

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL EDIFICIO

El presente proyecto de luminotecnia plantea la instalación de iluminación interior en un edificio de tipo **educativo**, dedicado a escuela infantil. El edificio consta de un programa formado por:

- Biblioteca
- Aula de usos múltiples
- Comedor, con su correspondiente cocina.
- Despachos: sala de profesores y despacho del orientador.
- Aula AMPA/alumnos
- Dos aulas de educación primaria
- Aula de educación infantil
- Aula de tutoría
- Conserjería
- Aseos
- Cuartos de almacenes e instalaciones
- Vestíbulos del área de e. infantil y vestíbulo principal de área de e. primaria

El proyecto de luminotecnia de este edificio se desarrolla en **tres espacios determinados**:

- Espacio de aula/docente: CLASE DE E. PRIMARIA
- Espacio de uso colectivo significativo: BIBLIOTECA
- Espacio de usos comunes: PASILLO CENTRAL

CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES: SOLUCIONES ADOPTADAS

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación son las siguientes:

1. Se ha procurado el **aprovechamiento de la luz natural**, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural se ha realizado mediante puertas, ventanas, y fachadas.

2. Se ha establecido un **sistema de control de la iluminación artificial**; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía de hasta el 60%.

OBJETIVOS DE CÁLCULO: CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS (NORMATIVA)

- **UNE-EN 12464-1**

A continuación se exponen los diferentes parámetros controlados por el documento referente a la eficiencia energética de la instalación de iluminación, que determinará si el proyecto cumple con las exigencias requeridas.

Para desarrollar el proyecto de iluminación de la escuela infantil se siguen los criterios de diseño marcados por la UNE-EN 12464-1 referidos a "Establecimientos educativos - edificios educativos", correspondiente a la tabla 5.36. Según la estancia, se marcan los siguientes parámetros:

Nº ref.	Tipo actividad	E_M (lx)	UGR_L	U_0	R_a	Requisitos específicos
5.36.1	Aulas, aulas de tutoría	300	19	0,60	80	Iluminación controlable
5.36.4	Pizarras negras, verdes y blancas	500	19	0.70	80	Evitar reflexiones especulares
5.36.10	Aulas de manualidades	500	19	0.60	80	
5.36.16	Vestíbulo de entrada	200	22	0.40	80	
5.36.17	Áreas de circulación, pasillos	100	25	0.40	80	
5.36.20	Salas de profesores	300	19	0.6	80	
5.36.22	Biblioteca: áreas lectura	500	19	0,6	80	
5.36.25	Cantinas escolares	200	22	0.4	80	
5.36.26	Cocina	500	22	0.6	80	

- Donde E_M (lx) es la iluminancia media horizontal mantenida (lux).

- Donde UGR_L es el índice de deslumbramiento unificado alcanzado.

- Donde U_0 es

- Donde R_a es el índice de rendimiento de color de las luminarias seleccionadas.

- **CTE-HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI)

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P : la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S : la superficie iluminada [m²];

E_m : la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Zonas de actividad diferenciadas dentro de la edificación:

- aulas y laboratorios → VEEI lim = 3.5
- bibliotecas → VEEI lim = 5.0
- zonas comunes en edificios no residenciales → VEEI lim = 6.0

Potencia instalada en el edificio

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

→ Potencia max. instalada (W/m2) = 15 W/m2

TIPOS DE ZONAS

Las zonas de actividad seleccionadas para el proyecto de luminotecnia (aula e. primaria, biblioteca y pasillo central*) son locales con acristalamientos exterior que permiten una iluminación con luz natural.

*El pasillo central se considera que da a tres patios de luces y por tanto cuenta con una iluminación de luz natural.

SISTEMAS DE CONTROL (NORMATIVA)

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona y según la CTE-HE3, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- a) Toda zona dispondrá al menos de un **sistema de encendido y apagado manual**, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.
- b) Se instalarán sistemas de **aprovechamiento de la luz natural**, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:
 - i. En todas las zonas que cuenten con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

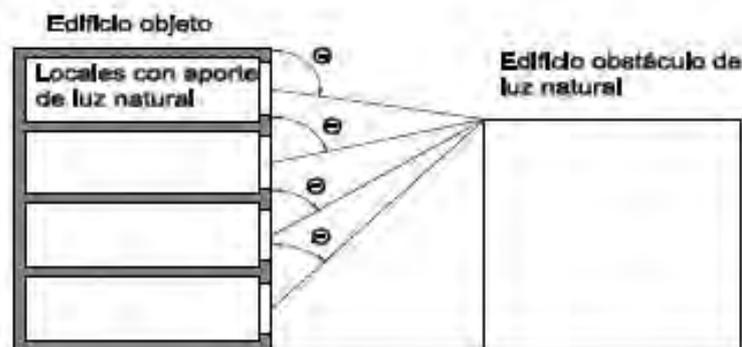


Figura 2.1

- que el ángulo sea superior a 65grados (>65grados), siendo el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cola máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
- que se cumpla la expresión: $T (A_w/A) > 0,11$

Donde T: coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

Donde A_w : área de acristalamiento de la ventana de la zona (m^2).

Donde A: área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio (m^2).

- En todas las zonas que cuenten con **cerramientos acristalados a patios** o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



Figura 2.2

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (a_1) superior a 2 veces la distancia (h_1), siendo h_1 la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;
- en el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (a_1) sea superior a $2/T_c$ veces la distancia (h_1), siendo h_1 la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo T_c el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

LOCALES SELECCIONADOS (descripción + criterios de diseño de iluminación/local)

Todas las luminarias seleccionadas para el proyecto de luminotecnia se decide que sean de tipo empotrable en el falso techo del edificio, con una disposición regular (permite mayor facilidad de la instalación de éstas) y de líneas continuas.

***Fuente luminarias:** LumSearch (<http://lumsearch.com/es#0>), es el catálogo oficial del programa DIALux, con todas las empresas de iluminación de su base de datos (como Phillips).

- **LOCAL 1: espacio de aula → aula e. primaria**

Espacio destinado a aulas de enseñanza de educación primaria cuyas dimensiones principales son una superficie de $54 m^2$ y una altura del local (con falso techo de 30cm incluido) de 3,4m. Presenta un mobiliario de 4 conjuntos lineales de pupitres y una mesa central de profesor.

LOCALES SELECCIONADOS (descripción + criterios de diseño de iluminación/local)

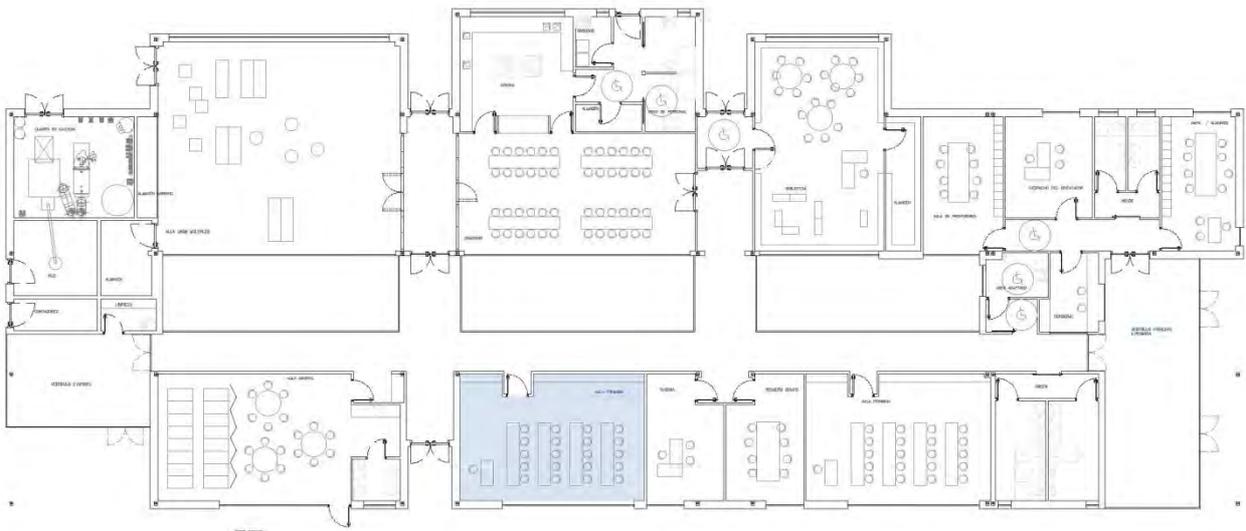
Todas las luminarias seleccionadas para el proyecto de luminotecnica se decide que sean de tipo empotrable en el falso techo del edificio, con una disposición regular (permite mayor facilidad de la instalación de éstas) y de líneas continuas.

Fuente: LumSearch (<http://lumsearch.com/es#0>), es el catálogo oficial del programa DIALux.

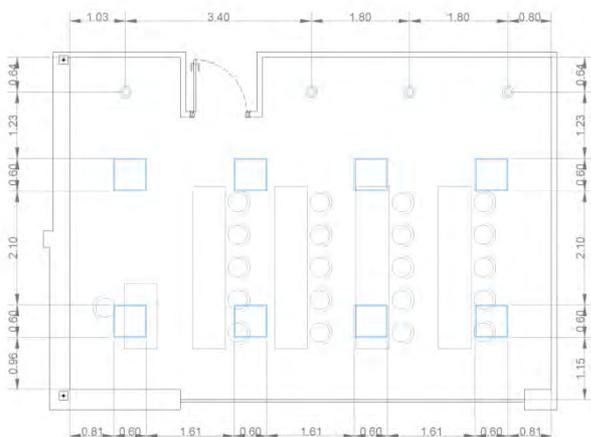
- **LOCAL 1: espacio de aula → aula e. primaria**

Espacio destinado a aulas de enseñanza de educación primaria cuyas dimensiones principales son una superficie de 54 m² y una altura del local de 3,4m. Presenta un mobiliario de 4 conjuntos lineales de pupitres y una mesa central de profesor.

Se eligen unas luminarias de tipo **panel LED 60 x 60** (cm; dimensiones normalizadas) empotrable en el falso techo del edificio y con una intensidad lumínica propia de espacios educativos (variante entre unos valores de 3000K (blanco cálido) y 4500K-5000K (blanco neutro)).



La **disposición** de las luminarias será:



****Descripción del local (punto de vista luminotécnico):**

REFLECTANCIAS

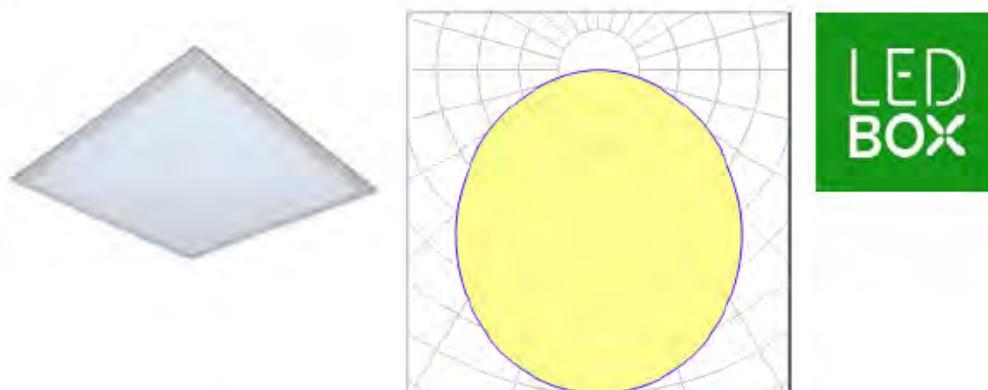
- Techo: 70%
- Paredes: 50%
- Suelo: 20%

Hoja de dato de productos

PANEL LED 50W 60X60 - WW

LD1080110

Ledbox



- slim LED PANEL - for grid ceiling 600 x 600 mm

DETALLES TÉCNICOS

Aplicación

Indoor

Tipo de Montaje

Ceiling mounted

Forma y medidas

Impresión de Material

Matt

Color

White

Tipo de lámpara

LED

Number of lamps: 1

Lamp flux: 4300 lm

Color temperature: 3114 K

Color rendering index: 90

Técnica de luminarias

Luminaire flux: 4357,90 lm

LOR: 101,35 %

Balásto Compacto

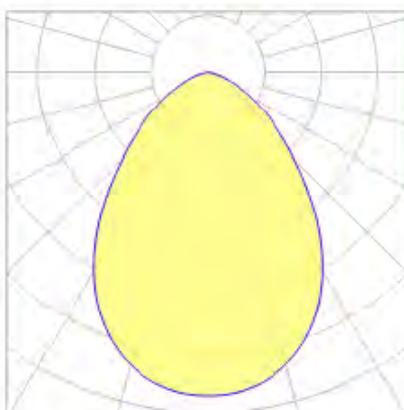
Dimmable

Hoja de dato de productos

DOWNLIGHT LED KRAMFOR 18W - WW

LD1010348

LEDBOX



Downlight Kramfor is suitable for general illumination of halls, living rooms and offices.

DETALLES TÉCNICOS

Aplicación

Indoor

Tipo de Montaje

Ceiling recessed

Forma y medidas

Impresión de Material

Matt

Color

Silver

Tipo de lámpara

LED

Number of lamps: 1

Lamp flux: 1550 lm

Color temperature: 2847 K

Color rendering index: 80

Técnica de luminarias

Luminaire flux: 1972,99 lm

LOR: 101,18 %

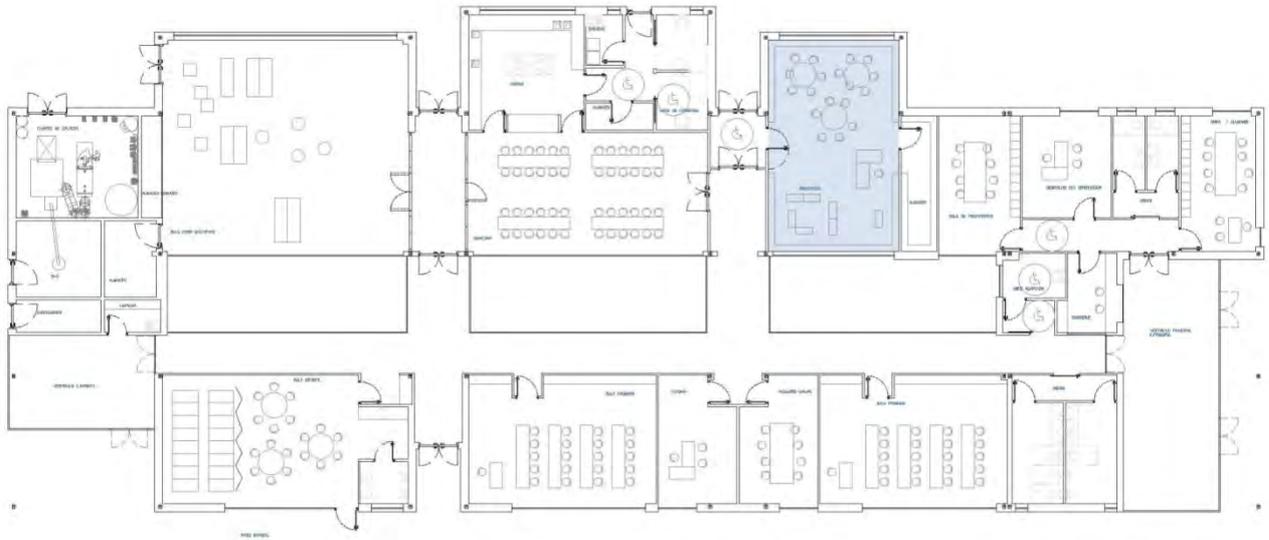
Balásto Compacto

Dimmable

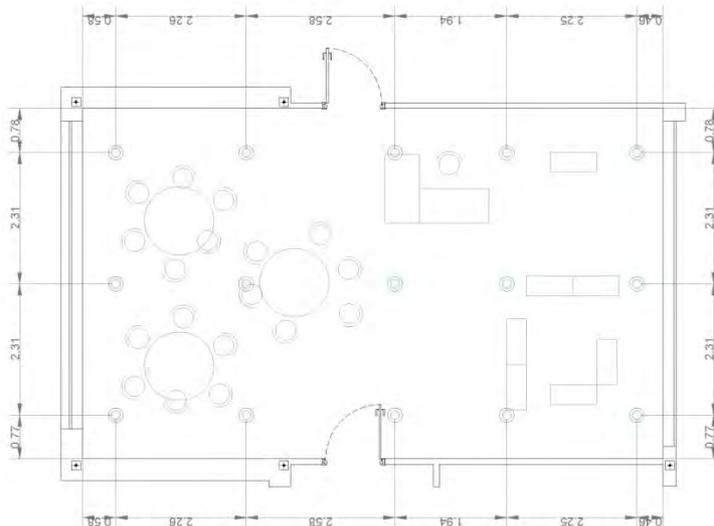
- **LOCAL 2: espacio de uso colectivo → biblioteca**

Espacio destinado a biblioteca con áreas de lectura cuyas dimensiones principales son una superficie de 61,8 m² y una altura del local de 3,4m. Presenta un mobiliario de 3 conjuntos de mesas circulares, así como un grupo de estanterías de almacenamiento de libros y material variado.

Se eligen unas luminarias de tipo **panel LED 60 x 60** (cm; dimensiones normalizadas) empotrable en el falso techo del edificio y con una intensidad lumínica propia de espacios educativos (variante entre unos valores de 3000K (blanco cálido) y 4500K-5000K (blanco neutro)).



La **disposición** de las luminarias será:



****Descripción del local (punto de vista luminotécnico):**

REFLECTANCIAS

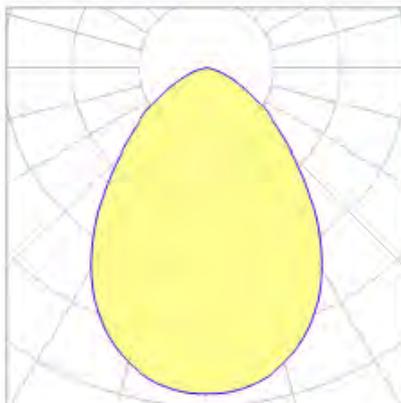
- Techo: 70%
- Paredes: 50%
- Suelo: 20%

Hoja de dato de productos

LUXON CREE 35W - WW

LD1010750B

LED BOX



Luxon Cree is suitable for general illumination of halls, living rooms and offices.

DETALLES TÉCNICOS

Aplicación

Indoor

Tipo de Montaje

Ceiling recessed

Forma y medidas

Impresión de Material

Matt

Color

Black

Tipo de lámpara

LED

Number of lamps: 1

Lamp flux: 3300 lm

Color temperature: 2847 K

Color rendering index: 80

Técnica de luminarias

Luminaire flux: 3338,90 lm

LOR: 101,18 %

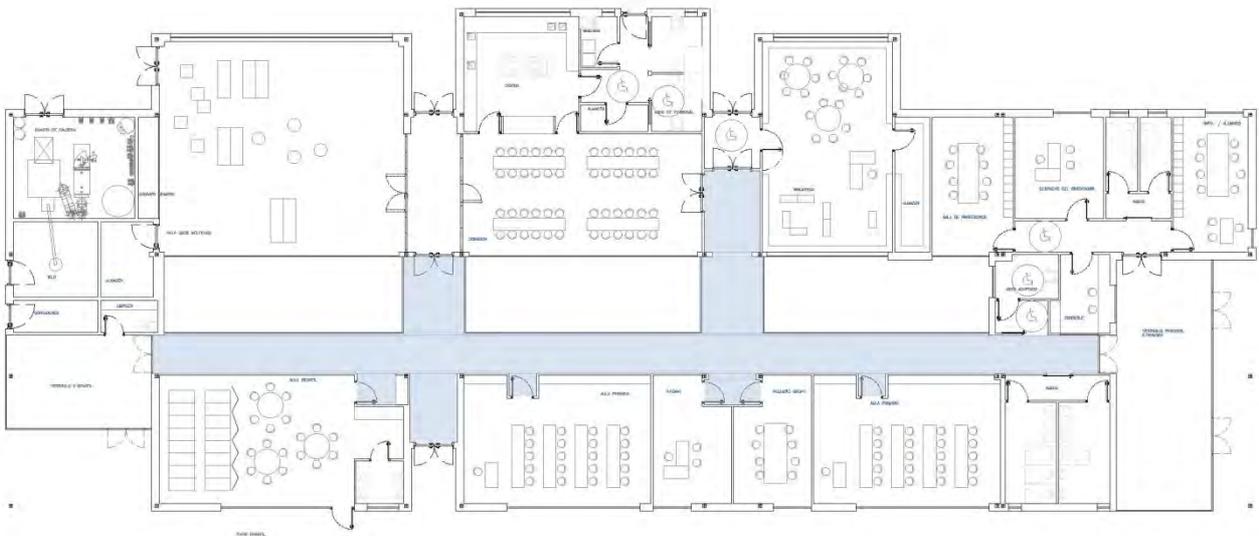
Balásto Compacto

Dimmable

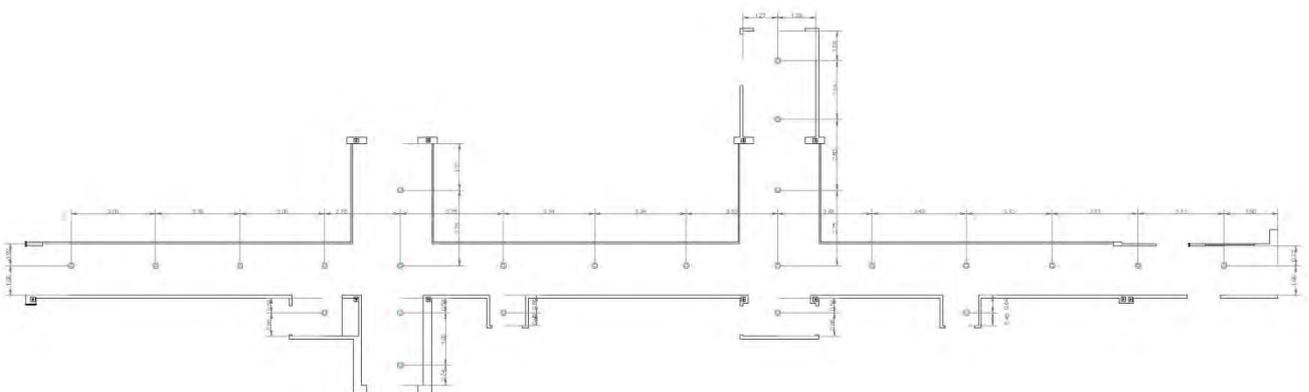
- **LOCAL 3: espacio de uso común → pasillo central**

Espacio destinado a biblioteca con áreas de lectura cuyas dimensiones principales son una superficie de 132 m² y una altura del local de 3,4m. No presenta ningún mobiliario, por ser espacio de circulación entre los locales.

Se eligen unas luminarias de tipo **downlight LED 20 x 20** (cm; dimensiones normalizadas) empotrable en el falso techo del edificio y con una intensidad lumínica propia de espacios educativos (variante entre unos valores de 3000K (blanco cálido) y 4500K-5000K (blanco neutro)).



La **disposición** de las luminarias será:



****Descripción del local (punto de vista luminotécnico):**

REFLECTANCIAS

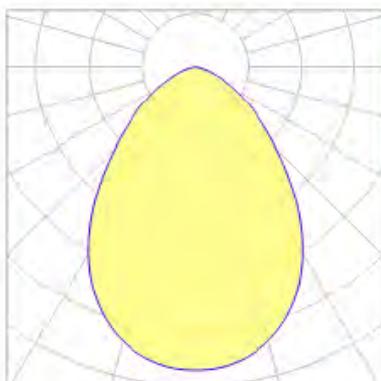
- Techo: 70%
- Paredes: 50%
- Suelo: 20%

Hoja de dato de productos

DOWNLIGHT LED KRAMFOR 18W - WW

LD1010348

LEDBOX



Downlight Kramfor is suitable for general illumination of halls, living rooms and offices.

DETALLES TÉCNICOS

Aplicación

Indoor

Tipo de Montaje

Ceiling recessed

Forma y medidas

Impresión de Material

Matt

Color

Silver

Tipo de lámpara

LED

Number of lamps: 1

Lamp flux: 1550 lm

Color temperature: 2847 K

Color rendering index: 80

Técnica de luminarias

Luminaire flux: 1972,99 lm

LOR: 101,18 %

Balásto Compacto

Dimmable

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

- ***Plan de Mantenimiento***

Sólo el mantenimiento regular puede garantizar el cumplimiento de las iluminancias según la Norma EN 12464 de la instalación de alumbrado. Por lo tanto, se han de observar los intervalos de mantenimiento indicados a continuación.

**Se considera un tipo de entorno limpio donde el intervalo de mantenimiento será cada 5 años.*

- ***Indicaciones acerca del mantenimiento***

Los medios luminosos han de sustituirse con fuentes de luz que presenten los mismos parámetros (flujo luminoso, color de luz, reproducción cromática). Al sustituir las lámparas se han de sustituir también los cebadores existentes.

Se han de cuidar el espacio y las superficies orientadoras de luz de tal manera que las propiedades y el grado de reflexión originales queden intactas.

Se observarán las instrucciones de limpieza del fabricante.

VERIFICACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVA

A continuación se adjuntan las fichas justificativas de cálculo de los valores establecidos por el documento básico en materia de eficiencia energética de iluminación.

Se calculará por cada zona diferenciada los parámetros que establece la norma y se justificará los resultados de cálculo mediante el programa DialuxEVO, de DIAL, software especializado en cálculo luminotécnico.

siendo:
$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

siendo:
$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{L \cdot A \cdot Em}$$

* Fichas justificativas provenientes de software DialuxEVO, adjuntadas al final del presente documento

Planta:	PB
Zona:	AULA E. PRIMARIA

*Consideramos como iluminación principal los paneles LED para realizar el calculo al tener más predominancia en el aula. Las luminarias DOWNLIGHT solo son refuerzos para las zonas de las estanterías.

Longitud (L) = **8,83 m**

Anchura (A) = **6,13 m**

Altura* (H) = **3,10 m**

*Distancia del plano de trabajo a luminarias

- Índice local (**K**) = 1,17
- Factor de mantenimiento (**Fm**) = 0,7
- Índice de deslumbramiento (**UGR**) = 20
- Potencia total instalación (**P**) = 441,6

- Puntos a considerar = 8
- Iluminación media (**Em**) = 462
- Índice rendimiento color (**Ra**) = 90

Valor eficiencia energética **VEEI = 1,77**

VEEI límite = 3.5

Sistema regulación y control: **SI**

Planta:	PB
Zona:	BIBLIOTECA

Longitud (L) = **10,05m**

Anchura (A) = **6,15m**

Altura* (H) = **3,10m**

*Distancia del plano de trabajo a luminarias

- Índice local (**K**) = 1.23
- Factor de mantenimiento (**Fm**) = 0.7
- Índice de deslumbramiento (**UGR**) = 19
- Potencia total instalación (**P**) = 523,5

- Puntos a considerar = 15
- Iluminación media (**Em**) = 582
- Índice rendimiento color (**Ra**) = 80

Valor eficiencia energética **VEEI = 1,46**

VEEI límite = 5

Sistema regulación y control: **SI**

Planta:	PB
Zona:	PASILLO CENTRAL

Longitud (L) = **8.20m**

Anchura (A) = **5.40m**

Altura* (H) = **3.10m**

*Distancia del plano de trabajo a luminarias

- Índice local (**K**) = 0,39
- Factor de mantenimiento (**Fm**) = 0,7
- Índice de deslumbramiento (**UGR**) = 23
- Potencia total instalación (**P**) = 340,5

- Puntos a considerar = 24
- Iluminación media (**Em**) = 258
- Índice rendimiento color (**Ra**) = 80

Valor eficiencia energética VEEI = 4,77
--

VEEI límite = 6

Sistema regulación y control: **SI**

Índice

LUMINOTECNIA ESCUELA INFANTIL

PROLED L71B346B Downlight Sirius 195-3000 - WW 1xLED 2850K - CRI 80+

Hoja de datos de luminarias (1xLED 2850K - CRI 80+)..... 3

PROLED L71B326S Downlight Sirius 170 - WW 1xLED 2850K - CRI 80+

Hoja de datos de luminarias (1xLED 2850K - CRI 80+)..... 6

PROLED L8000226P LED Panel 600 Premium - WW 1xLED 3000K

Hoja de datos de luminarias (1xLED 3000K)..... 9

Escuela infantil

Edificación 1

Planta (nivel) 1

Biblioteca

Sinopsis de locales..... 12

Superficie de cálculo (Biblioteca)

Sumario de los resultados..... 19

Plano útil (biblioteca)

Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 20

Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 21

Gráfico de valores/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 22

Aula Primaria

Sinopsis de locales..... 23

Superficie de cálculo (Aula)

Sumario de los resultados..... 30

Plano útil (Aula Primaria)

Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 31

Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 32

Gráfico de valores/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 33

Pasillo

Sinopsis de locales..... 34

Superficie de cálculo (Pasillo)

Sumario de los resultados..... 39

Plano útil (Pasillo)

Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 40

Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 41

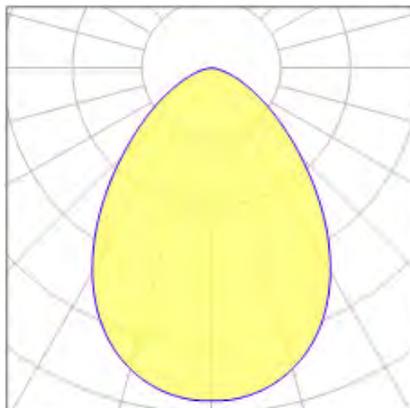
Gráfico de valores/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)..... 42

Hoja de dato de productos

LUXON CREE 35W - WW

LD1010750B

LEDBOX



Luxon Cree is suitable for general illumination of halls, living rooms and offices.

DETALLES TÉCNICOS

Aplicación

Indoor

Tipo de Montaje

Ceiling recessed

Forma y medidas

Impresión de Material

Matt

Color

Black

Tipo de lámpara

LED

Number of lamps: 1

Lamp flux: 3300 lm

Color temperature: 2847 K

Color rendering index: 80

Técnica de luminarias

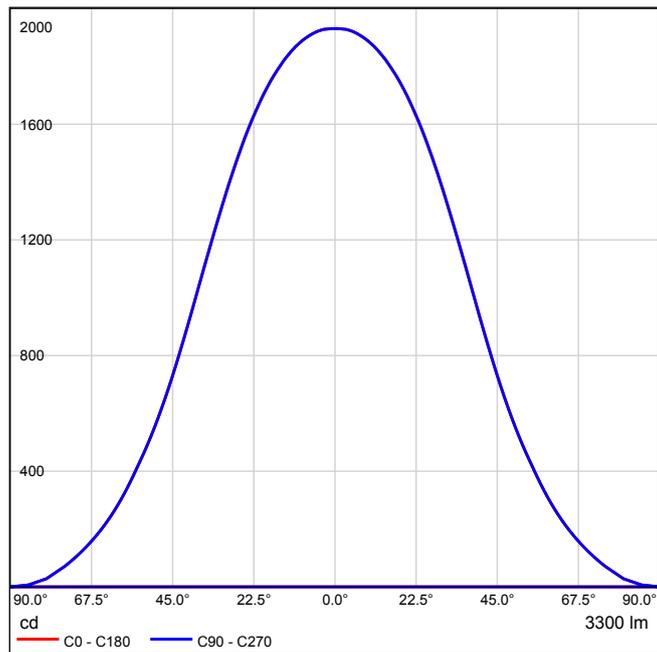
Luminaire flux: 3338,90 lm

LOR: 101,18 %

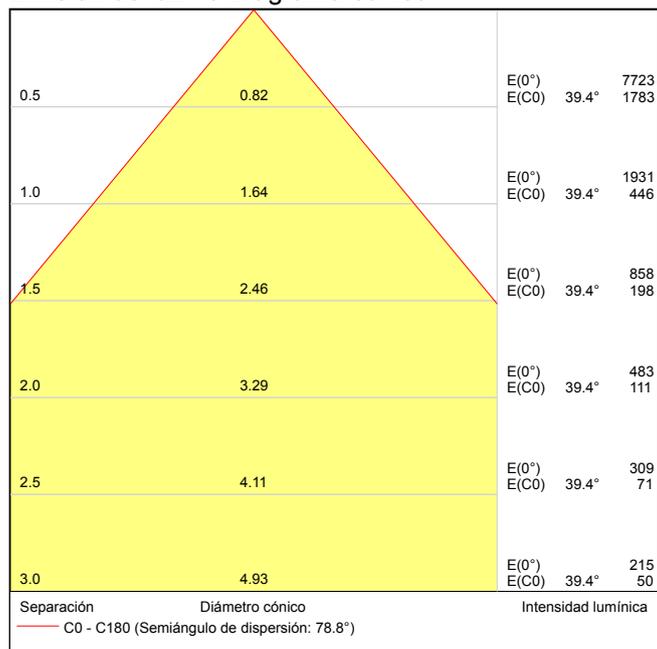
Balásto Compacto

Dimmable

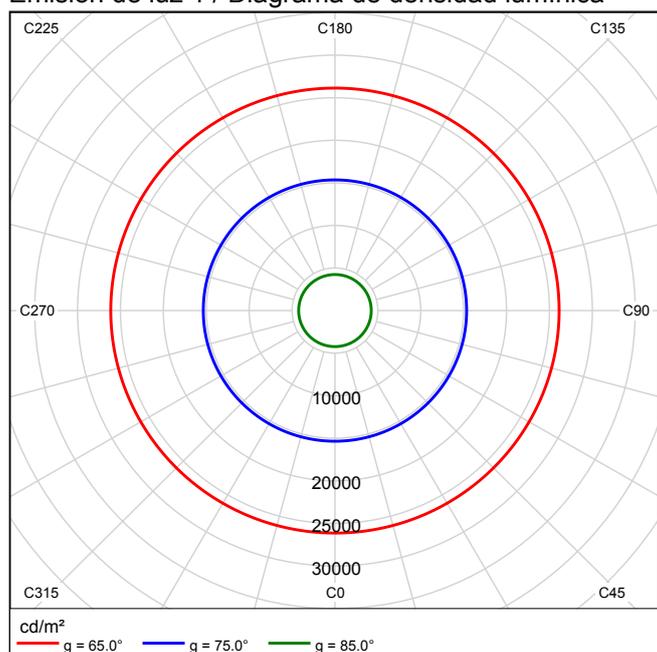
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



*Valoración del deslumbramiento según UGR

Grados de reflexión

Techo	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Paredes	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suelo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensiones del espacio
x y

Vista en dirección C0

Vista en dirección C90

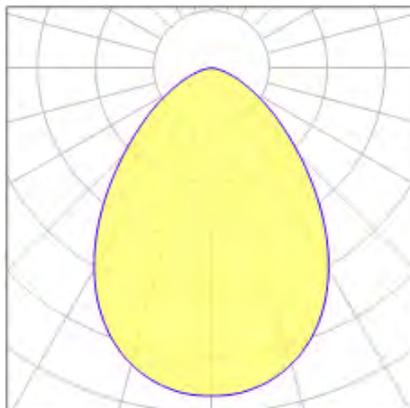
Dimensiones del espacio		Vista en dirección C0					Vista en dirección C90				
x	y										
2H	2H	13.7	14.8	14.4	15.5	16.2	14.3	15.4	15.0	16.1	16.8
	3H	13.7	14.6	14.3	15.3	16.1	14.5	15.5	15.2	16.2	17.0
	4H	13.6	14.5	14.3	15.2	16.0	14.6	15.5	15.3	16.2	17.0
	6H	13.5	14.4	14.2	15.1	15.9	14.7	15.6	15.4	16.2	17.1
	8H	13.5	14.3	14.2	15.0	15.8	14.7	15.5	15.4	16.2	17.0
	12H	13.4	14.2	14.1	14.9	15.7	14.7	15.5	15.4	16.2	17.0
4H	2H	13.9	14.8	14.6	15.5	16.3	14.4	15.3	15.0	15.9	16.7
	3H	13.9	14.6	14.6	15.3	16.2	14.6	15.4	15.4	16.1	16.9
	4H	13.9	14.5	14.6	15.3	16.1	14.9	15.5	15.6	16.2	17.1
	6H	13.8	14.4	14.5	15.1	16.0	15.0	15.6	15.7	16.3	17.2
	8H	13.7	14.3	14.5	15.0	15.9	15.0	15.6	15.8	16.3	17.2
	12H	13.7	14.2	14.5	15.0	15.9	15.1	15.6	15.9	16.3	17.3
8H	4H	13.8	14.4	14.6	15.1	16.0	14.8	15.3	15.5	16.1	16.9
	6H	13.8	14.2	14.6	15.0	15.9	15.0	15.4	15.7	16.2	17.1
	8H	13.8	14.2	14.6	15.0	15.9	15.1	15.5	15.9	16.3	17.2
	12H	13.8	14.1	14.5	14.9	15.8	15.2	15.5	16.0	16.3	17.2
12H	4H	13.8	14.3	14.6	15.1	16.0	14.8	15.3	15.5	16.0	16.9
	6H	13.8	14.2	14.6	15.0	15.9	15.0	15.4	15.8	16.2	17.1
	8H	13.8	14.1	14.6	14.9	15.8	15.1	15.4	15.9	16.2	17.1

Hoja de dato de productos

DOWNLIGHT LED KRAMFOR 18W - WW

LD1010348

LEDBOX



Downlight Kramfor is suitable for general illumination of halls, living rooms and offices.

DETALLES TÉCNICOS

Aplicación

Indoor

Tipo de Montaje

Ceiling recessed

Forma y medidas

Impresión de Material

Matt

Color

Silver

Tipo de lámpara

LED

Number of lamps: 1

Lamp flux: 1550 lm

Color temperature: 2847 K

Color rendering index: 80

Técnica de luminarias

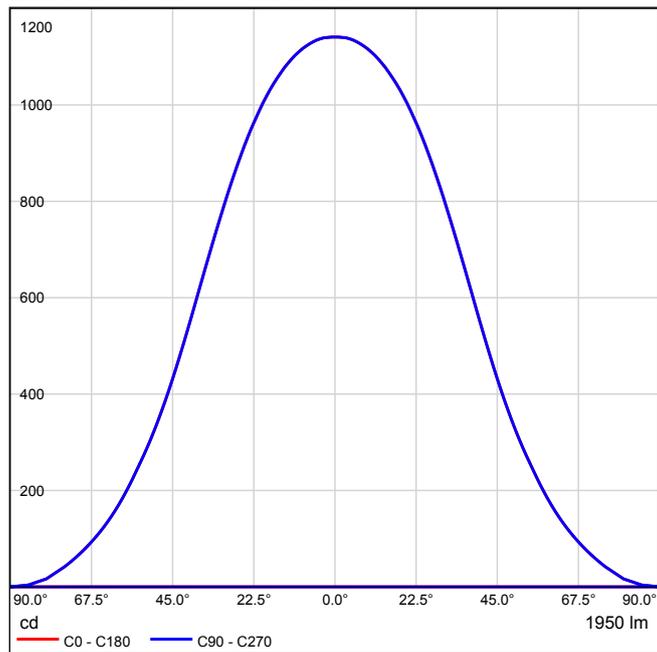
Luminaire flux: 1972,99 lm

LOR: 101,18 %

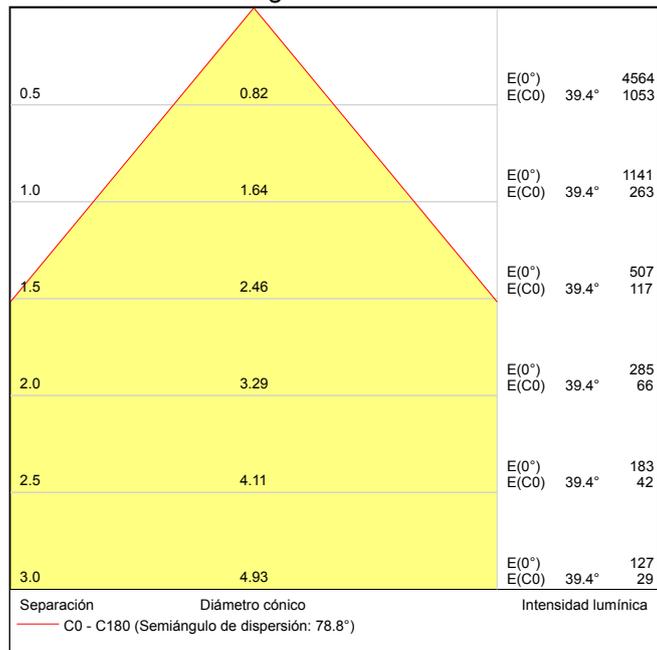
Balásto Compacto

Dimmable

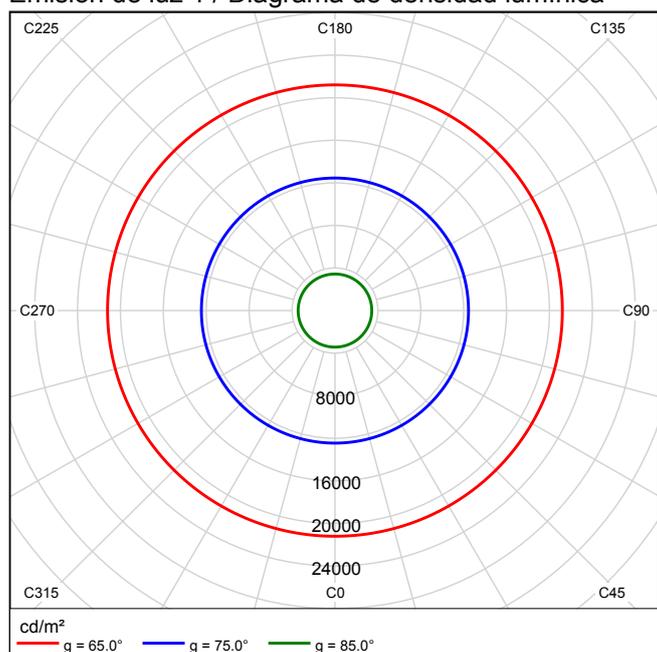
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



*Valoración del deslumbramiento según UGR

Grados de reflexión

Techo	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Paredes	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suelo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensiones del espacio

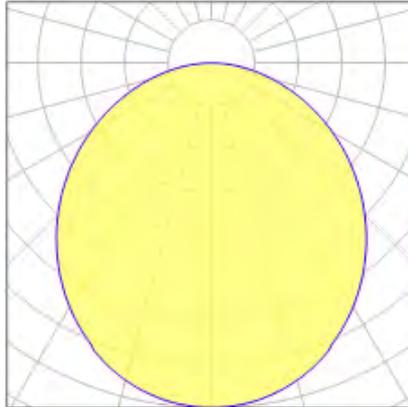
x		Vista en dirección C0					Vista en dirección C90				
	y										
2H	2H	12.1	13.5	12.5	13.9	14.3	19.3	20.7	19.7	21.1	21.5
	3H	12.8	14.1	13.3	14.5	14.9	21.0	22.3	21.4	22.6	23.1
	4H	13.1	14.3	13.6	14.7	15.2	21.7	22.9	22.1	23.3	23.7
	6H	13.3	14.4	13.8	14.8	15.3	21.8	22.9	22.3	23.4	23.8
	8H	13.3	14.4	13.8	14.8	15.3	21.8	22.9	22.3	23.3	23.8
	12H	13.3	14.3	13.7	14.7	15.2	21.7	22.8	22.2	23.2	23.7
4H	2H	12.4	13.6	12.9	14.0	14.4	19.2	20.4	19.6	20.8	21.2
	3H	13.3	14.3	13.8	14.8	15.2	20.8	21.8	21.3	22.3	22.7
	4H	13.7	14.6	14.2	15.1	15.6	21.5	22.4	22.0	22.9	23.4
	6H	13.9	14.7	14.4	15.2	15.7	21.7	22.5	22.2	22.9	23.5
	8H	14.0	14.7	14.5	15.2	15.7	21.7	22.4	22.2	22.9	23.4
	12H	14.0	14.7	14.5	15.2	15.8	21.7	22.3	22.2	22.8	23.4
8H	4H	13.8	14.6	14.3	15.1	15.6	21.4	22.1	21.9	22.6	23.2
	6H	14.1	14.7	14.6	15.2	15.8	21.5	22.2	22.1	22.7	23.2
	8H	14.2	14.8	14.8	15.3	15.9	21.6	22.1	22.2	22.7	23.2
	12H	14.3	14.7	14.9	15.3	15.9	21.6	22.0	22.2	22.6	23.2
12H	4H	13.8	14.5	14.4	15.0	15.6	21.4	22.1	21.9	22.6	23.1
	6H	14.2	14.7	14.7	15.3	15.8	21.6	22.1	22.1	22.6	23.2
	8H	14.3	14.7	14.8	15.3	15.8	21.6	22.0	22.1	22.6	23.1

Hoja de dato de productos

D5B9@@98')\$K *\$L*\$ - WW

L8%\$, \$%8\$

@YXVcl`



- slim LED PANEL - for grid ceiling 600 x 600 mm

DETALLES TÉCNICOS

Aplicación

Indoor

Tipo de Montaje

Ceiling mounted

Forma y medidas

Impresión de Material

Matt

Color

White

Tipo de lámpara

LED

Number of lamps: 1

Lamp flux: 4300 lm

Color temperature: 3114 K

Color rendering index: 90

Técnica de luminarias

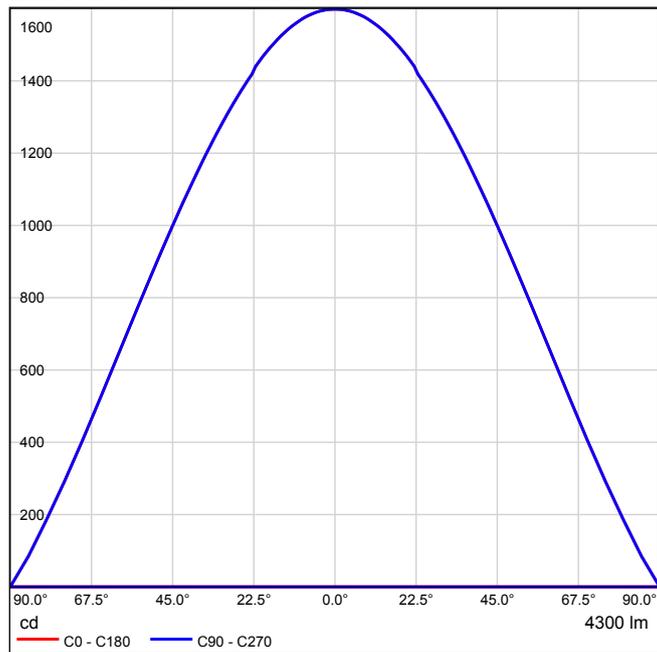
Luminaire flux: 4357,90 lm

LOR: 101,35 %

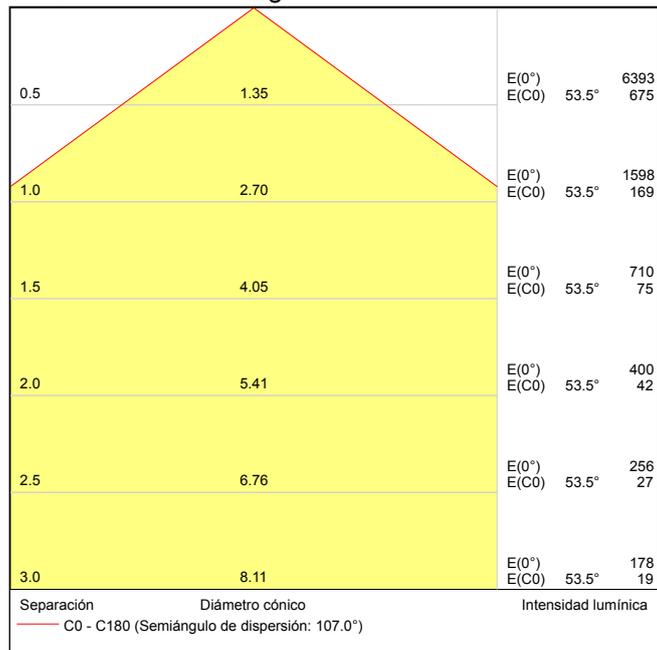
Balásto Compacto

Dimmable

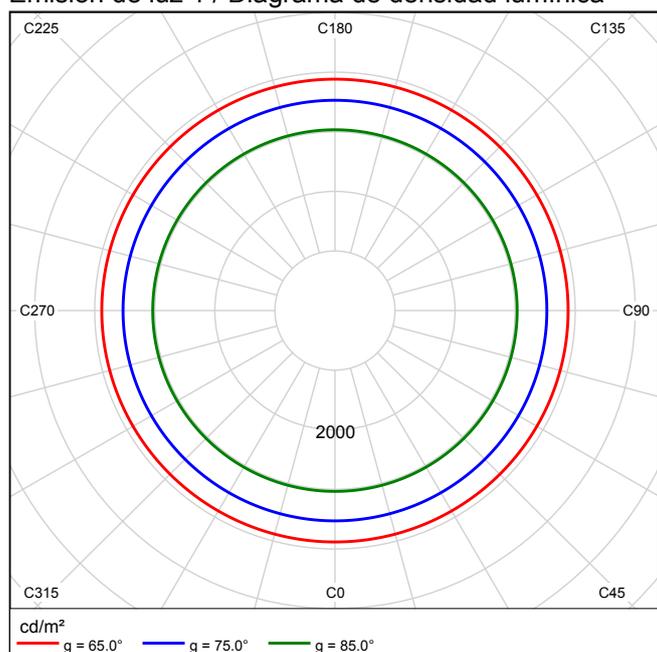
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



*Valoración del deslumbramiento según UGR

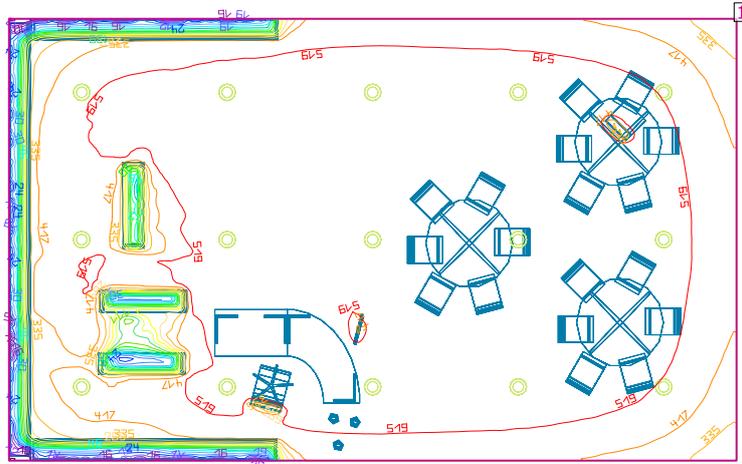
Grados de reflexión

Techo	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Paredes	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Suelo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimensiones del espacio

Dimensiones del espacio		Vista en dirección C0					Vista en dirección C90				
x	y										
2H	2H	20.8	22.0	21.1	22.3	22.6	20.8	22.0	21.1	22.3	22.6
	3H	20.6	21.7	21.0	22.0	22.4	20.6	21.7	21.0	22.0	22.4
	4H	20.5	21.5	20.9	21.9	22.2	20.5	21.5	20.9	21.9	22.2
	6H	20.5	21.4	20.9	21.7	22.1	20.5	21.4	20.9	21.7	22.1
	8H	20.4	21.3	20.8	21.6	22.0	20.4	21.3	20.8	21.6	22.0
	12H	20.3	21.2	20.7	21.5	22.0	20.3	21.2	20.7	21.5	22.0
4H	2H	20.7	21.7	21.1	22.1	22.4	20.7	21.7	21.1	22.1	22.4
	3H	20.5	21.3	20.9	21.7	22.1	20.5	21.3	20.9	21.7	22.1
	4H	20.5	21.2	20.9	21.6	22.0	20.5	21.2	20.9	21.6	22.0
	6H	20.3	21.0	20.8	21.4	21.9	20.3	21.0	20.8	21.4	21.9
	8H	20.3	20.9	20.8	21.3	21.8	20.3	20.9	20.8	21.3	21.8
	12H	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7
8H	4H	20.3	20.9	20.8	21.3	21.8	20.3	20.9	20.8	21.3	21.8
	6H	20.1	20.6	20.6	21.1	21.6	20.1	20.6	20.6	21.1	21.6
	8H	20.1	20.5	20.6	21.1	21.6	20.1	20.5	20.6	21.1	21.6
	12H	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4
12H	4H	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7
	6H	20.1	20.5	20.6	21.1	21.6	20.1	20.5	20.6	21.1	21.6
	8H	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4

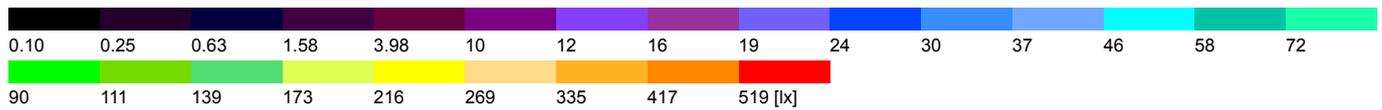
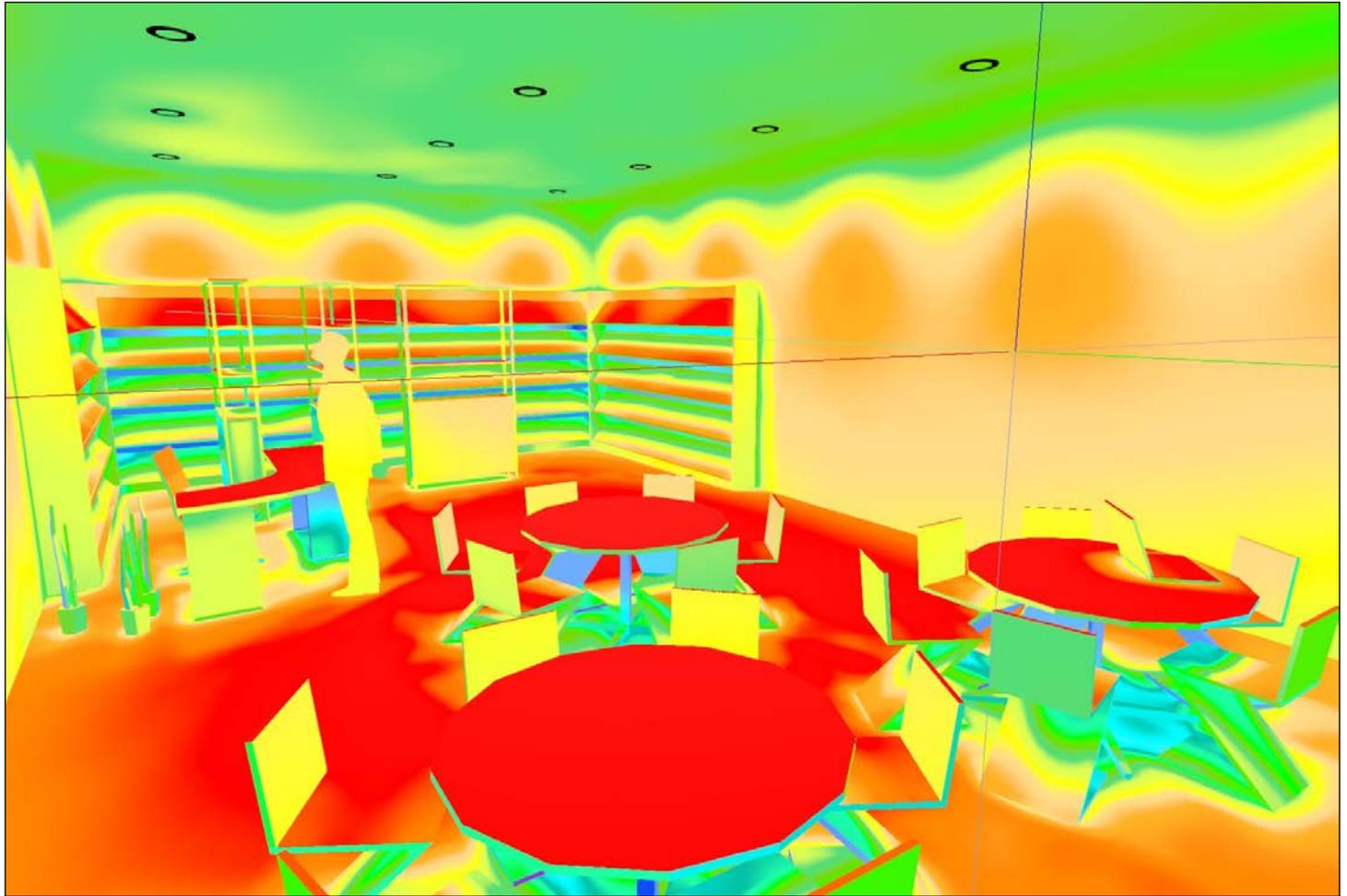
Biblioteca / Sinopsis de locales



Biblioteca_luz_02



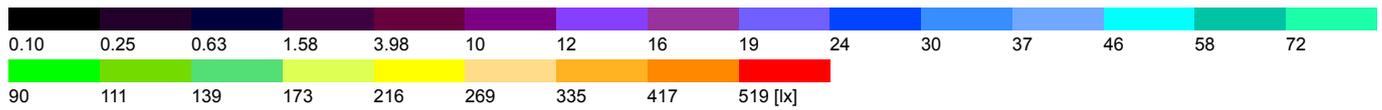
Biblioteca_color_02, Iluminancias en [lx]



Biblioteca_luz_01



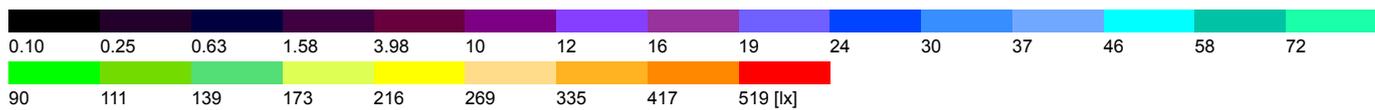
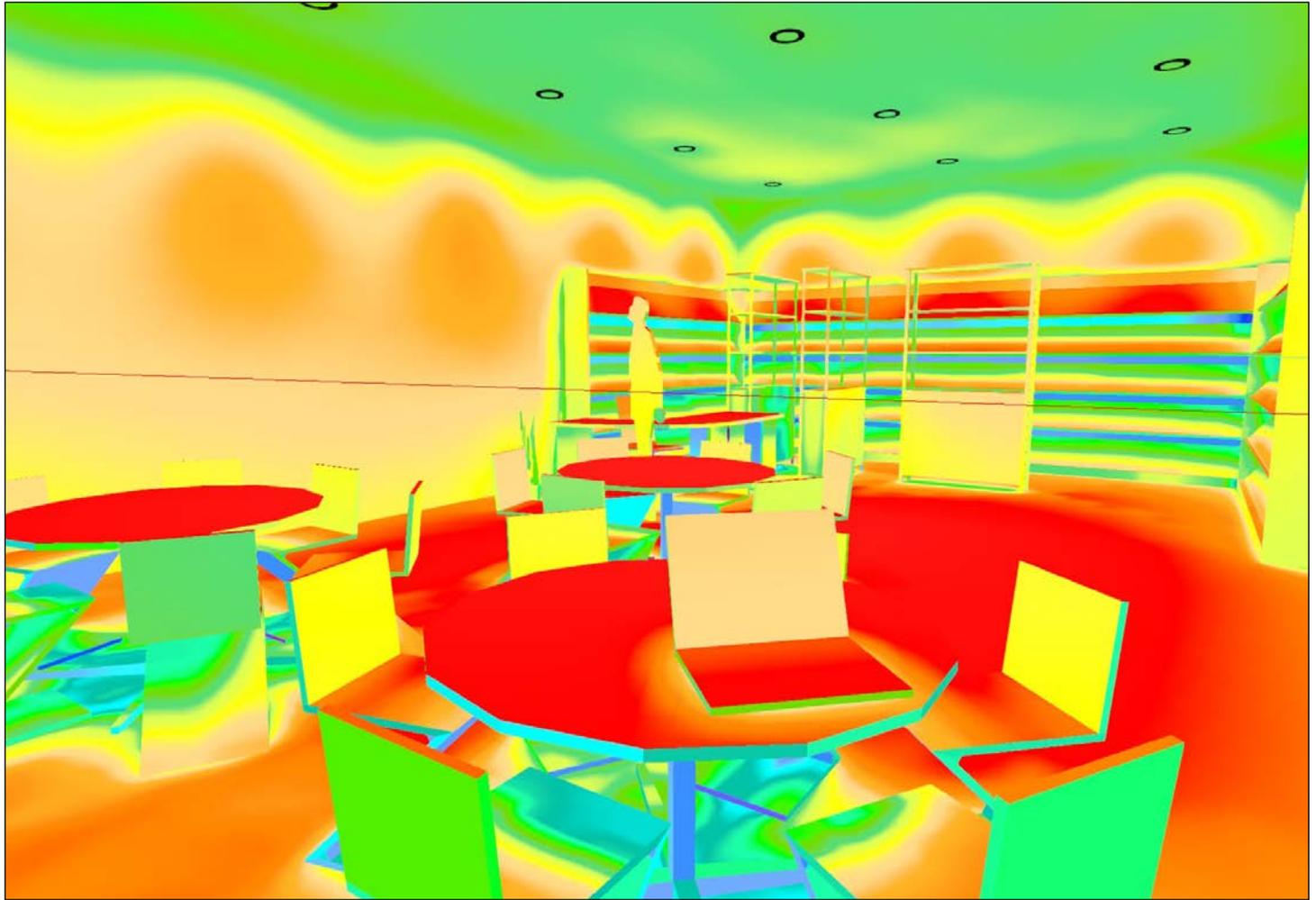
Biblioteca_color_01, Iluminancias en [lx]



Biblioteca_luz_03



Biblioteca_color_03, Iluminancias en [lx]

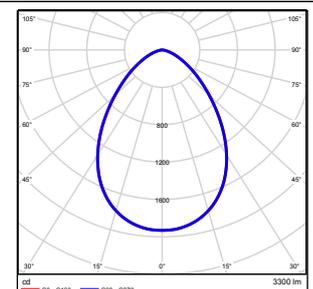


Altura del local: 3.100 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m
 Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: según EN12464

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (biblioteca)	Intensidad lumínica perpendicular [lx]	5, 2 (500)	256	713	0.*%	0.359

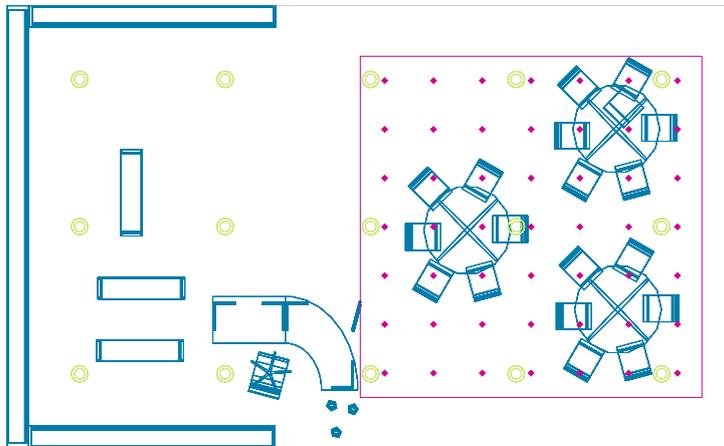
N°	Número de unidades	Descripción
1	15	PROLED L71B346B Downlight Sirius 195-3000 - WW Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 3339 lm Potencia: 34.9 W Rendimiento lumínico: 95.7 lm/W



Flujo luminoso total de lámparas: 49500 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 50085 lm, Potencia total: 523.5 W, Rendimiento lumínico: 95.7 lm/W

Potencia específica de conexión: $8.47 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 61.81 m²)

Superficie de cálculo (Biblioteca) / Sumario de los resultados



General

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica horizontal [lx]	613	382	706	0.623	0.541

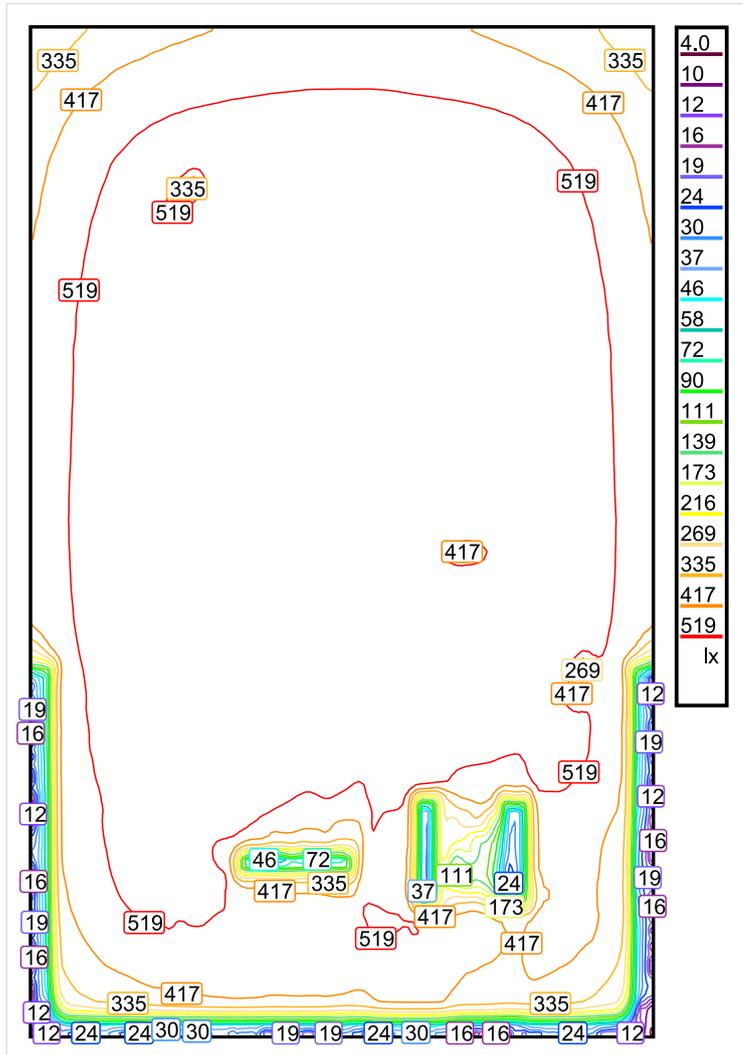
Evaluación del deslumbramiento

Resultado	Min	Max	Valor límite
UGR	<10	19	19

Niveles de iluminancia media, mínima y máxima del local (lx) // Niveles de uniformidad:

- Altura del nivel de referencia: 0.80m
- Iluminancia media (Em): 613 lx
- Iluminancia máxima (Emáx): 706 lx
- Iluminancia mínima (Emin): 382 lx
- Uniformidad Uo (Emin/Em): 0.623
- Uniformidad Ud (Emin/Emáx): 0.541

Plano útil (biblioteca) / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

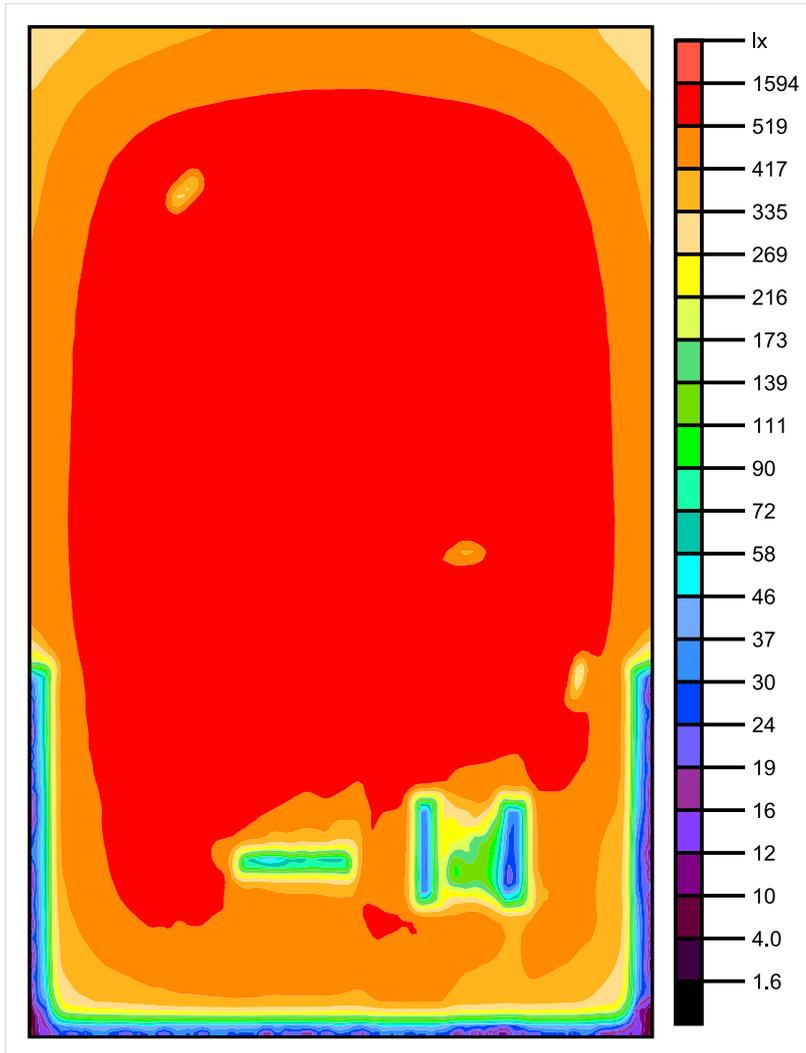


Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 522 lx, Min: 3.05 lx, Max: 713 lx, Mín./medio: 0.006, Mín./máx.: 0.004,

Plano útil (biblioteca) / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 522 lx, Min: 3.05 lx, Max: 713 lx, Mín./medio: 0.006, Mín./máx.: 0.004,

Plano útil (biblioteca) / Gráfico de valores/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

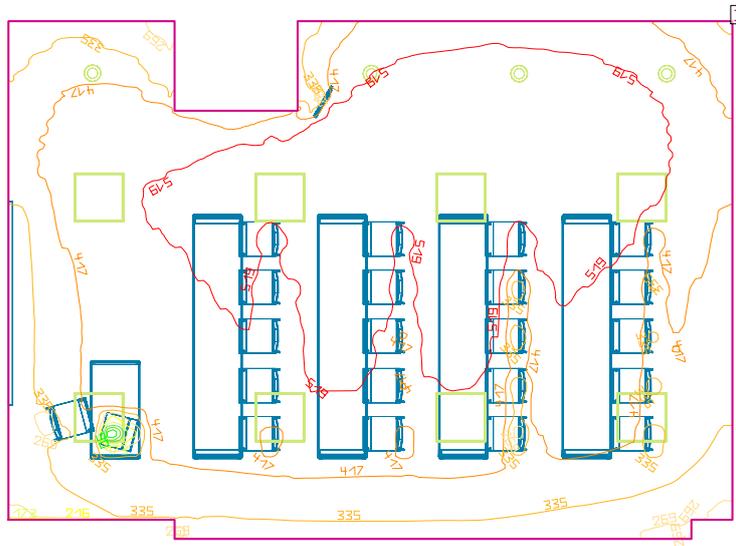
+362	+443	+471	+489	+506	+497	+486	+457	+403
+413	+505	+543	+563	+574	+571	+554	+527	+462
+440	+539	+500	+609	+622	+617	+597	+569	+496
+460	+564	+608	+638	+650	+649	+628	+596	+519
+471	+581	+635	+659	+674	+670	+649	+614	+539
+485	+594	+649	+675	+690	+685	+664	+629	+551
+491	+601	+658	+684	+698	+695	+673	+638	+556
+493	+606	+660	+687	+700	+696	+676	+641	+559
+496	+605	+663	+690	+704	+701	+677	+644	+562
+500	+609	+667	+695	+710	+706	+654	+628	+569
+496	+609	+670	+697	+711	+707	+551	+644	+568
+497	+607	+665	+695	+710	+706	+658	+646	+562
+484	+600	+663	+689	+700	+703	+654	+622	+553
+376	+593	+662	+687	+697	+702	+650	+617	+449
+393	+588	+660	+678	+689	+686	+608	+582	+519
+391	+550	+600	+591	+574	+624	+520	+497	+516
+383	+541	+556	+524	+456	+513	+291	+69	+478
+373	+553	+592	+57	+78	+465	+117	+50	+459
+351	+514	+550	+477	+455	+502	+373	+191	+436
+314	+465	+483	+482	+460	+508	+446	+418	+404
+226	+368	+398	+416	+412	+425	+386	+370	+329

Escala: 1 : 75

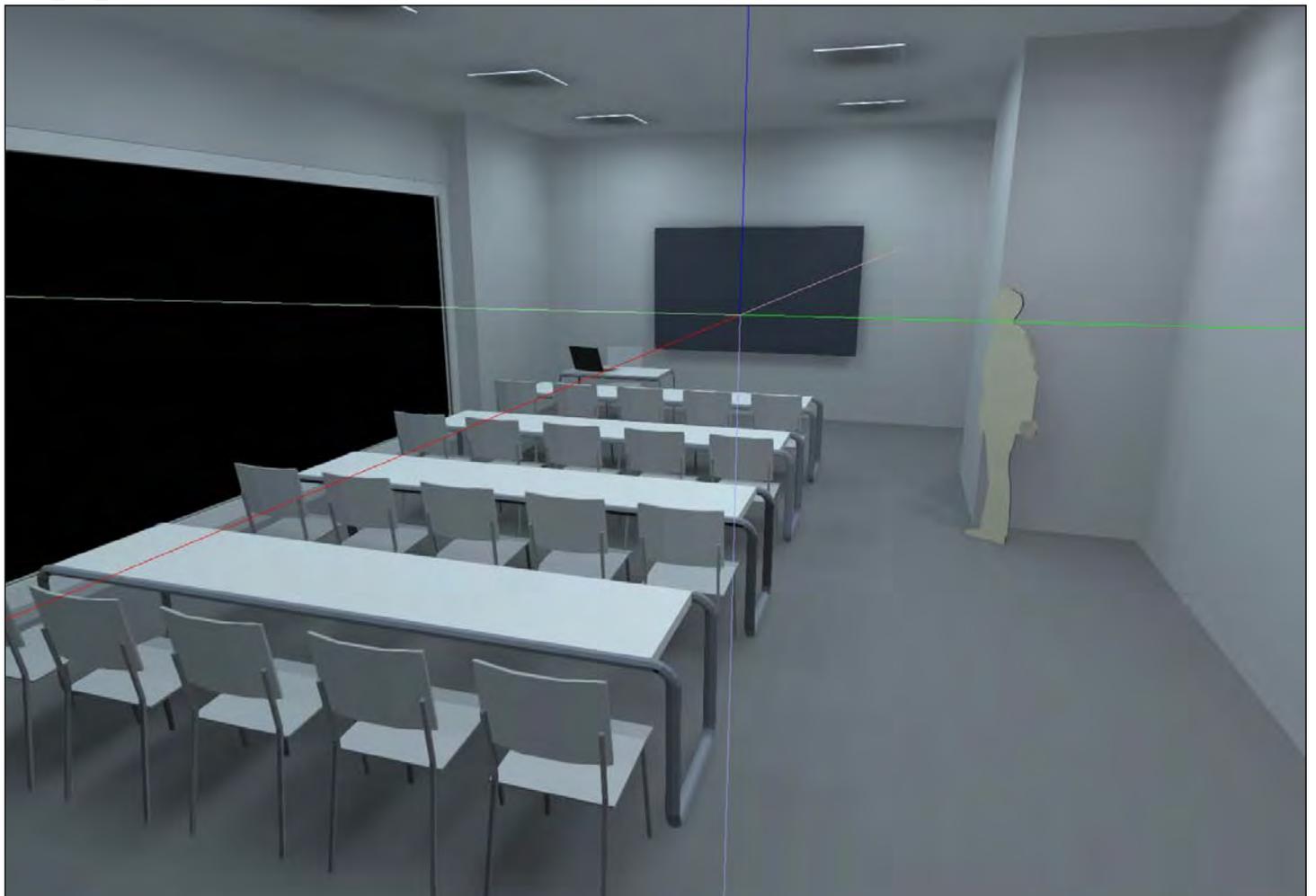
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 522 lx, Min: 3.05 lx, Max: 713 lx, Mín./medio: 0.006, Mín./máx.: 0.004,

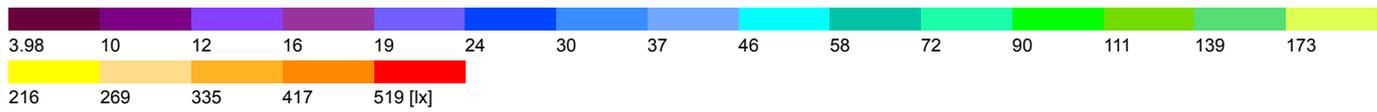
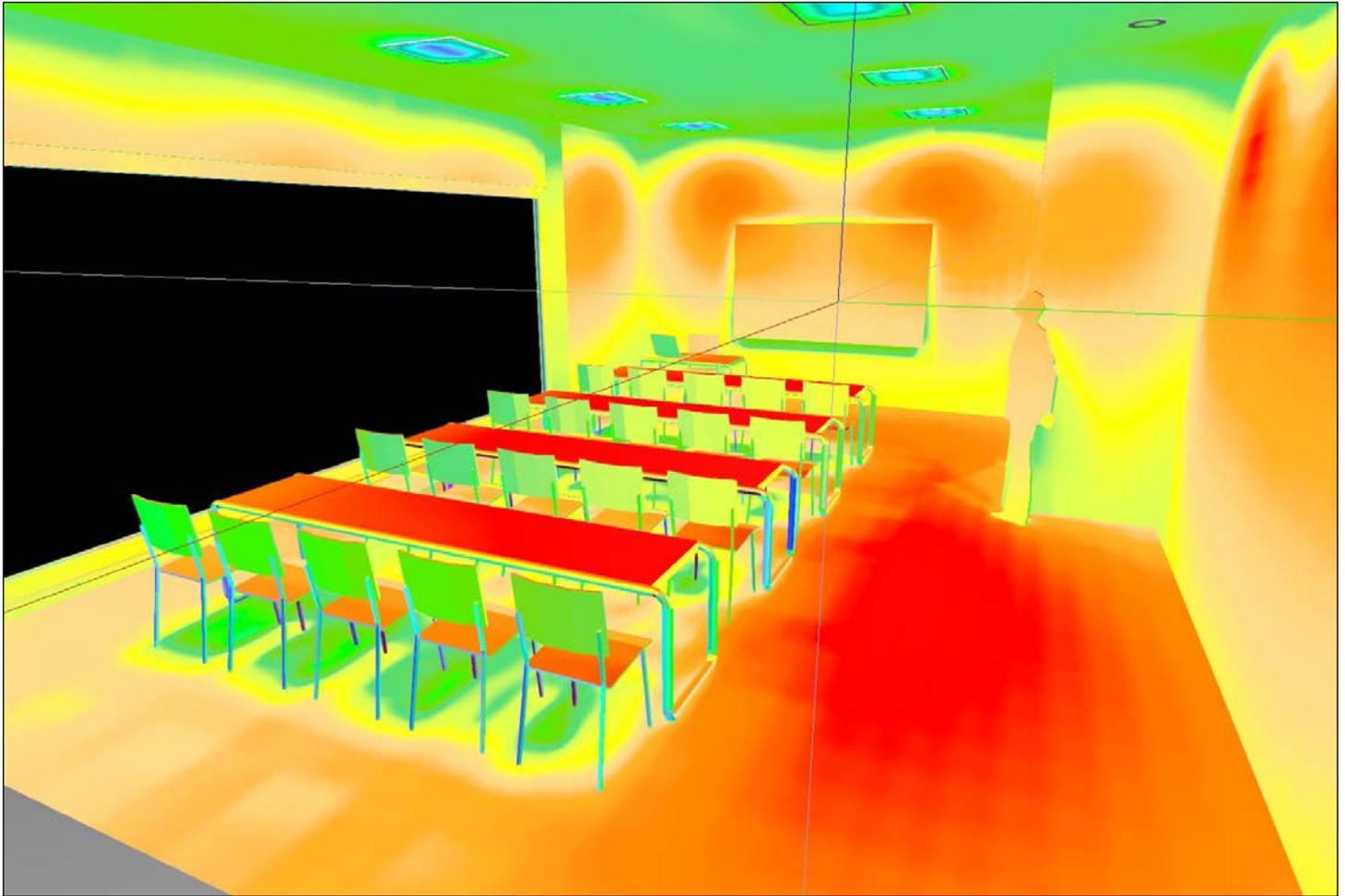
Aula Primaria / Sinopsis de locales



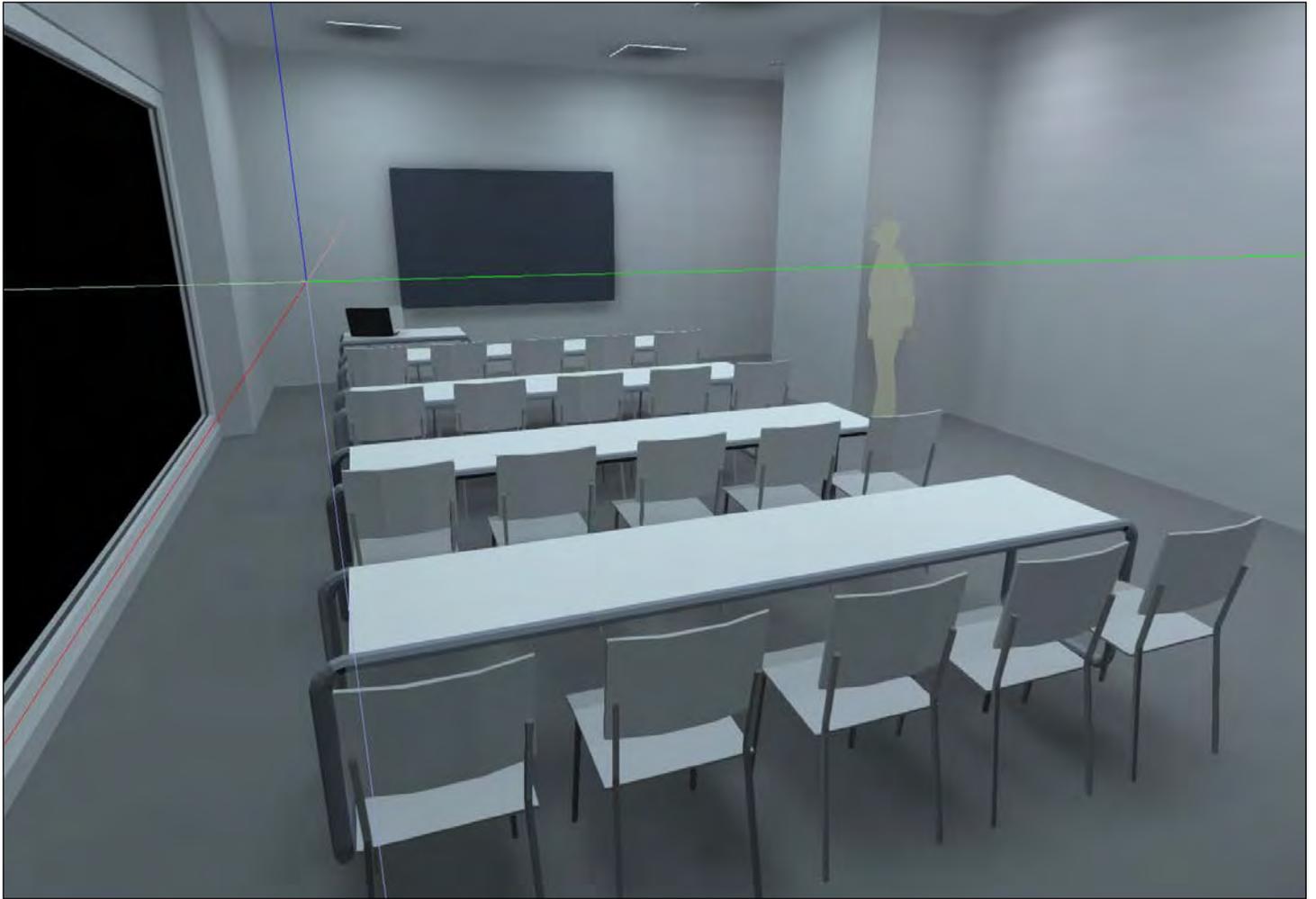
Aula_luz_02



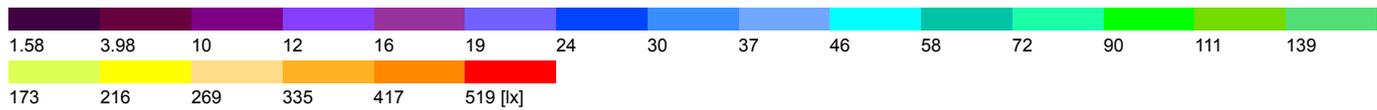
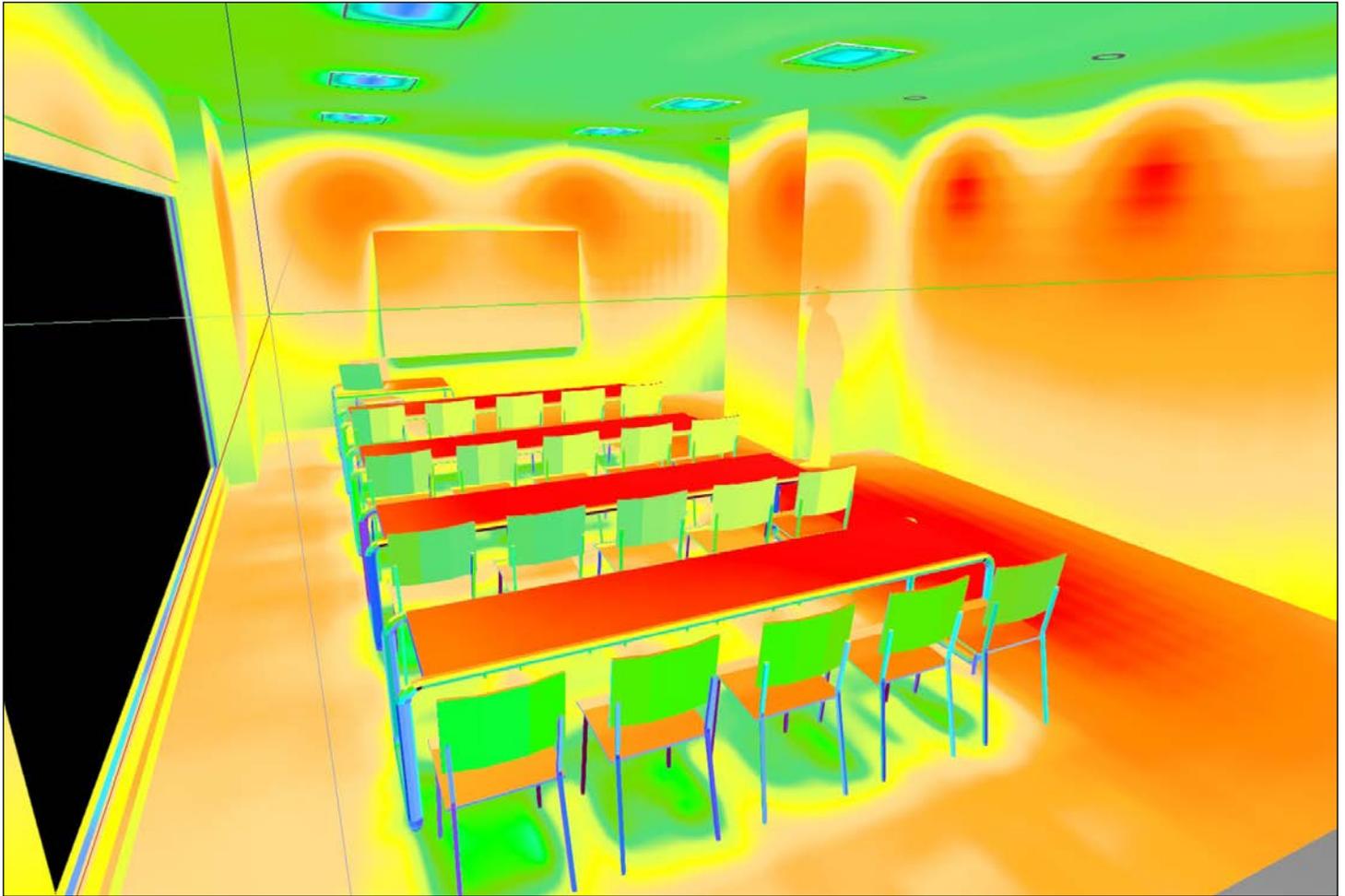
Aula_colores_01, Iluminancias en [lx]



Aula_luz_03



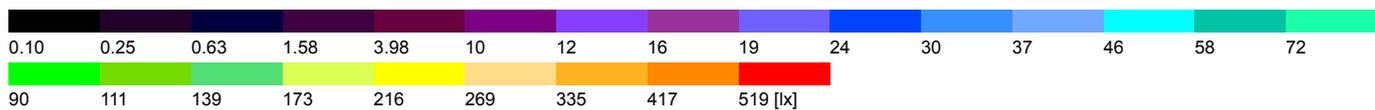
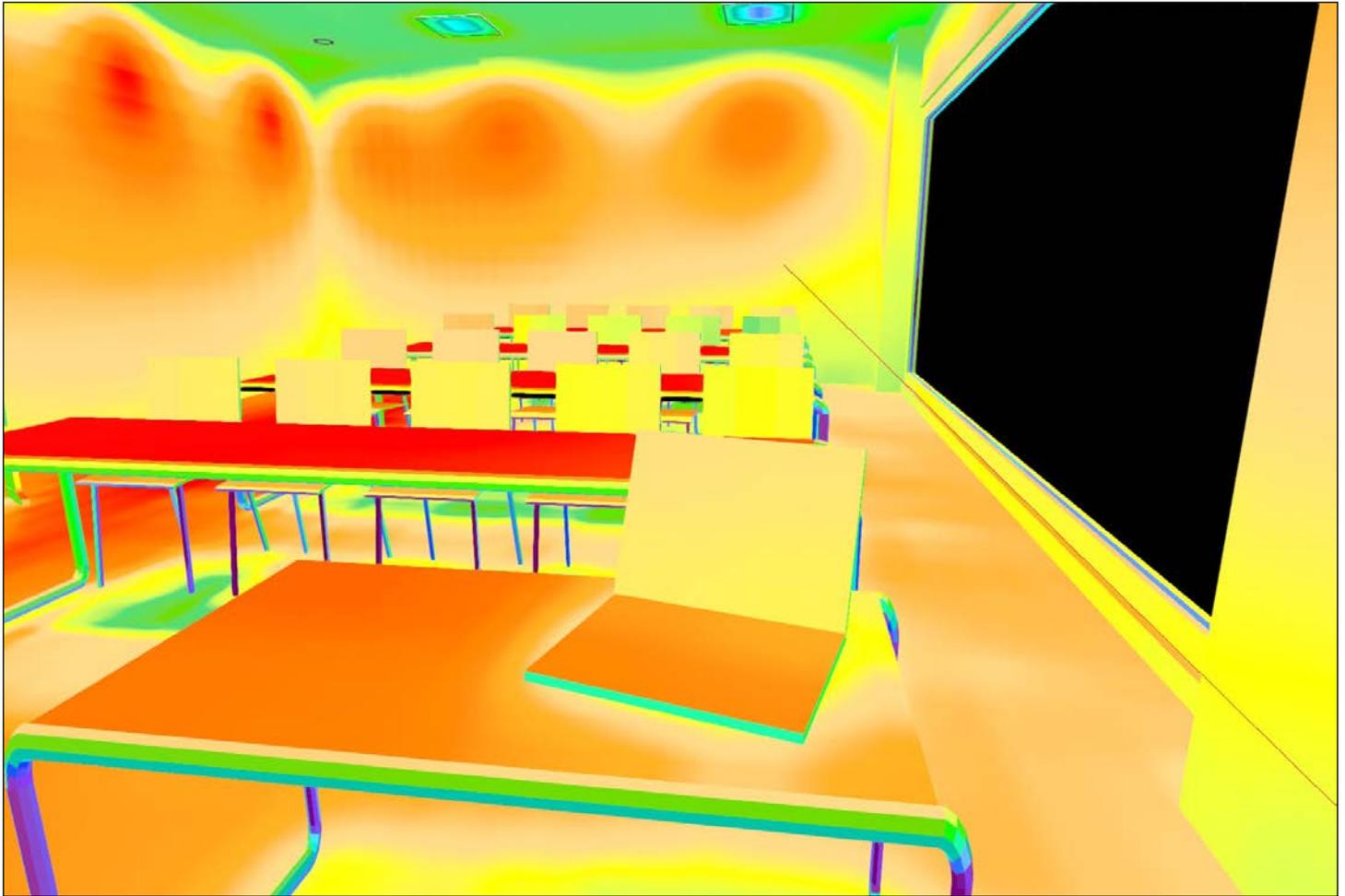
Aula_colores_02, Iluminancias en [lx]



Aula_luz_03



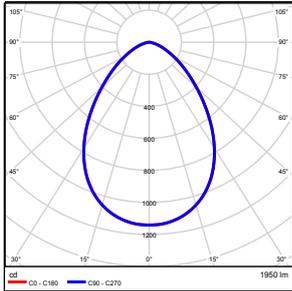
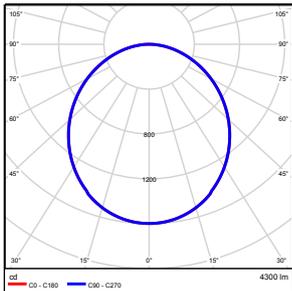
Aula_colores_03, Iluminancias en [lx]



Altura del local: 3.100 m, Altura del plano útil: 0.700 m, Zona marginal: 0.000 m
 Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: según EN12464

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Aula Primaria)	Intensidad lumínica perpendicular [lx]	462 (300)	280	635	0.607	0.441

N°	Número de unidades			
1	4	PROLED L71B326S Downlight Sirius 170 - WW Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 1973 lm Potencia: 22.7 W Rendimiento lumínico: 86.9 lm/W		
2	8	PROLED L8000226P LED Panel 600 Premium - WW Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 4358 lm Potencia: 55.2 W Rendimiento lumínico: 78.9 lm/W		

Flujo luminoso total de lámparas: 42200 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 42756 lm, Potencia total: 532.4 W, Rendimiento lumínico: 80.3 lm/W

Potencia específica de conexión: $9.88 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 53.88 m²)

Superficie de cálculo (Aula) / Sumario de los resultados



General

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica horizontal [lx]	509	386	629	0.758	0.614

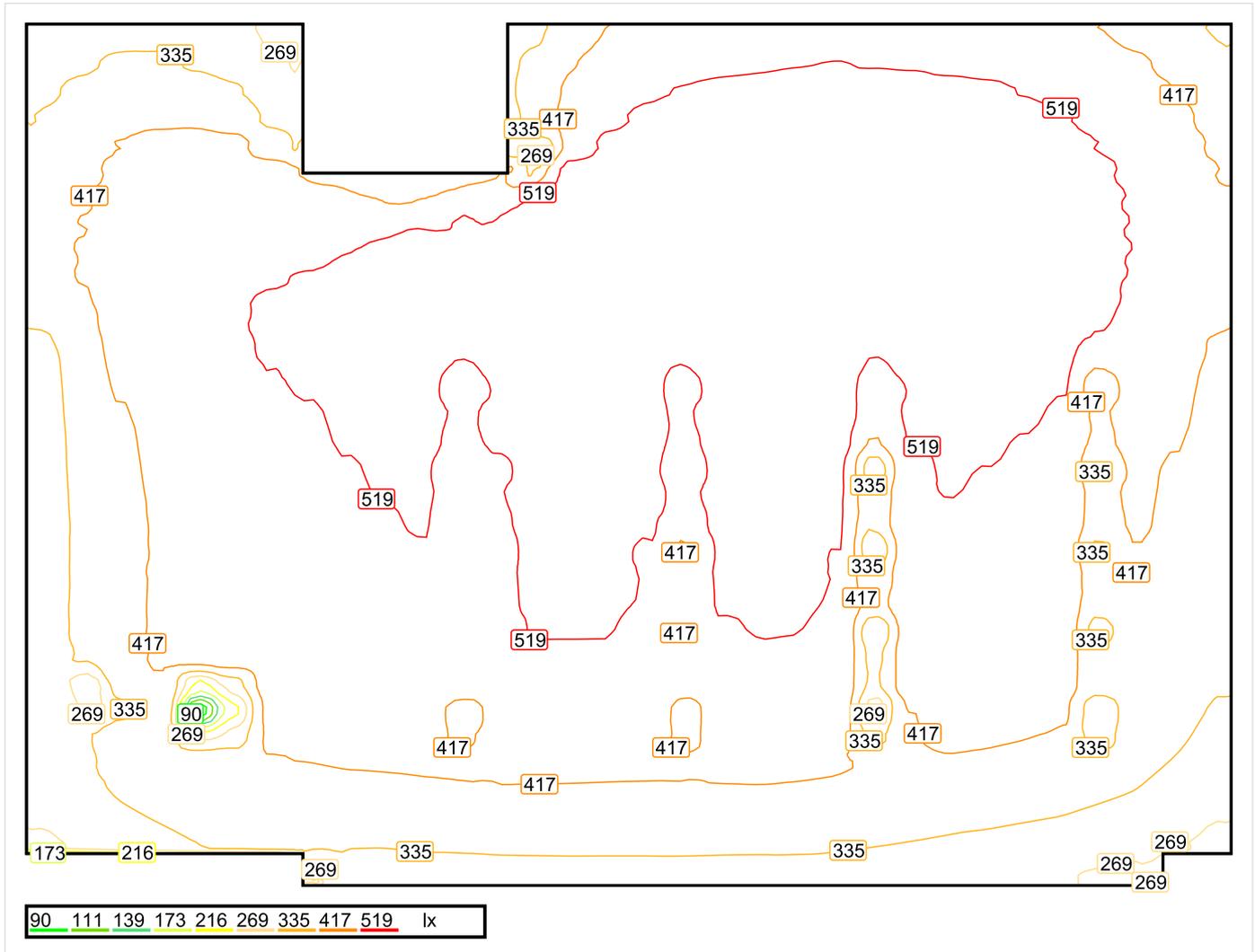
Evaluación del deslumbramiento

Resultado	Min	Max	Valor límite
UGR	<10	20	19

Niveles de iluminancia media, mínima y máxima del local (lx) // Niveles de uniformidad:

- Altura del nivel de referencia: 0.70m
- Iluminancia media (Em): 509 lx
- Iluminancia máxima (Emáx): 629 lx
- Iluminancia mínima (Emin): 386 lx
- Uniformidad Uo (Emin/Em): 0.758
- Uniformidad Ud (Emin/Emáx): 0.614

Plano útil (Aula Primaria) / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

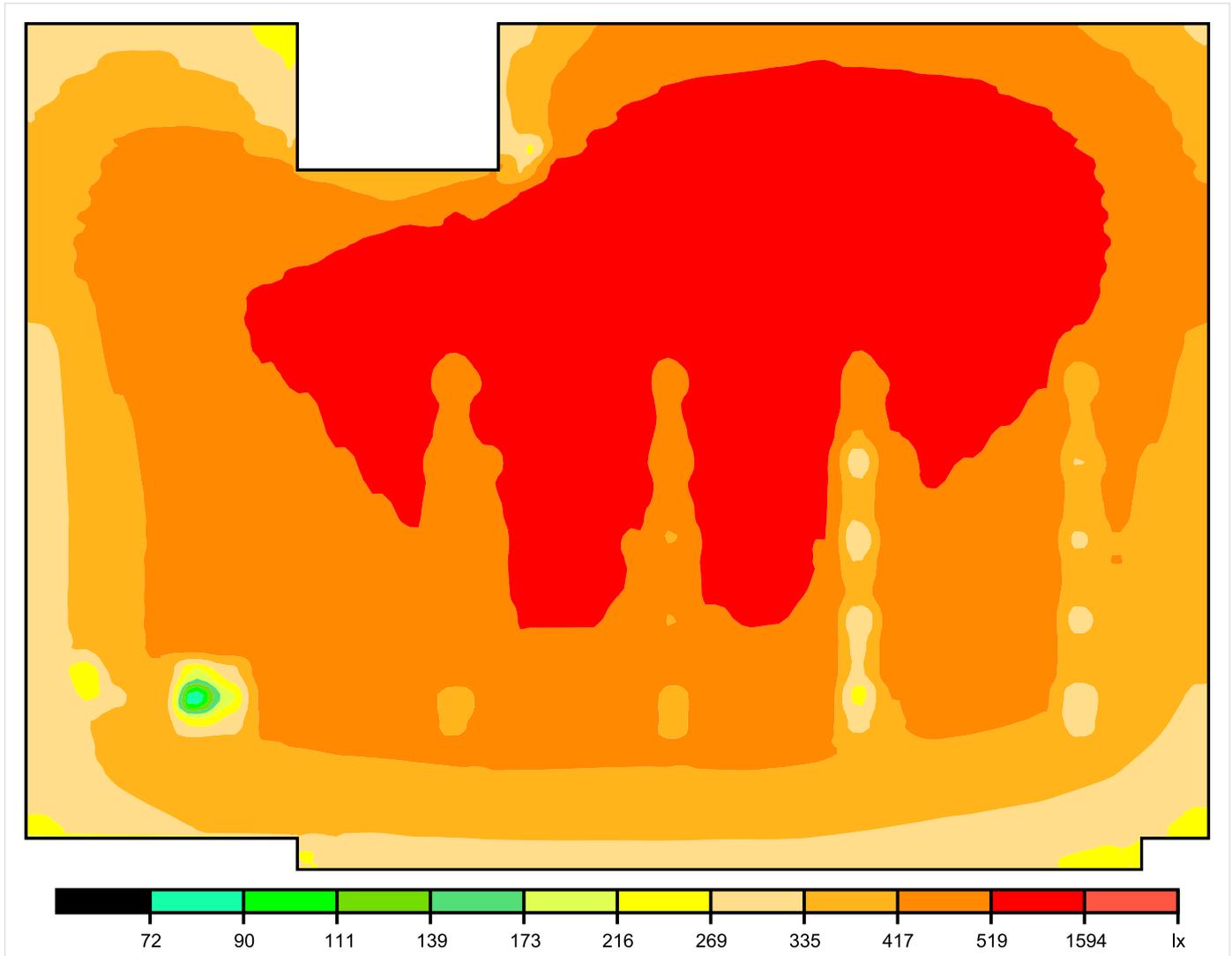


Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 462 lx, Min: 77 lx, Max: 635 lx, Mín./medio: 0.167, Mín./máx.: 0.121,

Plano útil (Aula Primaria) / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

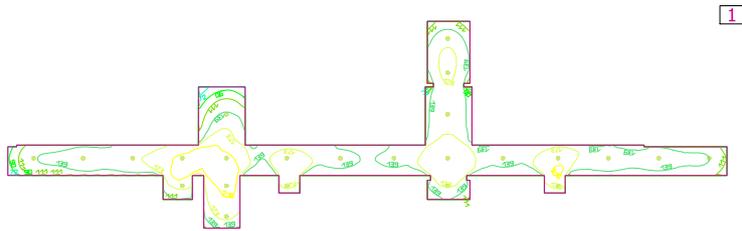


Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 462 lx, Min: 77 lx, Max: 635 lx, Mín./medio: 0.167, Mín./máx.: 0.121,

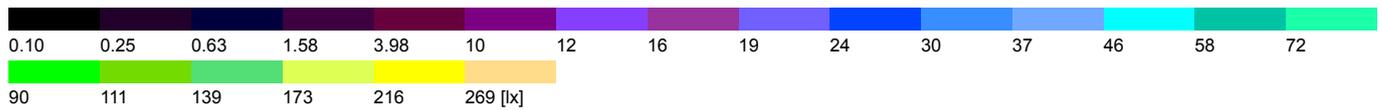
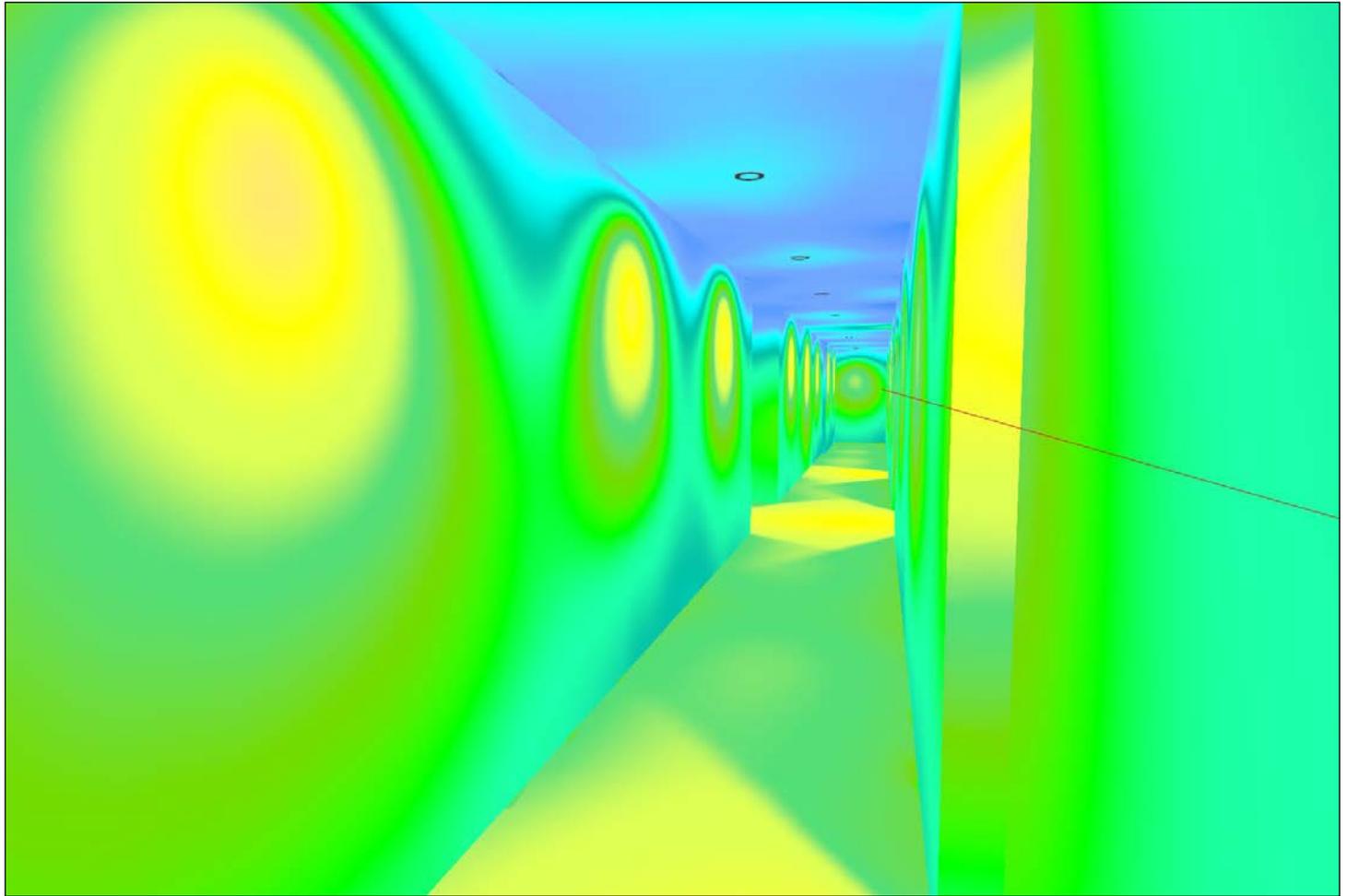
Pasillo / Sinopsis de locales



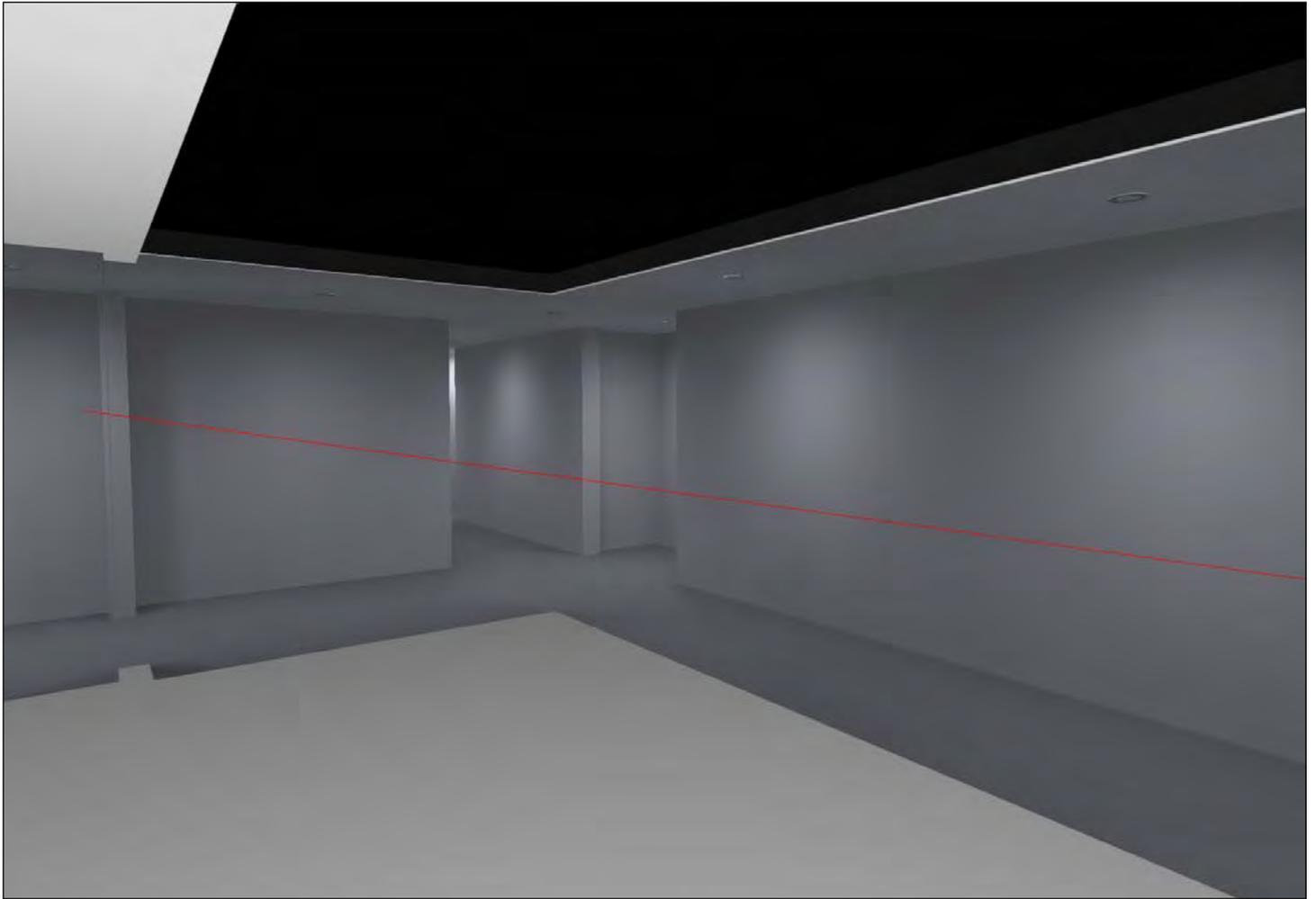
Pasillo_luz_01



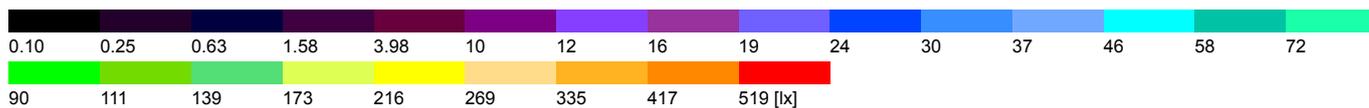
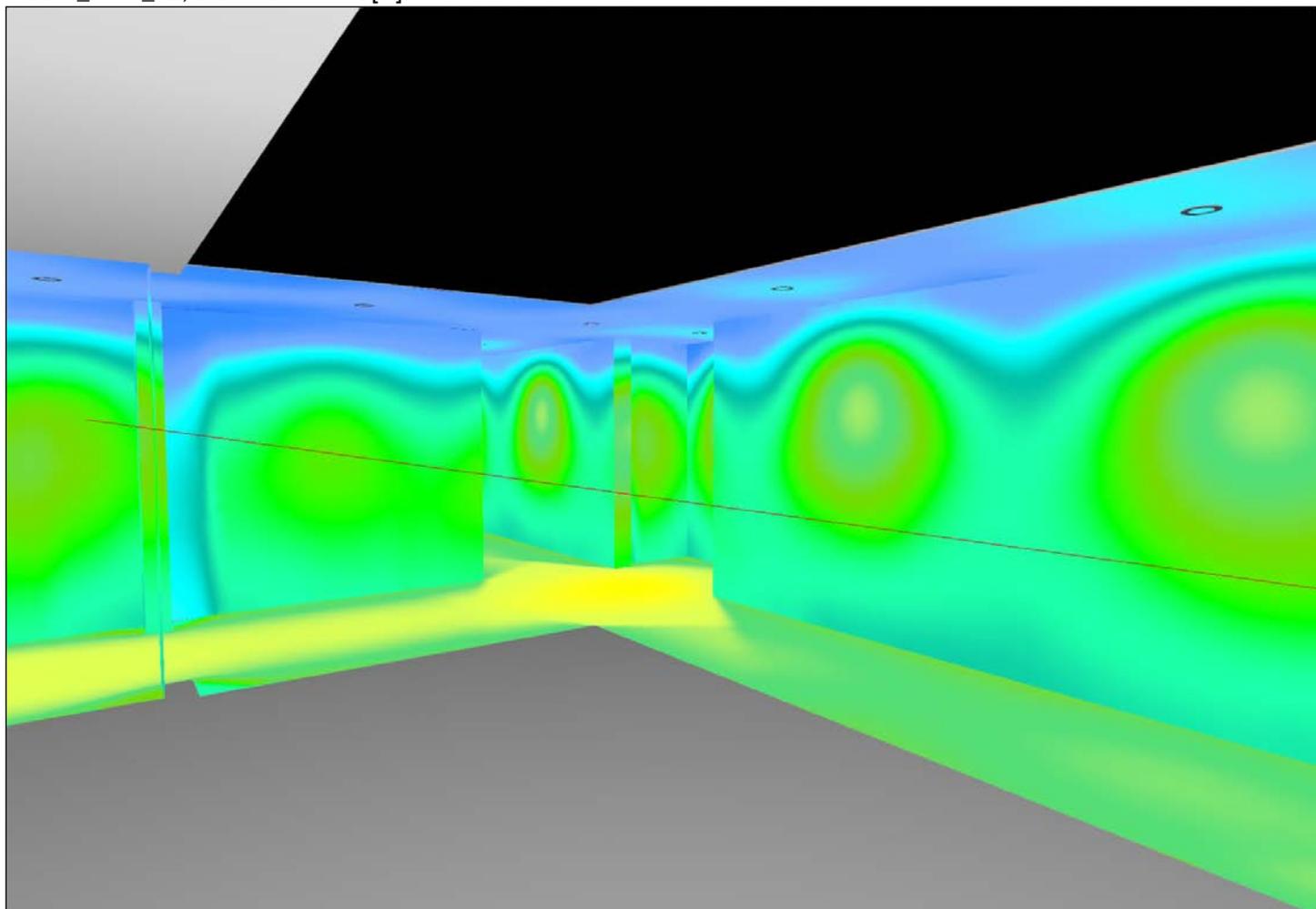
Pasillo_color_01, Iluminancias en [lx]



Pasillo_luz_02



Pasillo_color_02, Iluminancias en [lx]



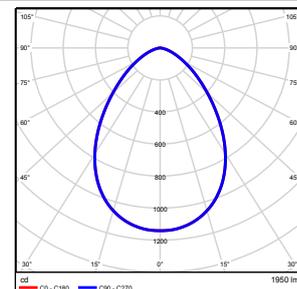
Altura del local: 3.100 m, Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m
 Grado de reflexión: Techo 0.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: según EN12464

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Pasillo)	Intensidad lumínica perpendicular [lx]	158 (100)	69	258	0.438	0.267

N° Número de unidades

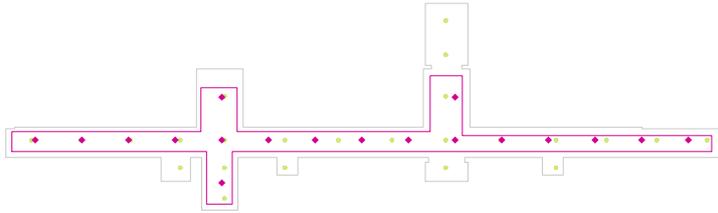
1 24 PROLED L71B326S Downlight Sirius 170 - WW
 Fotometría absoluta
 Flujo luminoso de las luminarias: 1973 lm
 Potencia: 22.7 W
 Rendimiento lumínico: 86.9 lm/W



Flujo luminoso total de lámparas: 46800 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 47352 lm, Potencia total: 544.8 W, Rendimiento lumínico: 86.9 lm/W

Potencia específica de conexión: $4.09 \text{ W/m}^2 = 2.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 133.11 m^2)

Superficie de cálculo (Pasillo) / Sumario de los resultados



General

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica horizontal [lx]	169	138	228	0.817	0.605
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	169	138	228	0.817	0.605

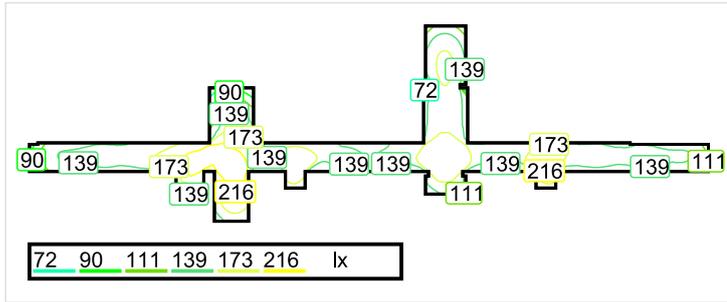
Evaluación del deslumbramiento

Resultado	Min	Max	Valor límite
UGR	<10	23	25

Niveles de iluminancia media, mínima y máxima del local (lx) // Niveles de uniformidad:

- Altura del nivel de referencia: 0.00m
- Iluminancia media (Em): 169 lx
- Iluminancia máxima (Emáx): 228 lx
- Iluminancia mínima (Emin): 138 lx
- Uniformidad Uo (Emin/Em): 0.817
- Uniformidad Ud (Emin/Emáx): 0.605

Plano útil (Pasillo) / Isolíneas/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



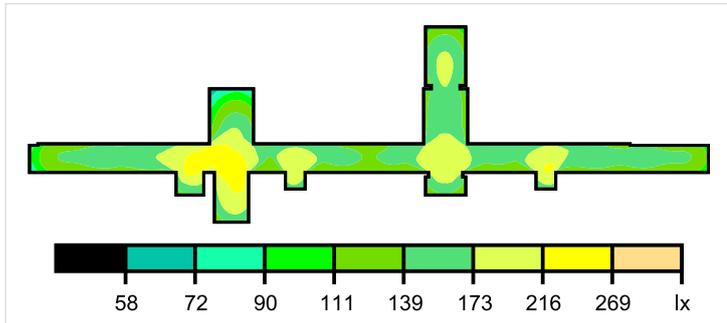
Escala: 1 : 500

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 158 lx, Min: 61 lx, Max: 258 lx, Mín./medio: 0.386, Mín./máx.: 0.236,

Escuela infantil / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Pasillo / Plano útil (Pasillo) / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Plano útil (Pasillo) / Colores falsos/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



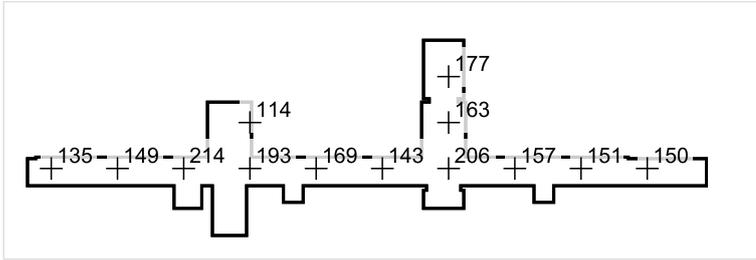
Escala: 1 : 500

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 158 lx, Min: 61 lx, Max: 258 lx, Mín./medio: 0.386, Mín./máx.: 0.236,

Escuela infantil / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Pasillo / Plano útil (Pasillo) / Gráfico de valores/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Plano útil (Pasillo) / Gráfico de valores/Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Escala: 1 : 500

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 158 lx, Min: 61 lx, Max: 258 lx, Mín./medio: 0.386, Mín./máx.: 0.236,