

CONTRATO CONSULTORÍA No. 2024-0518

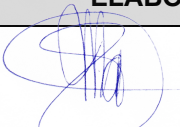
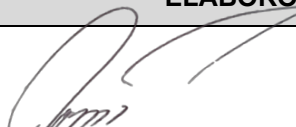
OBJETO: ELABORAR ESTUDIOS Y DISEÑOS TIPO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA, EDUCATIVA, PRODUCTIVA Y SOCIAL, EN EL MARCO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No ICCU-228-2024 (FONDECUN 24-014), SUSCRITO ENTRE EL INSTITUTO DE INFRAESTRUCTURA Y CONCESIONES DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA “ICCU” Y EL FONDO DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE CUNDINAMARCA – FONDECÚN

MEMORIAS DE CALCULO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN CENTRO DIA INFANTIL

**FECHA DE PRESENTACIÓN
25 DE JUNIO DE 2025**

CONSORCIO EL PASO Nit: 901.881.259-8
CR 9 # 115-06 – OFIC 1104 / PBX: (601) 492 5000
E-mail: consorcioelpaso@gmail.com
BOGOTÁ – COLOMBIA

CONSORCIO EL PASO

ELABORÓ	ELABORÓ
	
ING JENIFER ZULUAGA ARROYAVE	ING ALFONSO ALVAREZ BOBADILLA
ESPECIALISTA CONSULTORÍA CONSORCIO EL PASO	DIRECTOR CONSULTORÍA CONSORCIO EL PASO
Fecha: 25-06-2025	Fecha: 25-06-2025

CONSORCIO INTER EDIFICACIONES 2024

REVISO	APROBÓ:
	
CESAR AGUSTO BOLANOS TAFUR	ANDRÉS FELIPE MACKENZIE
INTERVENTORÍA CONSORCIO INTER EDIFICACIONES 2024	DIRECTOR DE INTERVENTORÍA CONSORCIO INTER EDIFICACIONES 2024
Fecha: 07-07-2025	Fecha: 07-07-2025

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Versión No.	Fecha de Modificación	Observaciones
1	21/05/2025	Memorias de Iluminación Centro día Infantil Cundinamarca
2	07/07/2025	Se incluye nombre del especialista electrico de la interventoria
3		
4		
5		

Tabla de contenido

1. GLOSARIO Y DEFINICIONES	5
2. DESCRIPCIÓN	7
3. CRITERIOS DE DISEÑO	7
3.1 RECONOCIMIENTO DEL SITIO Y ESPACIOS A ILUMINAR	7
3.2 REQUERIMIENTOS DE ILUMINACIÓN	7
3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTES LUMINOSAS Y LUMINARIAS	7
3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MEDIOS DE MANIOBRA Y CONTROL DE LA ILUMINACIÓN	8
3.5 CRITERIOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL	8
4. RESUMEN DISEÑO DE ILUMINACIÓN	8
5. RESUMEN DISEÑO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA	13
6. CÁLCULOS MANUALES	14
7. CÁLCULOS ELÉCTRICOS	19
7.1 CUADROS DE CARGA	19
7.2 DEMANDA MÁXIMA	20
8. MANTENIMIENTO DE ILUMINACIÓN	20
8.1 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS LUMINARIAS	20
8.2 FACTOR DE MANTENIMIENTO	20
8.2.1 Factor del flujo luminoso	21
8.2.2 Factor de supervivencia	22
8.2.3 Factor de mantenimiento de la luminaria	22
8.2.4 Factor de mantenimiento del local	23
8.2.5 Factor de mantenimiento	24
8.3 ESQUEMA DE MANTENIMIENTO	26
9. ANÁLISIS DE RIESGO DE ILUMINACIÓN	28
9.1 ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	28
9.2 MEDIDAS A CONSIDERAR	29
10. ESQUEMA DE MONTAJE DE LUMINARIAS	29
10.1 LED PANEL PRO SQ 36W NW UNV BL	29
10.2 LED MINICONTINUUM	30
10.3 LED HERMETICA 18 W DL UNV	30
11. CÁLCULOS CON SOFTWARE DE DISEÑO	31
11.1 PROGRAMA DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN UTILIZADO	31
11.2 CÁLCULOS DE ILUMINANCIA PROMEDIO	31

ICCU – DISEÑOS TIPO

11.3	CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO	31
11.4	CÁLCULO DE UNIFORMIDAD	31
11.5	CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN	32
12.	DOCUMENTOS DISEÑADOR	33
12.1	CÉDULA	33
12.2	CONSTANCIA DE VIGENCIA MATRICULA PROFESIONAL	34
12.3	CERTIFICADO MATRICULA PROFESIONAL	35
12.4	DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO RETILAP	36

1. GLOSARIO Y DEFINICIONES

Depreciación lumínica: Disminución gradual de emisión luminosa durante el transcurso de la vida útil de una fuente luminosa

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

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

Eficacia luminosa de una fuente: Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de esta. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio (lm/W).

Factor de absorción: Relación entre el flujo luminoso absorbido por un medio y el flujo incidente.

Factor de Balasto: balasto se define como la relación entre el flujo luminoso de la bombilla funcionando con el balasto de producción y el flujo luminoso de la misma bombilla funcionando con el balasto de referencia.

Factor de eficacia de balasto. Es la relación entre el factor de balasto en porcentaje y la potencia tomada de la red por el balasto.

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

Factor de uniformidad de iluminancia: Medida de la variación de la iluminancia sobre un plano dado, expresada mediante alguno de los siguientes valores

- a) Relación entre la iluminancia mínima y la máxima.
- b) Relación entre la iluminancia mínima y la promedio

Flujo luminoso (Φ): Cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en todas las direcciones por unidad de tiempo. Su unidad es el lúmen (lm).

Flujo luminoso nominal: Flujo luminoso medido a las 100 h de funcionamiento de la bombilla, en

condiciones de utilización normales. Se aplica solo a bombillas de alta intensidad de descarga.

Flujo útil: Flujo luminoso recibido sobre la superficie bajo consideración.

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

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

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

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

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

Lúmen (lm): Unidad de medida del flujo luminoso en el Sistema Internacional (SI). Radiométricamente, se determina de la potencia radiante; fotométricamente, es el flujo luminoso emitido dentro de una unidad de ángulo sólido (un estereorradián) por una fuente puntual que tiene una intensidad luminosa uniforme de una candela.

Luminancia (L): En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado.

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

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

Mantenimiento: <Del flujo luminoso> Efecto de mantener o mantenerse, cuidar su permanencia. <Correctivo, preventivo> Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones puedan seguir funcionando adecuadamente.

Valor de eficiencia energética de la instalación VEII. Valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es (W/m²) por cada 100 luxes.

2. DESCRIPCIÓN

El **Centro Día Infantil** es un proyecto de carácter social, ubicado en el departamento de Cundinamarca. Contará con espacios destinados a la atención integral de la primera infancia, tales como zonas de gateo y gimnasio, áreas para el cambio de pañales, descanso, lactancia y salones enfocados en el desarrollo educativo. Adicionalmente, se dispondrá de áreas administrativas.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

3.1 RECONOCIMIENTO DEL SITIO Y ESPACIOS A ILUMINAR

El diseño de iluminación será el contemplado para todas las zonas dentro del centro adulto mayor, lo que incluirán principalmente espacios destinados a tecnología, actividad física, talleres productivos, alojamiento, comedor y áreas administrativas.

3.2 REQUERIMIENTOS DE ILUMINACIÓN

En el diseño e implementación del sistema de iluminación del centro día infantil, se garantiza el estricto cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, vigente en Colombia. Estos reglamentos definen los parámetros técnicos necesarios para asegurar una iluminación adecuada, eficiente y segura en espacios educativos, promoviendo el confort visual y el bienestar de los usuarios de los espacios.

Se tendrán en cuenta luminarias con un IRC (Índice de Reproducción de Color) no inferior al 80% y con temperatura de color de 4000 K a 6500 K.

3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTES LUMINOSAS Y LUMINARIAS

La selección de luminarias tiene en cuenta criterios como: la eficacia lumínica, el flujo luminoso, las características fotométricas, la reproducción cromática, temperatura del color, duración y vida útil de la fuente, su facilidad de instalación y economía.

En el alumbrado de emergencia se ha tenido en cuenta las luminarias tipo LED de la marca Sylvania, las cuales tendrán batería para el funcionamiento en caso de ausencia de energía con una autonomía no menor a 90 minutos.

3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MEDIOS DE MANIOBRA Y CONTROL DE LA ILUMINACIÓN

Como criterio URE (Uso Racional de la Energía), se colocarán detectores de presencia en los puntos donde no haya facilidades para la operación de interruptores manuales o que no se cuente con la posibilidad y accesibilidad para la operación. La finalidad es el uso racional y eficiente de la energía en iluminación.

En los sitios donde exista la posibilidad de controlar los requerimientos de iluminación de una manera constante, se instalarán interruptores o controles de iluminación de operación manual (por ejemplo, en lugares donde se acceda al espacio, se realice la labor, y al salir se pueda apagar la iluminación). Además, para la selección de las luminarias a instalar se escogió la fuente de luz más eficaz que satisface los requerimientos de rendimiento de color.

3.5 CRITERIOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL

De acuerdo con el RETILAP, en los sitios donde el valor del CLD sea superior a 5% y la geometría de ventanas asegure una distribución uniforme del alumbrado, es posible prescindir de la iluminación artificial durante el día; aunque debe disponerse de ella con el nivel adecuado para el uso nocturno del local o cuando no sea suficiente la luz natural.

4. RESUMEN DISEÑO DE ILUMINACIÓN

Con el fin de cumplir con los requerimientos planteados en la nueva versión del RETILAP en su tabla 3.2.2.6.a se presenta una tabla resumen con los resultados obtenidos en simulación a través del software especializado.

La altura del plano útil de trabajo para el cálculo de iluminancia es de 0,8 m en todos los espacios excepto en la circulación o pasillos donde es a nivel de suelo 0,0 m

Lugar de cálculo	Valor ref.	Illum. Simulada [lx]	Valor ref.	UGR Max	Altura plano de trabajo UGR en [m]	Comentario
Almacenamiento	220	223	25	18.6	1,6	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Área de descanso	100	146	22	20.1	1,2	Ref. 2,2 Salas de descanso
Baño 1	200	248	25	17.8	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Cambio de Pañales	200	299	25	18.0	1,2	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Circulación 1	100	118	28	23.1	1,6	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación

Gateo y Gimnasio	300	322	22	19.3	1,6	Ref. 2,3 Sala para ejercicio físico
Sala de Lactancia	200	324	25	15.3	1,2	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Archivo	200	228	25	16.4	1,6	Ref. 26,7 Área de archivo
Aseo	200	343	25	21.9	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño 2	200	201	25	17.6	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño PMR 1	200	209	25	18.9	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño PMR 2	200	209	25	18.9	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Circulación 2	100	101	25	21.1	1,6	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación
Coordinación	500	594	19	12.4	1,2	Ref. 26,2 Escritura, mecanografía, ...
Enfermería	500	584	19	14.4	1,2	Ref. 2,6 Enfermería
Oficina Admón..	500	504	19	16.1	1,2	Ref. 26,2 Escritura, mecanografía, ...
Recepción	300	350	22	19.5	1,2	Ref. 26,6 Recepción
Almacenamiento Pedagógico 1	220	229	25	17.3	1,6	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Almacenamiento Pedagógico 2	220	236	25	17.3	1,6	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Almacenamiento Pedagógico 3	220	236	25	17.2	1,6	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Atención Pedagógico y familiar	200	277	22	19.7	1,6	Ref. 36,21 Sala comunes para estudiantes y salones de reuniones
Baño Pedagógico 1	200	271	25	14.3	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño Pedagógico 2	200	270	25	14.4	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño Pedagógico 3	200	270	25	14.2	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Basuras	200	202	25	18.6	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Circulación 3	100	173	28	26.7	1,6	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación
Circulación Cuartos Técnicos	100	122	28	21.6	1,6	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación
Cuarto Eléctrico	200	251	25	17.3	1,6	Ref. 20,3 Sala de maquinas
Lavandería	300	374	25	17.2	1,6	Ref. 16,3 Lavado y tintorería
Planta Eléctrica	200	241	25	16.3	1,6	Ref. 20,3 Sala de maquinas
Sistema Hidroneumático	200	254	25	19.5	1,6	Ref. 20,3 Sala de maquinas
Almacenamiento	220	241	25	17.3	1,6	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Baño 3	200	312	25	18.8	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Comedor	200	224	22	20.0	1,2	Ref. 36,27 Comedor escolar
Alacena	220	230	25	17.3	1,6	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Almacenaje	220	229	25	20.1	1,6	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Baño 4	200	254	25	18.5	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Casillero	200	280	25	18.5	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Cocina	500	561	22	21.9	1,6	Ref. 36,28 Cocina

Lavado	200	294	25	18.4	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Residuos	200	224	25	19.1	1,6	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Pedagógico 3	300	301	19	19.0	1,2	Ref.35,2 Sala de manualidades
Pedagógico 2	300	331	19	18.8	1,2	Ref.35,2 Sala de manualidades
Pedagógico 1	300	304	19	18.9	1,2	Ref.35,2 Sala de manualidades

Tabla 1 Valores de iluminancia media y UGR.

Se trabaja un plano de trabajo de 0.8 m para el cálculo de uniformidad en todos los espacios excepto en las zonas de pasillos y circulación, en ese caso la altura del plano de trabajo es 0,0 m

Lugar de cálculo	Illum. Simulada	Valor ref. Uniformidad	Uniformidad simulada	Comentario
Almacenamiento	223	0.4	0.87	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Área de descanso	146	0.4	0.69	Ref. 2,2 Salas de descanso
Baño 1	248	0.4	0.88	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Cambio de Pañales	299	0.4	0.84	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Circulación 1	118	0.4	0.48	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación
Gateo y Gimnasio	322	0.4	0.47	Ref. 2,3 Sala para ejercicio físico
Sala de Lactancia	324	0.4	0.53	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Archivo	228	0.4	0.91	Ref. 26,7 Área de archivo
Aseo	343	0.4	0.85	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño 2	201	0.4	0.94	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño PMR 1	209	0.4	0.87	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño PMR 2	209	0.4	0.87	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Circulación 2	101	0.4	0.71	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación
Coordinación	594	0.6	0.83	Ref. 26,2 Escritura, mecanografía, ...
Enfermería	584	0.6	0.81	Ref. 2,6 Enfermería
Oficina Admón..	504	0.6	0.80	Ref. 26,2 Escritura, mecanografía, ...
Recepción	350	0.6	0.68	Ref. 26,6 Recepción
Almacenamiento Pedagógico 1	229	0.4	0.81	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Almacenamiento Pedagógico 2	236	0.4	0.86	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Almacenamiento Pedagógico 3	236	0.4	0.85	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Atención Pedagógico y familiar	277	0.4	0.53	Ref. 36,21 Sala comunes para estudiantes y salones de reuniones

Baño Pedagógico 1	271	0.4	0.45	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño Pedagógico 2	270	0.4	0.46	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Baño Pedagógico 3	270	0.4	0.47	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Basuras	202	0.4	0.85	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Circulación 3	173	0.4	0.66	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación
Circulación Cuartos Técnicos	122	0.4	0.60	Ref. 1,1 Corredores y zonas de circulación
Cuarto Eléctrico	251	0.4	0.89	Ref. 20,3 Sala de maquinas
Lavandería	374	0.6	0.83	Ref. 16,3 Lavado y tintorería
Planta Eléctrica	241	0.4	0.84	Ref. 20,3 Sala de maquinas
Sistema Hidroneumático	254	0.4	0.80	Ref. 20,3 Sala de maquinas
Almacenamiento	241	0.4	0.91	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Baño 3	312	0.4	0.71	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Comedor	224	0.4	0.48	Ref. 36,27 Comedor escolar
Alacena	230	0.4	0.88	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Almacenaje	229	0.4	0.82	Ref. 4,1 Almacenamiento y alacenas
Baño 4	254	0.4	0.95	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Casillero	280	0.4	0.93	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Cocina	561	0.6	0.62	Ref. 36,28 Cocina
Lavado	294	0.4	0.85	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Residuos	224	0.4	0.89	Ref. 2,4 Áreas de guardarropas, baños vestidores, casilleros, duchas, ...
Pedagógico 3	301	0.6	0.71	Ref.35,2 Sala de manualidades
Pedagógico 2	331	0.6	0.79	Ref.35,2 Sala de manualidades
Pedagógico 1	304	0.6	0.62	Ref.35,2 Sala de manualidades

Tabla 2 Valores de uniformidad.

Los valores de referencia para la eficiencia energética de una instalación de iluminación se toman de la tabla 3.2.5.a del RETILAP dependiendo del uso del recinto, se evalúa mediante un indicador llamado Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) consignados en la tabla 3.

Lugar de cálculo	Valor ref. VEEI	VEEI calculada	Comentario
Almacenamiento	4.0	2.53	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Área de descanso	4.0	2.63	Zonas Comunes
Baño 1	4.0	3.89	Zonas Comunes
Cambio de Pañales	4.0	3.27	Zonas Comunes
Circulación 1	4.0	2.62	Zonas Comunes

Gateo y Gimnasio	4.0	1.95	Zonas Comunes
Sala de Lactancia	4.0	3.28	Zonas Comunes
Archivo	4.0	3.50	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Aseo	4.0	3.91	Zonas Comunes
Baño 2	4.0	3.71	Zonas Comunes
Baño PMR 1	4.0	3.60	Zonas Comunes
Baño PMR 2	4.0	3.88	Zonas Comunes
Circulación 2	4.0	3.61	Zonas Comunes
Coordinación	3.0	2.93	Administrativa en general
Enfermería	3.5	2.90	Salas de diagnostico
Oficina Admón..	3.0	2.23	Administrativa en general
Recepción	4.0	2.96	Zonas Comunes
Almacenamiento Pedagógico 1	4.0	2.84	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Almacenamiento Pedagógico 2	4.0	2.73	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Almacenamiento Pedagógico 3	4.0	2.70	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Atención Pedagógico y familiar	3.5	1.31	Aulas y Laboratorios
Baño Pedagógico 1	4.0	3.59	Zonas Comunes
Baño Pedagógico 2	4.0	3.57	Zonas Comunes
Baño Pedagógico 3	4.0	3.55	Zonas Comunes
Basuras	4.0	2.44	Zonas Comunes
Circulación 3	4.0	3.90	Zonas Comunes
Circulación Cuartos Técnicos	4.0	3.94	Zonas Comunes
Cuarto Eléctrico	4.0	2.73	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Lavandería	4.0	2.89	Zonas Comunes
Planta Eléctrica	4.0	2.84	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Sistema Hidroneumático	4.0	2.05	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Almacenamiento	4.0	3.54	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Baño 3	4.0	3.90	Zonas Comunes
Comedor	4.0	1.57	Zonas Comunes
Alacena	4.0	3.82	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Almacenaje	4.0	2.30	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Baño 4	4.0	3.99	Zonas Comunes
Casillero	4.0	3.86	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Cocina	4.0	2.21	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas
Lavado	4.0	3.21	Zonas Comunes
Residuos	4.0	3.12	Zonas Comunes
Pedagógico 3	3.5	1.59	Aulas y Laboratorios
Pedagógico 2	3.5	1.59	Aulas y Laboratorios
Pedagógico 1	3.5	1.59	Aulas y Laboratorios

Tabla 3 Valores de eficiencia energética

5. RESUMEN DISEÑO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA

Para las rutas de evacuación, los resultados presentados en la Tabla 5 deben cumplir con iluminancias horizontales que a lo largo de la línea central no sean menor a 1 lx y la banda central se debe iluminar a un mínimo el 50% de ese valor. La relación de diversidad no debe ser menor a 0.025 a lo largo de la línea central.

Tabla 5: Resultado del cálculo de iluminación de emergencia- salidas de emergencias

Superficie de cálculo	Línea central	Banda central	Relación de diversidad
Salida de emergencia 1	3.30 lx	2.89lx	0.34
Salida de emergencia 2	1.29 lx	1.09lx	0.094

La iluminancia de emergencia antipánico se aplica en espacios donde existe concentración de personas y que ante la falta de iluminación se puede producir miedo y pánico, esta iluminación se realiza en lugares como salones multipropósito, comedores, restaurantes, entre otros. En cuanto a sus requisitos, se exige un nivel de iluminancia mayor o igual a 0.5 lx y la relación de diversidad no debe ser menor a 0.025 en el área calculada.

Tabla 6: Resultado del cálculo de iluminación de emergencia- área antipánico

Superficie de cálculo Área antipánico	Iluminancia perpendicular		Relación de diversidad
	Min	Max	
Gateo y Gimnasio	1.46 lx	9.24 lx	0.16
Baño PMR 1	6.67 lx	9.17 lx	0.73
Baño PMR 2	7.13 lx	9.30 lx	0.77
Atención Pedagógico y Familiar	1.26 lx	9.87 lx	0.13
Baño Pedagógico 1	6.10 lx	9.36 lx	0.65
Baño Pedagógico 2	6.06 lx	9.34 lx	0.65
Baño Pedagógico 3	5.96 lx	9.32 lx	0.64
Baño 3	5.57 lx	9.41 lx	0.59
Comedor	0.68 lx	9.93 lx	0.068
Pedagógico 3	0.74 lx	9.93 lx	0.075
Pedagógico 2	1.02 lx	9.91 lx	0.10
Pedagógico 1	1.06 lx	9.75 lx	0.11

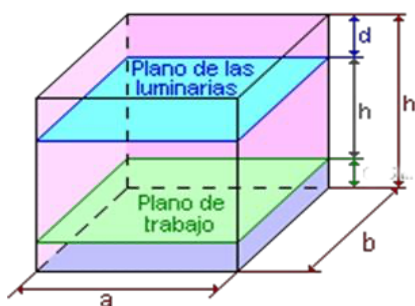
Dentro del diseño de iluminación de emergencia se plantean zonas de énfasis con el fin de destacar algún peligro potencial o la ubicación de equipos de seguridad que puedan ser requeridos en un evento de emergencia, dichas zonas de énfasis están consignadas en la Tabla 3.2.4.5.a del RETILAP. Se contemplan zonas como gabinetes contra incendios, puertas destinadas a ser usadas como salida de emergencia, cuarto eléctrico, entre otros.

Tabla 7: Resultado del cálculo de iluminación de emergencia- Zonas de énfasis

Superficie de cálculo	Iluminancia Horizontal	Iluminancia vertical	Uniformidad
Cabina baño PMR 1	7.85 lx	-	0.75

Cabina baño PMR 2	7.13 lx	-	0.77
Cuarto eléctrico	9.03 lx	-	0.76
		17.8 lx	0.093

6. CÁLCULOS MANUALES



Se usa el método de las cavidades zonales de acuerdo con RETILAP 2013 430.2

a. Índices de las cavidades

i. Índice de la cavidad de techo

$$Kc = 5 \times d \times \frac{(a + b)}{a \times b}$$

Kc: Índice de cavidad del techo

d: Altura de la cavidad del techo [m]

a: Ancho del local [m]

b: Longitud del local [m]

ii. Índice de la cavidad de local

$$Km = 5 \times h \times \frac{(a + b)}{a \times b}$$

Km: Índice de cavidad del local

h: Altura de la cavidad del local [m]

a: Ancho del local [m]

b: Longitud del local [m]

iii. Índice de la cavidad de piso

$$Kf = 5 \times hf \times \frac{(a + b)}{a \times b}$$

Kf: Índice de cavidad del piso

hf: Altura de la cavidad del piso [m]

a: Ancho del local [m]

b: Longitud del local [m]

iv. Relación de alturas

$$h' = d + h + hf$$

h': Altura del local

b. Reflectancia efectiva de las cavidades.

% Reflectancia de techo o piso	90				80				70				50				30				10			
	90	70	50	30	80	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10
0.2	89	88	86	85	78	78	77	76	68	67	66	49	48	47	30	29	29	28	10	10	09	10	10	09
0.4	88	86	84	81	77	76	74	72	67	65	63	48	47	45	30	29	28	26	11	10	09	11	10	09
0.6	87	84	80	77	76	75	71	68	65	63	59	47	45	43	30	28	26	25	11	10	08	11	10	08
0.8	87	82	77	73	75	73	69	65	64	60	56	47	44	40	30	28	25	23	11	10	08	12	10	08
1.0	86	80	75	69	74	72	67	63	62	58	53	46	43	38	30	27	24	22	12	10	08	13	09	06
1.2	85	78	72	66	73	70	64	58	61	57	50	45	41	36	30	27	23	21	12	10	07	12	10	07
1.4	85	77	69	62	72	68	62	55	60	55	47	45	40	35	30	26	22	19	12	10	07	12	10	07
1.6	84	75	67	59	71	67	60	53	59	53	45	44	39	33	29	25	22	18	12	09	07	12	09	07
1.8	83	73	64	56	70	66	58	50	58	51	42	43	38	31	29	25	21	17	13	09	06	13	09	06
2.0	83	72	62	53	69	64	56	48	56	49	40	43	37	30	29	24	20	16	13	09	06	13	09	06
2.2	82	70	59	50	68	63	54	45	55	48	38	42	36	29	29	24	19	15	13	09	06	13	09	06
2.4	82	69	58	48	67	61	52	43	54	46	37	42	35	27	29	24	19	14	13	09	06	13	09	06
2.6	81	67	56	46	66	60	50	41	54	45	35	41	34	26	29	23	18	14	13	09	06	13	09	06
2.8	81	66	54	44	65	59	48	39	53	43	33	41	33	25	29	23	17	13	13	09	05	13	09	05
3.0	80	64	52	42	65	58	47	37	52	42	32	40	32	24	29	22	17	12	13	09	05	13	09	05
3.2	79	63	50	40	65	57	45	35	51	40	31	39	31	23	29	22	16	12	13	09	05	13	09	05
3.4	79	62	48	38	64	56	44	34	50	39	29	39	30	22	29	22	16	11	13	09	05	13	09	05
3.6	78	61	47	36	63	54	43	32	49	38	28	39	29	21	29	21	15	10	13	09	04	13	09	04
3.8	78	60	45	35	62	53	41	31	49	37	27	38	29	21	28	21	15	10	14	09	04	13	09	04
4.0	77	58	44	33	61	53	40	30	48	36	26	38	28	20	28	21	14	09	14	09	04	13	09	04
4.2	77	57	43	32	60	52	39	29	47	35	25	37	28	20	28	20	14	09	14	09	04	13	09	04
4.4	76	56	42	31	60	51	38	28	46	34	24	37	27	19	28	20	14	09	14	09	04	13	09	04
4.6	76	55	40	30	59	50	37	27	45	33	24	36	26	18	28	20	13	08	14	08	04	13	08	04
4.8	75	54	39	28	58	49	36	26	45	32	23	36	26	18	28	20	13	08	14	08	04	13	08	04
5.0	75	53	38	28	58	48	35	25	44	31	22	35	25	17	28	19	13	08	14	08	04	13	08	04

Figura 1 Reflectancia efectiva de cavidad de techo y piso para varias combinaciones de reflectancias. Retilap 430.2.2.a

TONO	COLOR	SUPERFICIES	ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN
Muy claro	Blanco nuevo	88	Cantera clara 18
	Blanco viejo	76	Cemento 27
	Azul verde	76	Concreto 40
	Crema	81	Mármol blanco 45
	Azul	65	Vegetación 25
	Miel	76	Asfalto limpio 7
Claro	Gris	83	Adoquín de roca 17
	Azul verde	72	Grava 13
	Crema	79	Ladrillo claro 30-50
	Azul	55	Ladrillo oscuro 15-25
	Miel	70	
	Gris	73	
Mediano	Azul verde	54	
	Amarillo	65	
	Miel	63	
	Gris	61	
	Azul	8	
	Amarillo	50	
Oscuro	Café	10	
	Gris	25	
	Verde	7	
	Negro	3	

Figura 2 Valores de Reflectancia (aproximada) en %, para colores y texturas Retilap 430.2.2.b

c. Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización CU se determina con base en las tablas suministradas por los fabricantes, relacionadas con la información fotométrica de cada tipo de luminaria. Las tablas de CU están parametrizadas en función del índice de local (k) y de los índices de reflectancias efectivas para las cavidades de techo y piso, así como de la reflectancia de las paredes.

d. Factor de mantenimiento

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

FM: Factor de mantenimiento de la instalación

FE: Depreciación de la luminaria por ensuciamiento

DLB: Depreciación por disminución del flujo luminoso de la bombilla

Fb: Factor de balasto

e. Cálculo del nivel promedio de iluminación

Flujo luminoso total necesario

$$\varnothing T = \frac{Em \times a \times b}{CU \times FM}$$

$\varnothing T$: Flujo luminoso total necesario (lm)

Em: Nivel de iluminancia media (lx)

CU: Coeficiente o factor de utilización para el plano de trabajo

FM: Factor de mantenimiento

a: Ancho del local (m)

b: Longitud del local (m)

Número de luminarias necesarias

$$N = \frac{\varnothing T}{n \times \varnothing L}$$

N: Número de luminarias en el local

n: Número de bombillas por luminaria

$\varnothing L$: Flujo luminoso de una bombilla de la luminaria

Luminancia media del local

$$E_{prom} = \frac{N \times n \times \varnothing L \times CU \times FM}{a \times b}$$

N: Número de luminarias en el local

n: Número de bombillas por luminaria

$\varnothing L$: Flujo luminoso de una bombilla de la luminaria

CU: Coeficiente o factor de utilización para el plano de trabajo

FM: Factor de mantenimiento

a: Ancho del local (m)

b: Longitud del local (m)

f. Cálculo del Valor de eficiencia energética de la instalación, VEEI

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_{prom}}$$

VEEI: Valor de eficiencia energética de la instalación

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]

Las siguientes tablas son un cálculo de verificación manual usando el método de las cavidades zonales, se realiza un cálculo por cada tipo de luminaria presente en el proyecto:

LOCAL	Pedagógico 2					Em	300	lux
DIMENSIONES DEL LOCAL								
Ancho [m]		Largo [m]		Alto [m]	Altura cavidad del techo [m]		Altura plano de trabajo [m]	
6,00		7,12		2,60		0,55		0,80
DATOS DE LA LUMINARIA		LED PANEL PRO SQ 36W NW UNV BL						
Bombillas por luminaria		Flujo luminoso por bombilla [lm]			Potencia de cada bombilla [W]		Referencia	
1		4000			36,00		P29580	
INDICES DE CAVIDADES			COEFICIENTES DE REFLEXIÓN			Coeficiente	Factor de	
Techo	Local	Piso	Techo	Pared	Piso	de utilización	mantenimiento	
0,844569288	1,91947566	1,22846442	0,70	0,50	0,20	0,78	0,76	
Flujo luminoso total necesario [lm]			Luminarias necesarias		#luminarias	Luminancia media [lm]		VEEI
21619,43			5,40		6	333,03		1,52

LOCAL	Cambio de Pañales					Em	200	lux
DIMENSIONES DEL LOCAL								
Ancho [m]		Largo [m]		Alto [m]		Altura cavidad del techo [m]		Altura plano de trabajo [m]
3,20		2,45		2,50		0,50		0,80
DATOS DE LA LUMINARIA		LED MINICONTINUUM						
Bombillas por luminaria		Flujo luminoso por bombilla [lm]			Potencia de cada bombilla [W]		Referencia	
1		3200			40,00		P40349	
INDICES DE CAVIDADES			COEFICIENTES DE REFLEXIÓN			Coeficiente		Factor de
Techo	Local	Piso	Techo	Pared	Piso	de utilización		mantenimiento
1,801658163	4,32397959	2,88265306	0,70	0,50	0,20	0,52		0,74
Flujo luminoso total necesario [lm]			Luminarias necesarias		#luminarias	Luminancia media [lm]		VEEI
4074,84			1,27		2	314,12		3,25

LOCAL	Lavado					Em	200	lux
Ancho [m]		Largo [m]	Alto [m]	Altura cavidad del techo [m]		Altura plano de trabajo [m]		
3,70		1,50	3,00	0,20		0,80		
DATOS DE LA LUMINARIA		LED HERMETICA 18 W DL UNV						
Bombillas por luminaria		Flujo luminoso por bombilla [lm]		Potencia de cada bombilla [W]		Referencia		
1		2200		18,00		P25607		
INDICES DE CAVIDADES			COEFICIENTES DE REFLEXIÓN			Coeficiente	Factor de	
Techo	Local	Piso	Techo	Pared	Piso	de utilización	mantenimiento	
0,936936937	9,36936937	3,74774775	0,70	0,50	0,20	0,31	0,79	
Flujo luminoso total necesario [lm]			Luminarias necesarias		#luminarias	Luminancia media [lm]		VEEI
4532,46			2,06		3	291,23		3,34

7. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

7.1 CUADROS DE CARGA

TABLERO	CIRCUITO	LUMINARIAS						TOMACORRIENTE				CARGA [W]			PROTECCIÓN	OBSERVACIONES
		LED LINEAL MINI CONTI	LED HERMETICA 18W	LED PANEL 60x60 36W	LED SIRIUS SINGLE	REFLECTOR 50 W	APLIQUE EMERGENCIA LED	1ø Sencillo	1ø Doble	2ø	3ø	FASE A	FASE B	FASE C	[A]	
TABLERO GENERAL (T1)	1	6	6	18								996			1x20	Ilum. Salones Pedagógicos
	2							5				900			1x20	Tomas Salón Pedagógico 1
	3	12	5	6	2								798		1x20	Ilum. Área Educativa de 3 a 23 meses
	4							5					900		1x20	Tomas Salón Pedagógico 2
	5		35		2									642	1x20	Ilum.Cocina/ Cuarto Técnicos
	6							5						900	1x20	Tomas Salón Pedagógico 3
	7											1500			1x20	Lavadora
	8							4				720			1x20	Tomas Z. Admón.
	9												1500		1x20	Lavadora
	10							4					720		1x20	Tomas Z. Admón.
	11							4						720	1x20	Tomas Cuartos Técnicos
	12							6						1080	1x20	Tomas Área Educativa de 3 a 23 meses
	13							4				720			1x20	Tomas Portería
	14							5				900			1x20	Tomas Atención Pedagógico y Familiar
	15							4					720		1x20	Tomas Comedor
	16												1000		1x20	Extractor
	17							6						1080	1x20	Tomas Cocina
	18													1500	1x20	Congelador
	19											1500			1x20	Nevera
	20							3				540			1x20	Tomas Pasillo
	21							3					540		1x20	Tomas Cocina
	22	12	2	8									804		1x20	Ilum. Comedor/Pasillo
	23	1	2	10										436	1x20	Ilum. Área Admon.
	24															Reserva
	25						21					84			1x20	Ilum. Emergencia
	26															Reserva
	27					10							500		1x20	Ilum. Exterior
	28-34															Reserva
	35													1620	1x30	UPS
	36														1x30	Transferencia
1	TOTAL	31	50	42	4	10	21	0	58	0	0	7860	7482	7978	23320	1 1/2" - 3x4+1x6+1x10T Cu-LHFR LS
TABLERO RED REGULADA (TR) 1x30A	1R								3					540	1x20	Salones Pedagógicos
	2R								3					540	1x20	Área Administrativa
	3R								2					360	1x20	Portería
	4R								1					180	1x20	Rack
	5R															Reserva
	6R															Reserva
1	TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	1620	1620	1/2"-1x10+1x10+1x10T Cu-LHFR LS

Tabla 7 Cuadros de carga eléctricos circuitos de iluminación

7.2 DEMANDA MÁXIMA

TABLERO	T-GENERAL T1			T-RED REGULADA		
TIPO DE CARGA	CARGA [W]	F.D. [%]	DEM. MAX. [VA]	CARGA [W]	F.D. [%]	DEM. MAX. [VA]
Alumbrado	4260	100	4260		100	0
Tomas<10kW	10000	100	10000	1620	100	1620
Tomas>10kW	9060	50	4530			
	D. Máx. [VA]		18790	D. Máx. [VA]		1620
	F.P.		0,9	F.P.		0,9
	I [A]		58,0	I [A]		15,0
	I [A]*1.25		72,4	I [A]*1.25		18,8
	Protección:	3x60A		Protección:	1x30A	
	Acometida:	3x4+1x6+1x10T Cu-LHFR		Acometida:	1x10+1x10+1x10T Cu-LHFR	
	Ducto:	1 1/2" PVC		Ducto:	1/2" PVC	

8. MANTENIMIENTO DE ILUMINACIÓN

8.1 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LAS LUMINARIAS

Las condiciones físicas al interior de las instalaciones consideradas tienen, las características de fácil acceso, en lugares no húmedos y limpios.

De acuerdo con NFPA 101, se debe evaluar el funcionamiento de las luminarias de emergencia una vez al mes durante por lo menos 30 segundos y por 180 minutos anualmente para garantizar su correcto funcionamiento en caso de emergencia.

No limpiar o realizar mantenimiento mientras las luminarias estén energizadas. Hay que verificar que la temperatura de la luminaria sea la adecuada para poderla tocar. Periódicamente se debe revisar si hay suciedad o residuos acumulados alrededor de la luminaria. La limpieza a la luminaria se debe realizar con un paño limpio y jabón suave y luego séquela con un paño seco. No deben utilizarse productos químicos para la limpieza, tales como alcohol, gasolina, thinner u otros similares porque causa el deterioro de la luminaria.

8.2 FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento se puede considerar como el sobre dimensionamiento que se debe considerar en los valores iniciales de iluminancia horizontal de la edificación, para poder cumplir con los valores de iluminancia promedio horizontal mínimo mantenidos durante su funcionamiento.

El cálculo del factor de mantenimiento está basado en la metodología de la norma ISO/CIE TS 22012-2019 y se obtiene de la ecuación 1-1

$$f_m = f_{LF} * f_S * f_{LM} * f_{SM} \quad (1-1)$$

Donde:

f_m Es el factor de mantenimiento

f_{LF} Es el factor del flujo luminoso, depende de la depreciación del flujo luminoso de la luminaria.

f_s Es el factor de supervivencia de la luminaria, depende de la probabilidad de que falle la luminaria o alguno de sus componentes

f_{LM} Es el factor de mantenimiento de la luminaria, depende del tipo de hermeticidad de la luminaria, el intervalo de limpieza y el tipo de ambiente donde será instalada la luminaria

f_{SM} Es el factor de mantenimiento del local, depende de las condiciones ambientales del espacio y de las características reflectivas de techos, pisos y paredes.

Para el proyecto tenemos los siguientes valores:

8.2.1 Factor del flujo luminoso

Tabla 8-1-1: Factor de flujo luminoso por espacios

Espacio	Luminaria	Vida útil	f_{LF}
Almacenamiento	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Área de descanso	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Baño 1	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Cambio de Pañales	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Circulación 1	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Gateo y Gimnasio	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Sala de Lactancia	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Archivo	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Aseo	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Baño 2	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Baño PMR 1	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Baño PMR 2	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Circulación 2	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Coordinación	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Enfermería	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Oficina Admón..	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Recepción	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Almacenamiento Pedagógico 1	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Almacenamiento Pedagógico 2	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Almacenamiento Pedagógico 3	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Atención Pedagógico y familiar	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Baño Pedagógico 1	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Baño Pedagógico 2	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Baño Pedagógico 3	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Basuras	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Circulación 3	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93

Circulación Cuartos Técnicos	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Cuarto Eléctrico	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Lavandería	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Planta Eléctrica	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Sistema Hidroneumático	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Almacenamiento	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Baño 3	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Comedor	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Alacena	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Almacenaje	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Baño 4	LED MINICONTINUUM	L70 50000 h	0.93
Casillero	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Cocina	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Lavado	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Residuos	LED HERMETICA 18 W	L70 50000 h	0.93
Pedagógico 3	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Pedagógico 2	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93
Pedagógico 1	LED Panel PRO SQ	L70 50000 h	0.93

8.2.2 Factor de supervivencia

Se considera un reemplazo inmediato de las luminarias dadas las características y el tipo de actividades que se dan en el proyecto, por lo que este factor de supervivencia será de 1,0.

8.2.3 Factor de mantenimiento de la luminaria

Tabla 8-1-3: Factor de mantenimiento de la luminaria por espacio

Espacio	Intervalo de limpieza de la luminaria [años]	f_{LM}
Almacenamiento	0.5	0.93
Área de descanso	0.5	0.87
Baño 1	0.5	0.87
Cambio de Pañales	0.5	0.87
Circulación 1	0.5	0.87
Gateo y Gimnasio	0.5	0.87
Sala de Lactancia	0.5	0.87
Archivo	0.5	0.93
Aseo	0.5	0.93
Baño 2	0.5	0.87
Baño PMR 1	0.5	0.87
Baño PMR 2	0.5	0.87
Circulación 2	0.5	0.87
Coordinación	0.5	0.92
Enfermería	0.5	0.87
Oficina Admón..	0.5	0.92
Recepción	0.5	0.92

Almacenamiento Pedagógico 1	0.5	0.93
Almacenamiento Pedagógico 2	0.5	0.93
Almacenamiento Pedagógico 3	0.5	0.93
Atención Pedagógico y familiar	0.5	0.92
Baño Pedagógico 1	0.5	0.87
Baño Pedagógico 2	0.5	0.87
Baño Pedagógico 3	0.5	0.87
Basuras	0.5	0.93
Circulación 3	0.5	0.87
Circulación Cuartos Técnicos	0.5	0.93
Cuarto Eléctrico	0.5	0.93
Lavandería	0.5	0.91
Planta Eléctrica	0.5	0.93
Sistema Hidroneumático	0.5	0.93
Almacenamiento	0.5	0.93
Baño 3	0.5	0.87
Comedor	0.5	0.92
Alacena	0.5	0.93
Almacenaje	0.5	0.93
Baño 4	0.5	0.87
Casillero	0.5	0.93
Cocina	0.5	0.94
Lavado	0.5	0.93
Residuos	0.5	0.93
Pedagógico 3	0.5	0.92
Pedagógico 2	0.5	0.92
Pedagógico 1	0.5	0.92

8.2.4 Factor de mantenimiento del local

Tabla 8-1-4: Factor de mantenimiento del local por espacio

Espacio	Tipo de ambiente	Reflectancia			Intervalo de limpieza de las superficies [años]	f_{SM}
		Techo	Suelo	Pared		
Almacenamiento	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Área de descanso	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Baño 1	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Cambio de Pañales	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Circulación 1	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Gateo y Gimnasio	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Sala de Lactancia	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Archivo	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Aseo	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Baño 2	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91

Baño PMR 1	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Baño PMR 2	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Circulación 2	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Coordinación	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Enfermería	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Oficina Admón..	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Recepción	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Almacenamiento Pedagógico 1	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Almacenamiento Pedagógico 2	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Almacenamiento Pedagógico 3	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Atención Pedagógico y familiar	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Baño Pedagógico 1	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Baño Pedagógico 2	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Baño Pedagógico 3	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Basuras	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Circulación 3	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Circulación Cuartos Técnicos	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Cuarto Eléctrico	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Lavandería	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.86
Planta Eléctrica	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Sistema Hidroneumático	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Almacenamiento	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Baño 3	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Comedor	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Alacena	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Almacenaje	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Baño 4	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Casillero	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Cocina	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Lavado	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Residuos	Normal	0,70	0,50	0,20	1.0	0.91
Pedagógico 3	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Pedagógico 2	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95
Pedagógico 1	Limpio	0,70	0,50	0,20	1.0	0.95

8.2.5 Factor de mantenimiento

El cálculo del factor de mantenimiento se realizará entonces considerando los valores reportados en los numerales 8.1.1, 8.1.2, 8.2.3 y 8.1.4, y quedaran consolidados en la tabla

Tabla 8-1-5: *Calculo del factor de mantenimiento por espacio*

Espacio	Luminaria	f_{LF}	f_S	f_{LM}	f_{SM}	Factor de Manteni miento
Almacenamiento	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Área de descanso	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74

Baño 1	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Cambio de Pañales	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Circulación 1	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Gateo y Gimnasio	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Sala de Lactancia	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Archivo	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Aseo	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Baño 2	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Baño PMR 1	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Baño PMR 2	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Circulación 2	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Coordinación	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81
Enfermería	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Oficina Admón..	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81
Recepción	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81
Almacenamiento Pedagógico 1	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Almacenamiento Pedagógico 2	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Almacenamiento Pedagógico 3	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Atención Pedagógico y familiar	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81
Baño Pedagógico 1	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Baño Pedagógico 2	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Baño Pedagógico 3	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Basuras	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Circulación 3	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Circulación Cuartos Técnicos	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Cuarto Eléctrico	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Lavandería	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.91	0.86	0.73
Planta Eléctrica	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Sistema Hidroneumático	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Almacenamiento	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Baño 3	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Comedor	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81
Alacena	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Almacenaje	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Baño 4	LED MINICONTINUUM	0.93	1.0	0.87	0.91	0.74
Casillero	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Cocina	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.94	0.95	0.83
Lavado	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Residuos	LED HERMETICA 18 W	0.93	1.0	0.93	0.91	0.79
Pedagógico 3	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81
Pedagógico 2	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81
Pedagógico 1	LED Panel PRO SQ	0.93	1.0	0.92	0.95	0.81

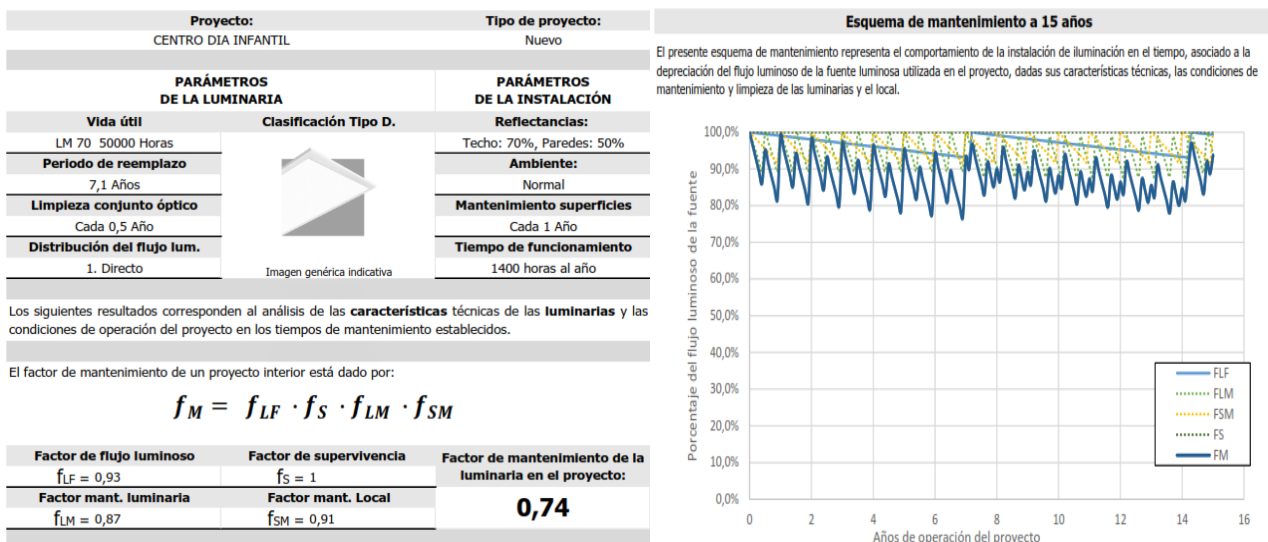
La vida útil de la luminaria corresponde a la información suministrada por el fabricante en la ficha técnica. Aunque se usa la misma lampara para el uso al interior y al exterior el factor de mantenimiento cambia en cada una de sus aplicaciones.

Las condiciones ambientales de la instalación dependen de varios factores de la instalación como el tipo de la instalación, el programa de mantenimiento de limpieza del conjunto óptico de las luminarias, y el mantenimiento de las superficies reflectivas como son techo, paredes y suelo.

8.3 ESQUEMA DE MANTENIMIENTO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se deberá seguir el presente esquema de mantenimiento en el proyecto y adicional, el manual de mantenimiento propio de cada fabricante de las luminarias del proyecto. Teniendo presente que pese al mantenimiento que se le haga a las luminarias y a la instalación nunca se restablecerán las condiciones iniciales en esta, es decir, lo que se vería en la gráfica de esquemas de mantenimiento en el año 0.

El esquema de mantenimiento en el diseño de iluminación interior se plantea a 15 años bajo las condiciones planteadas en las figuras que se presentan a continuación:



PARÁMETROS DE LA LUMINARIA		PARÁMETROS DE LA INSTALACIÓN
Vida útil	Clasificación Tipo D.	Reflectancias:
LM 70 50000 Horas		Techo: 70%, Paredes: 50%
Periodo de reemplazo		Ambiente:
7,1 Años		Limpio
Limpieza conjunto óptico		Mantenimiento superficies
Cada 0,5 Año		Cada 1 Año
Distribución del flujo lum.		Tiempo de funcionamiento
1. Directo	Imagen genérica indicativa	1400 horas al año

Los siguientes resultados corresponden al análisis de las **características** técnicas de las **luminarias** y las condiciones de operación del proyecto en los tiempos de mantenimiento establecidos.

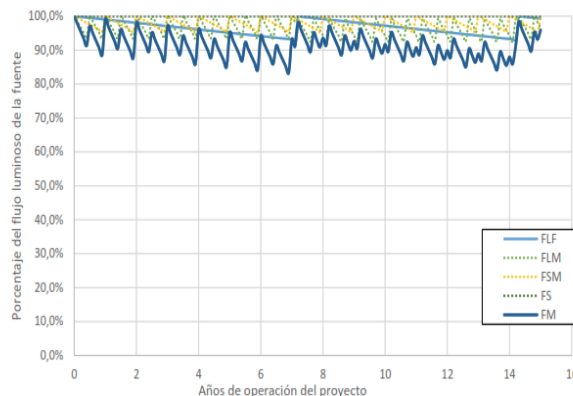
El factor de mantenimiento de un proyecto interior está dado por:

$$f_M = f_{LF} \cdot f_S \cdot f_{LM} \cdot f_{SM}$$

Factor de flujo luminoso	Factor de supervivencia	Factor de mantenimiento de la luminaria en el proyecto:
$f_{LF} = 0,93$	$f_S = 1$	
Factor mant. luminaria	Factor mant. Local	
$f_{LM} = 0,92$	$f_{SM} = 0,95$	0,81

Esquema de mantenimiento a 15 años

El presente esquema de mantenimiento representa el comportamiento de la instalación de iluminación en el tiempo, asociado a la depreciación del flujo luminoso de la fuente luminosa utilizada en el proyecto, dadas sus características técnicas, las condiciones de mantenimiento y limpieza de las luminarias y el local.



PARÁMETROS DE LA LUMINARIA		PARÁMETROS DE LA INSTALACIÓN
Vida útil	Clasificación Tipo D.	Reflectancias:
LM 70 50000 Horas		Techo: 70%, Paredes: 50%
Periodo de reemplazo		Ambiente:
7,1 Años		Normal
Limpieza conjunto óptico		Mantenimiento superficies
Cada 0,5 Año		Cada 1 Año
Distribución del flujo lum.		Tiempo de funcionamiento
1. Directo	Imagen genérica indicativa	1400 horas al año

Los siguientes resultados corresponden al análisis de las **características** técnicas de las **luminarias** y las condiciones de operación del proyecto en los tiempos de mantenimiento establecidos.

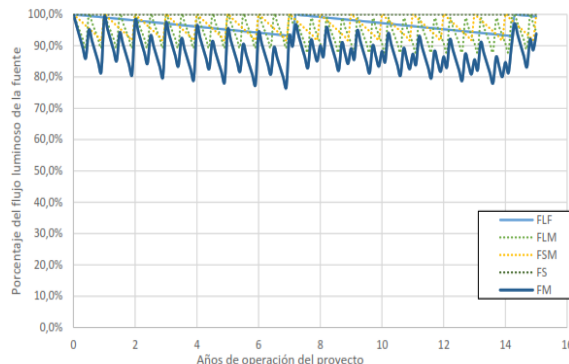
El factor de mantenimiento de un proyecto interior está dado por:

$$f_M = f_{LF} \cdot f_S \cdot f_{LM} \cdot f_{SM}$$

Factor de flujo luminoso	Factor de supervivencia	Factor de mantenimiento de la luminaria en el proyecto:
$f_{LF} = 0,93$	$f_S = 1$	
Factor mant. luminaria	Factor mant. Local	
$f_{LM} = 0,87$	$f_{SM} = 0,91$	0,74

Esquema de mantenimiento a 15 años

El presente esquema de mantenimiento representa el comportamiento de la instalación de iluminación en el tiempo, asociado a la depreciación del flujo luminoso de la fuente luminosa utilizada en el proyecto, dadas sus características técnicas, las condiciones de mantenimiento y limpieza de las luminarias y el local.



PARÁMETROS DE LA LUMINARIA		PARÁMETROS DE LA INSTALACIÓN
Vida útil	Clasificación Tipo E.	Reflectancias:
LM 70 50000 Horas		Techo: 70%, Paredes: 50%
Periodo de reemplazo		Ambiente:
7,1 Años		Normal
Limpieza conjunto óptico		Mantenimiento superficies
Cada 0,5 Año		Cada 1 Año
Distribución del flujo lum.		Tiempo de funcionamiento
1. Directo	Imagen genérica indicativa	1400 horas al año

Los siguientes resultados corresponden al análisis de las **características** técnicas de las **luminarias** y las condiciones de operación del proyecto en los tiempos de mantenimiento establecidos.

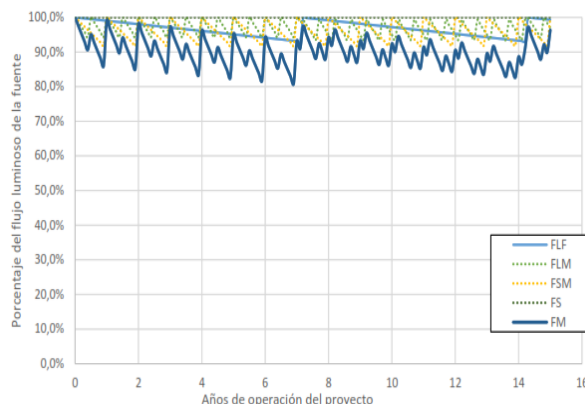
El factor de mantenimiento de un proyecto interior está dado por:

$$f_M = f_{LF} \cdot f_S \cdot f_{LM} \cdot f_{SM}$$

Factor de flujo luminoso	Factor de supervivencia	Factor de mantenimiento de la luminaria en el proyecto:
$f_{LF} = 0,93$	$f_S = 1$	
Factor mant. luminaria	Factor mant. Local	
$f_{LM} = 0,93$	$f_{SM} = 0,91$	0,79

Esquema de mantenimiento a 15 años

El presente esquema de mantenimiento representa el comportamiento de la instalación de iluminación en el tiempo, asociado a la depreciación del flujo luminoso de la fuente luminosa utilizada en el proyecto, dadas sus características técnicas, las condiciones de mantenimiento y limpieza de las luminarias y el local.



PARÁMETROS DE LA LUMINARIA		PARÁMETROS DE LA INSTALACIÓN
Vida útil	Clasificación Tipo E.	Reflectancias:
LM 70 50000 Horas		Techo: 70%, Paredes: 50%
Periodo de reemplazo		Ambiente:
7,1 Años		Limpio
Limpieza conjunto óptico		Mantenimiento superficies
Cada 0,5 Año		Cada 1 Año
Distribución del flujo lum.		Tiempo de funcionamiento
1. Directo	Imagen genérica indicativa	1400 horas al año

Los siguientes resultados corresponden al análisis de las **características** técnicas de las **luminarias** y las condiciones de operación del proyecto en los tiempos de mantenimiento establecidos.

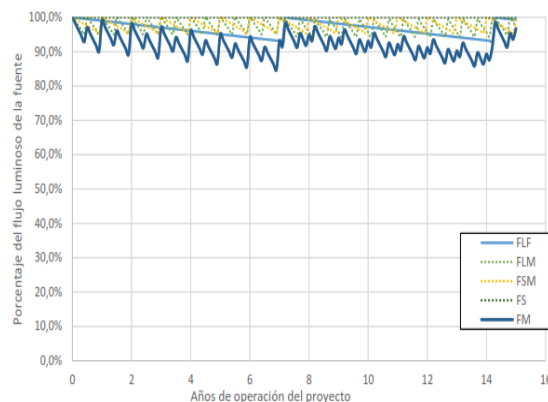
El factor de mantenimiento de un proyecto interior está dado por:

$$f_M = f_{LF} \cdot f_S \cdot f_{LM} \cdot f_{SM}$$

Factor de flujo luminoso	Factor de supervivencia	Factor de mantenimiento de la luminaria en el proyecto:
$f_{LF} = 0,93$	$f_S = 1$	0,83
Factor mant. luminaria	Factor mant. Local	
$f_{LM} = 0,94$	$f_{SM} = 0,95$	

Esquema de mantenimiento a 15 años

El presente esquema de mantenimiento representa el comportamiento de la instalación de iluminación en el tiempo, asociado a la depreciación del flujo luminoso de la fuente luminosa utilizada en el proyecto, dadas sus características técnicas, las condiciones de mantenimiento y limpieza de las luminarias y el local.



ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	PERIODO MÁXIMO
Limpieza de superficies de la zona iluminada	15 días
Limpieza de la luminaria	6 meses
Pintura de las superficies de la zona iluminada	1 año
Verificación de parámetros lumínicos de la instalación	1 año
Reemplazo de lámparas iluminación tubo LED	3 años
Reemplazo de lámparas iluminación tipo LED	5 años
Revisión de nuevas tecnologías de iluminación con menor consumo y uso más eficiente de la energía	10 años

Tabla 8 Esquema de mantenimiento de iluminación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se deberá seguir el presente esquema de mantenimiento en el proyecto.

9. ANÁLISIS DE RIESGO DE ILUMINACIÓN

9.1 ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

En el análisis de riesgo se considerarán todos los aspectos de la iluminación relacionados con la salud y seguridad de las personas, el medio ambiente y la vida animal, en este sentido se han considerado requerimientos de iluminación de emergencia, en caso de falla en las instalaciones de alumbrado normal, y en el caso del fallo del suministro de energía se dispone de una planta de emergencia que está en la capacidad de suplir la carga de las zonas comunes.

Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo para la salud debido a cansancio visual, iluminación inadecuada por exceso o defecto o fuentes de iluminación con un color no apropiado para la actividad, la evaluación de las condiciones bajo las cuales se desplazan los peatones y los vehículos en los espacios públicos y las condiciones de los puestos de trabajo, lugares donde se

realizan actividades recreativas o del hogar, se han considerado los siguientes aspectos, para minimizar el riesgo de inseguridad, accidentalidad y deterioro de la salud visual:

1. Niveles adecuados de iluminación, dependiendo del lugar, actividad y edad de las personas que van a utilizar dicho alumbrado.
2. Uniformidad de los niveles de iluminación.
3. Control del deslumbramiento.
4. Temperatura de color de las fuentes luminosas y su índice de reproducción del color, dependiendo de la actividad que se desarrolla en el sitio iluminado.
5. Temperatura asociada a la operación de las luminarias y sitios de montaje.
6. Condiciones de localización para la operación y el mantenimiento.

Los aspectos mencionados anteriormente se pueden ver evidenciados en el cumplimiento de los parámetros planteados en RETILAP para la iluminación de espacios interiores, presentes en las memorias descritas en este documento.

9.2 MEDIDAS A CONSIDERAR

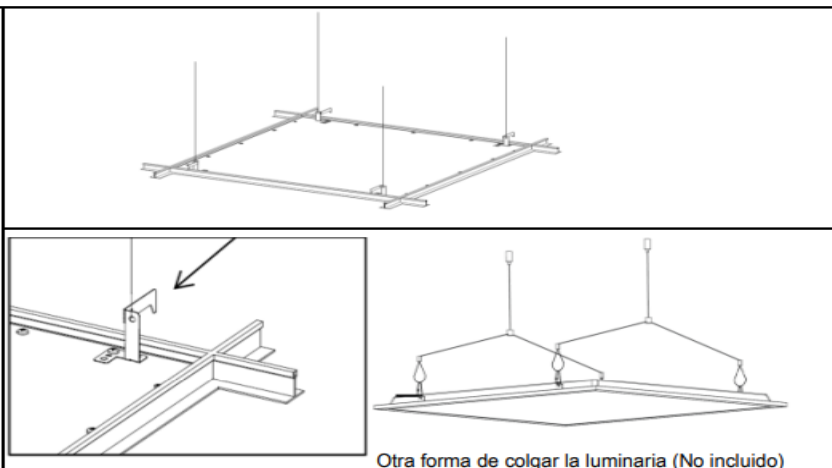
- Cumplir con el esquema de mantenimiento propuesto en estas memorias.
- Revisar las condiciones de localización del sistema de iluminación para mantenimiento. Las alturas de los espacios iluminados, aunque son de fácil acceso, se deben tener en cuenta las medidas de seguridad para el trabajo en alturas.
- Controlar el deslumbramiento. En el diseño se considera para cada espacio el cálculo de UGR, donde se puede corroborar que no se exceden los valores normativos para este ítem.
- Revisión de la temperatura de color de las fuentes luminosas. Se debe garantizar una adecuada reproducción del color para las áreas consideradas, con el fin de generar calidad visual que evite agotamiento de los usuarios.

10. ESQUEMA DE MONTAJE DE LUMINARIAS

10.1 LED PANEL PRO SQ 36W NW UNV BL

FABRICANTE SYLVANIA

4. Es necesario resaltar que la luminaria debe ser asegurada a una estructura firme como las vigas en el techo, por medio de guayas (NO INCLUIDAS). Los ganchos por si solos permitirán mantener la luminaria acomodada en la malla, pero solo por medio de las guayas (NO INCLUIDAS) se puede asegurar que ya luminaria no caerá y prevenir daños a personas, animales u objetos materiales. (Fig D y Fig E). Las guayas deben asegurar las cuatro esquinas de la luminaria.



10.2 LED MINICONTINUUM

FABRICANTE SYLVANIA

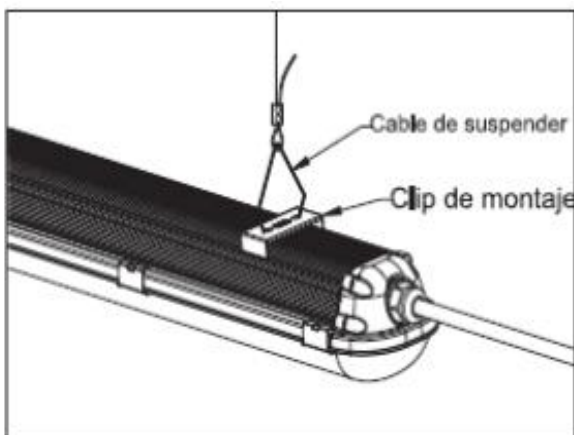
Instrucciones de Instalación luminaria de Descolgar

Accesorios		
Paso	Descripción	Imagen
1	Perfore agujeros de 2"Ø6mm en el techo, inserte el chazo en el agujero. La distancia entre agujeros puede estar entre 60cm y 1mt.	
2	Inserte la guaya en el Locker 1 part 2	
3	Ajuste la part 1 y part 2 de fijación con un gancho	
4	Inserte el tornillo en part 1 de Locker 2	
5	Inserte la guaya en la part 2 de locker 2	

6	Fije el tornillo al chazo previamente insertado en el agujero del techo	
7	Fije la part 1 y part 2 de locker 2	
8	Fije los 2 ganchos a la luminaria	
9	Conecte el driver cable Línea y Neutro a la alimentación A/C	
10	Ajuste la longitud de la guaya para equilibrar la luminaria a la altura deseada	

10.3 LED HERMETICA 18 W DL UNV

FABRICANTE SYLVANIA



Conexión Cable de alimentación

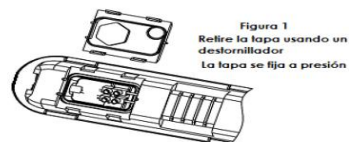


Figura 1
Retire la lapa usando un
destornillador.
La lapa se fija a presión.

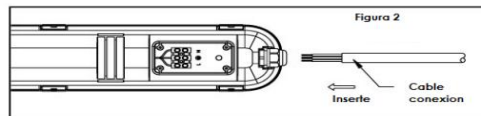
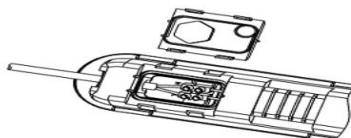


Figura 2

Figura 3
Una vez insertado el cable de
alimentación, realice la conexión L(Línea)
N(Neutro) a la regleta de la luminaria.
luego coloque la tapa a presión.



11. CÁLCULOS CON SOFTWARE DE DISEÑO

11.1 PROGRAMA DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN UTILIZADO

Se utilizó el programa DIALux evo 13.0, de uso libre, proporcionado por DIAL GmbH. Los resultados del estudio luminotécnico se presentan como anexos de este documento.

11.2 CÁLCULOS DE ILUMINANCIA PROMEDIO

El programa calcula la iluminancia promedio en cada ubicación seleccionada. Se designa por la siguiente abreviatura: E(nominal), está dada en luxes (lx).

$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
188 lx (≥ 150 lx)	68 lx	207 lx	0.89	0.81	WP2

Ilustración 1 Iluminancia media en el programa de cálculo

11.3 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO

Conocido con la abreviatura UGR, es calculado mediante el software de diseño, y es el índice que evaluar el confort visual en el desarrollo de la tarea en el espacio de labor.

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	18.7
Nominal	≤ 19.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	CG10

Ilustración 2 UGR en el programa de cálculo

11.4 CÁLCULO DE UNIFORMIDAD

La uniformidad está dada por el cociente de la iluminancia mínima y la iluminancia promedio en cada espacio de cálculo. Se usa la expresión: E_{min}/E_m

$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
188 lx (≥ 150 lx) ✓	168 lx	207 lx	0.89	0.81	WP2

Ilustración 3 Uniformidad en el programa de cálculo

11.5 CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

El Valor de Eficiencia Energética de la Instalación, indica la cantidad de potencia total empleada, consumo de lámparas y equipos auxiliares, para la iluminación de una superficie dada por cada 100lux, está expresada por la abreviatura VEEI.

Local	Potencia específica de conexión	7.26 W/m ²	-
		5.87 W/m ² /100 lx	

Ilustración 4 VEEI en el programa de cálculo

12. DOCUMENTOS DISEÑADOR

12.1 CÉDULA



12.2 CONSTANCIA DE VIGENCIA MATRICULA PROFESIONAL



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

Referencia: .

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

HACE CONSTAR QUE:

1. La Ingeniera **Jenifer ZULUAGA ARROYAVE**, identificada con Cédula de Ciudadanía No. **1014259245** de **Bogotá, D. C. (Bogotá, D. C.)**, se encuentra registrada ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniera **ELECTRICISTA** con Matricula No. **CN205-155320** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **CUNDINAMARCA** mediante resolución No. **CN-20 de 2021** el día **31 de Mayo de 2021** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-55 de 2021**.
2. La matricula profesional No. **CN205-155320**, de la citada ingeniera se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

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

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Veinte (20) días del mes de Junio de Dos Mil Veinticinco (2025)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines

Código de Validación: **999901890183**. Vence el **20-Diciembre-2025**

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

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

12.3 CERTIFICADO MATRICULA PROFESIONAL



Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

CERTIFICADO DE MATRICULA PROFESIONAL

Original

EL SECRETARIO EJECUTIVO DEL
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y
PROFESIONES AFINES

CERTIFICA:

1. Que en cumplimiento de la Ley 51 de 1986 y del Decreto 1873 de 1996, JENIFER ZULUAGA ARROYAVE, identificada con Cédula de Ciudadanía 1.014.259.245 de Bogotá (D.C.), presentó solicitud de matrícula profesional de Ingeniera Electricista ante el Consejo Profesional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, Seccional de Cundinamarca, acreditando para el efecto su grado profesional, otorgado por la Universidad Nacional De Colombia el día 11 de Marzo de 2021.
2. Que, estudiada la solicitud, el Consejo Profesional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, Seccional de Cundinamarca, mediante la Resolución No. 20 del 31 de Mayo de 2021 expidió la matrícula profesional a JENIFER ZULUAGA ARROYAVE para ejercer la profesión de INGENIERA ELÉCTRICA de acuerdo con lo señalado en la Ley 51 de 1986 y el Decreto 1873 de 1996.
3. Que, en virtud de la Resolución 55 del 1 de Junio de 2021, el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines firmó la matrícula anterior y le asignó el número de matrícula.



CN205-155320

Este certificado se expide en Bogotá el día 1 de Junio de 2021.

MARCO ANTONIO GÓMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

Documento expedido en formato PDF, con firma digitalizada según el artículo 21 del Decreto 481 de 2020,
"por el cual se adoptan medidas de urgencia para garantizar la atención y la prestación de servicios por parte de las autoridades públicas"

Calle 70 No. 9 - 10
PRX: (1) 3558888
Bogotá, D.C. - Colombia
e-mail: info@consejoprofesional.org.co

12.4 DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO RETILAP



ELECTROTECNIA

📍 Carrera 116B 70A - 54 Int
14-104 - Bogotá

📞 3105620604

✉ jenifer.zuluaga@mte.com.co

🌐 mte.com.co

Declaración

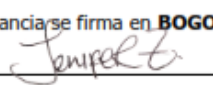
No. **25062004**

Bogotá D.C., junio 20 de 2025

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE DISEÑOS ELÉCTRICOS
ENTREGADOS EN MEDIO MAGNÉTICO**

Yo **JENIFER ZULUAGA ARROYAVE** mayor de edad y domiciliada en **BOGOTÁ**, identificada con la CC. N°. **1.014.259.245** en mi condición de ingeniera electricista, portadora de la matrícula profesional N° **CN205-155320**, expedida por el **Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines**, declaro bajo la gravedad del juramento, que los **diseños, memorias de cálculo y los demás documentos relacionados a continuación**, son de mi responsabilidad, y cumplen con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, y corresponden a la obra **CENTRO DIA INFANTIL** ubicada en **CUNDINAMARCA**:

En constancia se firma en **BOGOTÁ** a los **20** días del mes **JUNIO** de **2025**.


Firma

Nombre: JENIFER ZULUAGA ARROYAVE
Dir: CRA. 116B 70A 54 INT. 14-104 Bogotá D.C.
Tel: 3209403840

Relación de documentos anexos:

1. Memorias de cálculo de iluminación
2. Planos de instalaciones eléctricas
3. Certificado de vigencia de matrícula profesional
4. Matrícula profesional