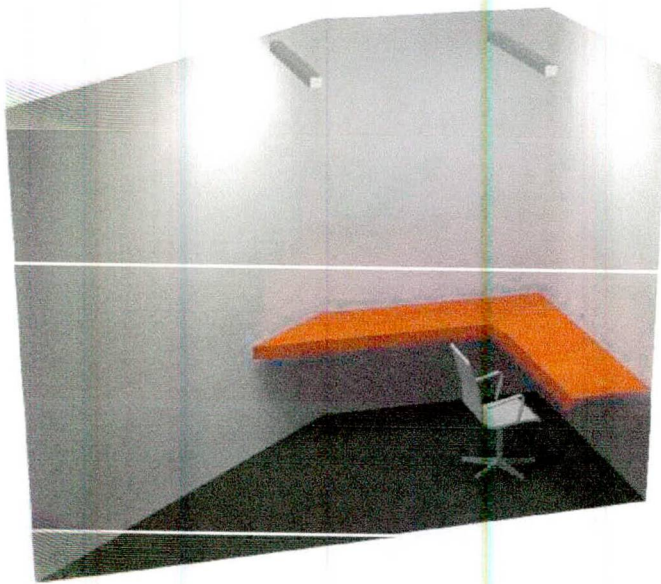
Escala 1 : 32

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	16 x 16	456	415	484	0.910	0.856

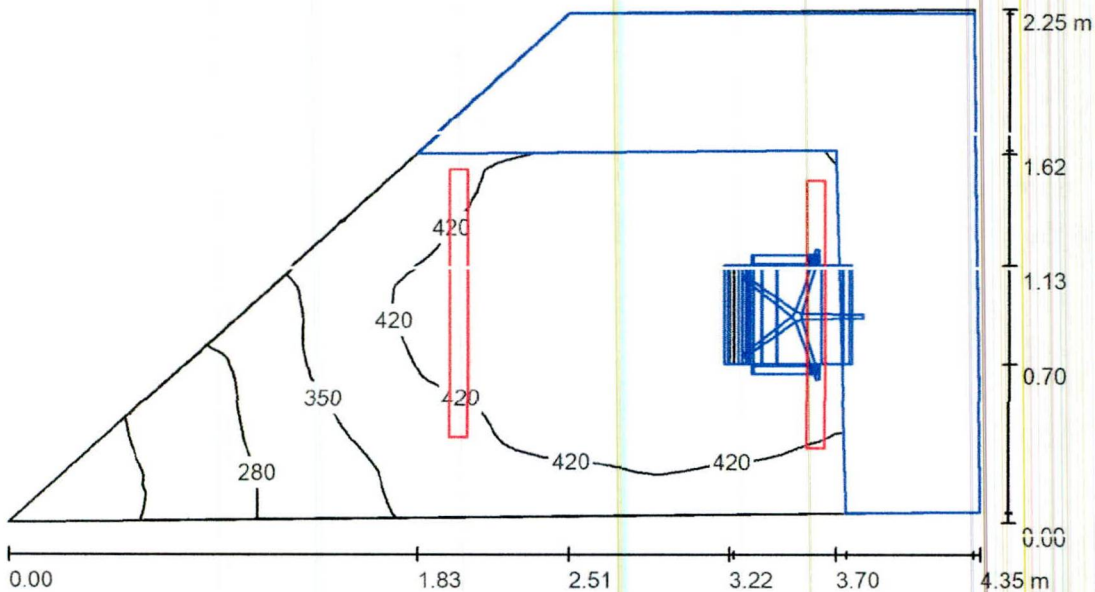
Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
Teléfono 318 6583804
Fax
e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por CARLOS CARDENAS GUERRA
 Teléfono 318 6583804
 Fax
 e-Mail carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ESTACIÓN CENTRAL DE SEGURIDAD / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	401	166	485	0.415
Sueio	20	188	35	292	
Techo	70	272	75	1131	
Paredes (4)	50	273	22	1568	

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SYLVANIA P25608-LED HERMETICA 36W NW UNV. (1.000)	4499	4498	35.9
Total:			8998	8996	71.8

Valor de eficiencia energética: $10.58 \text{ W/m}^2 = 2.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.79 m^2)