

**MEMORIAS DE CÁLCULO ILUMINACIÓN
I.E LUIS ABERTO BADILLO**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'LFL' with a stylized flourish.

**DISEÑO:
Luis Felipe Sánchez Llanos
Ingeniero Electricista
No. AT205-41653.**

**JULIO 2025
VALLEDUPAR – CESAR**

1 ILUMINACION

1.1 Iluminación interior

El siguiente es el procedimiento de cálculo utilizado para el diseño del sistema de iluminación y método para determinar la cantidad de luminarias requeridas para cada área del I.E. LUIS ALBERTO BADILLO.

Para este cálculo se utiliza el programa DIALux, para el cálculo del número de luminarias, ubicación y posición de éstas, se debe asegurar el cumplimiento de los niveles de luminancia, adoptados de la norma ISO 8995. Los cuales aparecen referenciados en la “**Tabla 3.2.2.6 a. Requisitos de iluminación de ambientes, áreas de trabajo, tarea visual y actividades en interiores**” del RETILAP con resolución 40150 del 03 de mayo de 2024.

1.1.1 Selección de luminarias

Se realiza el diseño fotométrico utilizando las siguientes luminarias:

- 296 LUMINARIAS SYLVANIA LED HERMETICA 2X18W T8 PC
- 22 LUMINARIA SYLVANIA LED Emergencia R1 2x1.6W

Se anexan las fichas técnicas de las luminarias LED, especificadas en el diseño.

Como se observa en el anexo de los cálculos lumínicos archivo: *INFORME DE I.E LUIS ALBERTO BADILLO_Informe Dialux.pdf*, los estudios fotométricos cumplen con lo estipulado y requerido por el RETILAP 2024.

Se utiliza estas luminarias debido a sugerencias del diseñador. Se tiene en cuenta que las luminarias propuestas tienen múltiples formas de instalar lo cual permite que se ajuste a las necesidades del proyecto, además de estos criterios se seleccionaron las luminarias debido a que el consumo de energía como se ve en el cálculo del parámetro VEEI está dentro de los niveles especificados por el RETILAP 2024.

1.1.2 Descripción de los ambientes a iluminar

A continuación, se describen los ambientes a iluminar con sus respectivos niveles de iluminación y su caracterización por zona.

- **AULA:** Este ambiente está destinado al desarrollo de actividades académicas, pedagógicas y de formación, agrupando todos los recintos dedicados a procesos de enseñanza presencial. El criterio de medición para la iluminación se establece de acuerdo con lo dispuesto en la **tabla 3.2.2.6 a. del RETILAP 2024**, seleccionando la actividad correspondiente a **36.1. Aula o salón de clases**, la cual exige un nivel de iluminación medio de **500 lux**. Este valor garantiza condiciones visuales adecuadas para el confort, concentración y desempeño de estudiantes y docentes durante el desarrollo de las actividades académicas. La uniformidad de iluminación se ajustará a los valores mínimos exigidos por la normativa, asegurando una distribución luminosa homogénea en todo el espacio.

Ref.	36. Locales educativos. Edificios educativos.	$\bar{E}_m$ (Lx)	U_o	R_a	UGR_L	$\bar{E}_m, z$ (Lx)	$\bar{E}_m$, pared (Lx)	$\bar{E}_m$, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad					$U_o \geq 0,10$			
36,1	Aula o salón de clases, salas de lectura - Actividades generales	500	0,60	80	19	150	150	100	La iluminación debe ser controlable, para diferentes actividades y ajustes de escena.
36,2	Auditorio, salas de conferencias	500	0,60	80	19	150	150	50	La iluminación debe ser controlable para satisfacer las necesidades de presentaciones audiovisuales.
36,3	Áreas para sentarse en auditorios y salas de conferencias	200	0,60	80	19	75	75	50	1. La iluminación debe ser controlable 2. Para el trabajo con pantallas VDT, véase el numeral 3.2.1.8

Tabla 3.2.2.6 a. Requisitos de iluminación de ambientes, áreas de trabajo, tarea visual y actividades en interiores

- PASILLO:** Este ambiente corresponde a las zonas de circulación interna utilizadas para el tránsito de estudiantes, docentes y personal administrativo. Para el diseño y medición de la iluminación en estos espacios, se toma como referencia la **tabla 3.2.2.6 a. del RETILAP 2024**, seleccionando la actividad correspondiente a **36.18. Pasillos Principal de entrada del edificio**, donde se establece un nivel de iluminación medio de **200 lux**. Este valor asegura condiciones mínimas de seguridad y visibilidad para el desplazamiento, garantizando además la uniformidad luminosa requerida por la normativa para zonas de circulación.

36,14	Salas de prácticas y laboratorios	500	0,60	80	19	150	150	100	La iluminación debe ser controlable
36,15	Salas de manualidades / Artesanías	500	0,60	80	19	150	100	100	La iluminación debe ser controlable
36,16	Taller de enseñanza	500	0,60	80	19	150	150	100	La iluminación debe ser controlable
36,17	Salas de preparación y talleres	500	0,60	80	22	150	150	100	La iluminación debe ser controlable
36,18	Hall de entrada del edificio / Pasillos principal de entrada del edificio	200	0,40	80	22	75	75	50	
36,19	Zonas de circulación, corredores	100	0,40	80	25	50	50	30	Nivel de suelo de iluminancia horizontal.
36,20	Escaleras dentro de edificios educativos	150	0,40	80	25	50	50	30	Iluminancia horizontal a nivel del suelo.
36,21	Salas comunes para estudiantes y salones de reuniones	200	0,40	80	22	75	75	50	

Tabla 3.2.2.6 a. Requisitos de iluminación de ambientes, áreas de trabajo, tarea visual y actividades en interiores

- **OFICINAS:** En este ambiente se realizarán actividades netamente administrativas, donde se encasillaron todos recintos que componen el edificio, por tanto, el criterio de medición esta ajustado a los dispuesto en la **tabla 3.2.2.6 a.** del RETILAP 2024, donde se selecciona la actividad **26. oficinas** donde se establece un nivel de iluminación y uniformidad medio de **500 Lx** para **oficinas generales, sala de reuniones, sala de conferencias**. Así mismo se selecciona un nivel medio de **200 Lx** para **oficinas de archivos** y de **300 Lx** para la **recepción**.

Ref.	26. Oficinas	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Em, pared (Lx)	Em, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad					Uo ≥ 0,10			
26,1	Area de copiado, impresión, etc.	300	0,40	80	19	100	100	75	
26,2	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500	0,60	80	19	150	150	100	1. Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el numeral 3.2.1.8. 2. La iluminación debe ser regulable 3. Para oficinas celulares más pequeñas el requisito de la pared se aplica a la pared delantera. Para otras paredes un requisito más bajo de mínimo 75 lx es aceptado.
26,3	Dibujo técnico	750	0,70	80	16	150	150	100	Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el numeral 3.2.1.8

Tabla 3.2.2.6 a. Requisitos de iluminación de ambientes, áreas de trabajo, tarea visual y actividades en interiores

- **COCINAS:** En este ambiente se realizarán actividades de preparación de alimentos y servicios asociados, por tanto, el criterio de diseño y medición está ajustado a lo dispuesto en la reglamentación aplicable en **tabla 3.2.2.6 a.** del RETILAP 2024 donde se selecciona la actividad **36,28. Cocina**. Para esta área específica, la tabla establece un nivel de iluminación medio de **500 Lx** y un factor de uniformidad de 0,60. Adicionalmente, el índice de deslumbramiento (UGR) máximo permitido es de 22 y el índice de reproducción cromática (Ra) debe ser de 80.

36,22	Salas de profesores	300	0,60	80	19	100	100	50	Para el trabajo de oficina, véase la Sección 26. Oficinas.
36,23	Biblioteca: estanterías	200	0,60	80	19	-	-	-	Iluminancia vertical en estantes. Para las estanterías dedicadas que iluminan, el valor UGR _L no se aplica.
36,24	Biblioteca: áreas de lectura	500	0,60	80	19	100	100	50	Consulte la sección 33. Lugares de reunión pública – Bibliotecas
36,25	Almacenes para materiales didácticos	100	0,40	80	25	50	50	30	
36,26	Pabellones deportivos, gimnasios, piscinas	300	0,60	80	22	100	75	30	Estos requisitos solo son aplicables para las escuelas. Para uso no escolar, formación y competencia, aplicar los requisitos específicos dados en la EN 12193.
36,27	Comedores escolares	200	0,40	80	22	75	75	50	
36,28	Cocina	500	0,60	80	22	100	100	75	

Tabla 3.2.2.6 a. Requisitos de iluminación de ambientes, áreas de trabajo, tarea visual y actividades en interiores

1.1.3 Factor de mantenimiento

Para el diseño del proyecto, se calculó el factor de mantenimiento FM, igual en todos los ambientes. Entonces, a partir de la ecuación descrita en el numeral 3.2.1.10.1. del RETILAP 2024:

$$\text{Ecuación (1) } fm = fLF \times fS \times fLM \times fSM$$

Donde:

fLF es el factor de (depreciación) flujo luminoso.

fS es el factor de supervivencia.

fLM es el factor de mantenimiento (ensuciamiento) de la luminaria.

fSM es el factor de mantenimiento (ensuciamiento) de la superficie.

- El factor de (depreciación) flujo luminoso **fLF**, de acuerdo con información suministrada por el fabricante de la luminaria LED se establece en **0,95**.
- El factor de supervivencia **fS** se selecciona a criterio teniendo en cuenta que dadas las características que tiene la instalación, en caso de que alguna luminaria falle, se deberá realizar el reemplazo inmediatamente de la luminaria, de forma tal que no se vea interrumpido los procesos que allí se desarrollan, y no se generen afectaciones a los trabajadores. Debido esto, se considera que el factor de supervivencia para los diferentes espacios contenidos en el proyecto será de **1**.
- Para el factor de mantenimiento (ensuciamiento) de la luminaria **fLM**, se toma como **0,94** teniendo en cuenta un periodo de limpieza cada 12 meses, tomado como base lo indicado en la CIE136-2000.
- Factor de mantenimiento de la superficie **fSM** es igual a **1** según lo establecido en numeral 3.2.1.10.1. del RETILAP 2024.

Por lo que se determina el FM así:

$$\begin{aligned} fm &= fLF \times fS \times fLM \times fSM \\ fm &= 0,95 \times 1 \times 0,94 \times 1 \\ FM &= 0,893 \end{aligned}$$

Por tanto, el **fm** es igual a **0,9**. Para un periodo de limpieza de 12 meses.

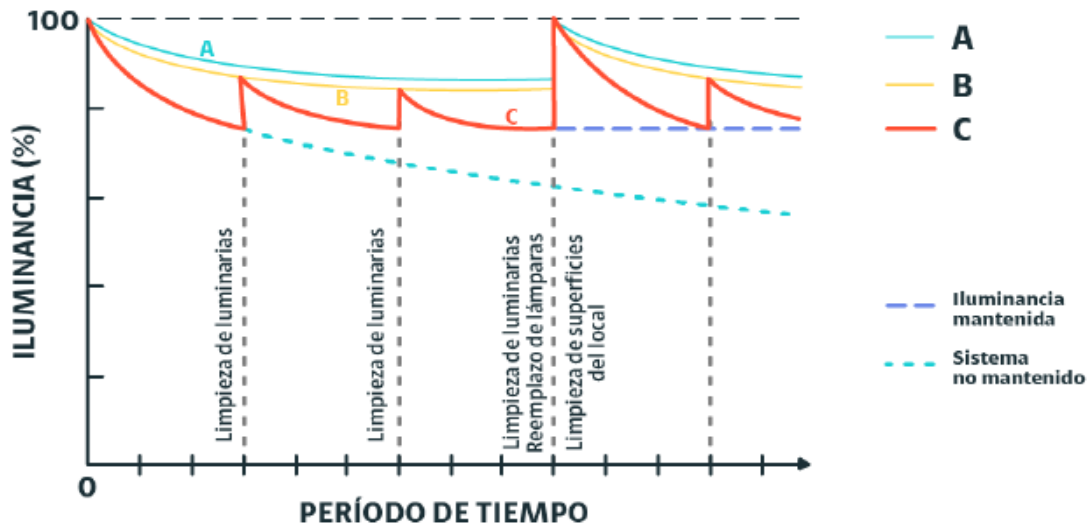


Figura 3.2.1.10. a. Ejemplo de esquema de mantenimiento para una instalación de iluminación interior. (Fuente propia)

Aplicando lo indicado en la figura 3.2.1.10 a., se concluye que el factor de mantenimiento de las luminarias del proyecto es de 0.9, para un periodo de limpieza 12 meses y depreciación lumínica de 0,95.

2.1. Manual de operación y programa de mantenimiento

La persona encargada de la operación y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y de los sistemas de iluminación será el responsable de mantenerlas en condiciones seguras, por lo tanto, deben garantizar que se cumplan las disposiciones y requisitos que deben cumplir los sistemas de iluminación y verificar que estas conexiones no presenten ningún riesgo para la salud, la vida de las personas, animales o el medio ambiente. Con el fin de garantizar que los parámetros luminotécnicos se mantengan en los intervalos adecuados se aconseja seguir el siguiente esquema de mantenimiento para maximizar el confort visual y el ahorro de energía. Por lo cual como la edificación se encuentra en una zona de contaminación normal el tiempo entre mantenimientos no debe superar los 2 años.

2.1.1. Inspección y mantenimiento de las luminarias

Los conductores que se usan para la conexión de las luminarias se deben seleccionar adecuadamente, para esto se debe tener en cuenta la potencia de cada una de las lámparas, con el fin de realizar la correcta selección del conductor que se debe utilizar. Al realizar el mantenimiento de la luminaria se debe observar el estado del conductor alimentador y verificar que el calibre del conductor sea el indicado para la carga que se está alimentando.

En el mantenimiento e inspección de la luminaria y las demás instalaciones eléctricas se debe observar el estado de dichas instalaciones, verificando los siguientes puntos:

- Verificar que los empalmes no presenten sulfatación.
- Observar el estado de los conectores, en muchos casos se aflojan o pierden su hermeticidad.
- Cerciorarse que no existan daños en el circuito de alimentación y que no presenten sobretensiones.

Para la ejecución del mantenimiento correctivo es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

Este consistirá en la realización de las siguientes actividades:

✓ **Sustitución de luminarias:** Una vez que haya cumplido la vida útil de las luminarias de acuerdo con las especificaciones del fabricante, deben ser cambiadas por otras con las mismas características de manera tal que se evite la falta de iluminación de la edificación.

✓ **Limpieza de las luminarias:** Se debe realizar una limpieza de la luminaria, y el conjunto óptico de las luminarias cada vez que se realice la sustitución de las luminarias o cualquier elemento, ya que estas suelen acumular polvo y suciedades que pueden alterar su buen funcionamiento.

Para mantener y garantizar una iluminación adecuada, se deben aplicar los siguientes criterios de mantenimiento y recomendaciones:

- Utilizar luminarias que tengan certificado RETILAP.
- Apagar las luminarias cuando no se estén utilizando y aplicar el plan de mantenimiento recomendado.
- Revisar el encendido, apagado y el correcto funcionamiento del dispositivo de encendido de la luminaria.
- Realizar el mantenimiento mecánico y eléctrico de la luminaria.
- Los cristales de las ventanas y las superficies que forman techos y paredes deben ser limpiados periódicamente para mantener la transmisión de luz natural y la reflectancia de las mismas.
- La limpieza o repintado de las paredes y techos tendrá gran importancia en el caso de salas pequeñas y de alumbrados indirectos.
- Las luminarias deben ser limpiadas regularmente, sobre todo las superficies reflectoras y difusoras prismáticas, y lo que estén envejecidos por el uso, deberán ser sustituidos.
- La realización de una limpieza programada a intervalos regulares permite mantener de una forma más constante los niveles de iluminación de un local. Para obtener una máxima ventaja económica, el intervalo de limpieza deberá mantener una relación con el intervalo de reposición de las bombillas.

Debemos tener presentes todos los factores de riesgo asociados al sistema de iluminación, para lo cual se realizará la respectiva evaluación. Principalmente se verificarán aspectos relacionados con la seguridad, la salud del usuario final, el medio ambiente y la vida.

Se presenta el análisis de riesgo de origen eléctrico correspondiente a las instalaciones:

MATRIZ DE RIESGO										
PROYECTO										
FACTOR DE RIESGO POR ILUMINACIÓN DEFICIENTE										
POSIBLES CAUSAS: Durante la operación de la instalación eléctrica de Baja tension se pueden presentar falla en alguna luminaria o caída de tensión										
MEDIDAS DE PROTECCION: Diponer de un sistema emergente de potencia con transferencia automatica										
Riesgo a evaluar		VISIBILIDAD REDUCIDA	por	AUSENCIA DE LECTRICIDAD	(al) o (en)	CONDUCTORES Y LUMINARIAS				
		evento o efecto		Factor de riesgo (causa)		Fuente				
Potencial		X	REAL			Frecuencia				
CONSECUENCIAS	En personas	economicas	Ambientales	en la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces en el año en la	Sucede varias veces al mes en la
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento o laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

MATRIZ DE RIESGO										
PROYECTO										
FACTOR DE RIESGO POR AUSENCIA DE ELECTRICIDAD										
POSIBLES CAUSAS: debido a apagones y corte del servicio y por no tener un sistema de ininterrumpido emergente.										
MEDIDAS DE PROTECCION: Disponer de un sistema emergente de potencia con transferencia automatica										
Riesgo a evaluar		VISIBILIDAD REDUCIDA		por	AUSENCIA DE ELECTRICIDAD			(al) o (en)	CONDUCTORES Y LUMINARIAS	
		evento o efecto			Factor de riesgo (causa)				Fuente	
Potencial		X		REAL						
						Frecuencia				
						E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces en el año en la	Sucede varias veces al mes en la
CONSECUENCIAS	En personas	economicas	Ambientales	en la imagen de la empresa						
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento o laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

MATRIZ DE RIESGO										
PROYECTO										
FACTOR DE RIESGO POR ARCO ELECTRICO										
POSIBLES CAUSAS: Quemaduras por malos contactos,										
MEDIDAS DE PROTECCION: Tableros bien cerrados, avisos electricos de precaucion										
Riesgo a evaluar	ELECTROCUCION Y QUEMADURAS			por	ARCO ELECTRICO			(al) o (en)	RED DE BAJA TENSION	
	evento o efecto				Factor de riesgo (causa)				Fuente	
Potencial	X	REAL				Frecuencia				
CONSECUENCIAS	En personas	economicas	Ambientales	en la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces en el año en la	Sucede varias veces al mes en la
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

RETIE :TABLA 9.3 Matriz para analisis de riesgo

MATRIZ DE RIESGO										
PROYECTO										
FACTOR DE RIESGO POR CORTOCIRCUITO										
POSIBLES CAUSAS: En la instalacion dse pueden presentar por falla de aislamiento, humedades y equipos defectuosos										
MEDIDAS DE PROTECCION: Usar interruptores automaticos con dispositivos de disparo acorde al calibre de los conductores										
Riesgo a evaluar		ELECTROCUCCION O QUEMADURAS		por	CORTACIRCUITOS			(al) o (en)	RED BAJA TENSION	
		evento o efecto			Factor de riesgo (causa)				Fuente	
Potencial		X		REAL		Frecuencia				
CONSECUENCIAS	En personas	economicas	Ambientales	en la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

RETIE :TABLA 9.3 Matriz para analisis de riesgo

MATRIZ DE RIESGO										
PROYECTO										
FACTOR DE RIESGO PÓR CONTACTO DIRECTO										
POSIBLES CAUSAS: En la instalacion de los conductores se pueden presentar electrocucion por violacion de las distancias minimas de seguridad en tablero de distribución.										
MEDIDAS DE PROTECCION: Establecer distancia de seguridad, utilizar elementos de proteccion personal, instalar puesta a tierra solidas.										
Riesgo a evaluar		ELECTROCUCION O QUEMADURAS	por	CONTACTO DIRECTO		(al) o (en)	CONDUCTORES Y LUMINARIAS			
		evento o efecto		Factor de riesgo (causa)			Fuente			
Potencial	X		REAL		Frecuencia					
CONSECUENCIAS	En personas	economicas	Ambientales	en la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces en el año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>3día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
RETIE :TABLA 9.3 Matriz para analisis de riesgo										

MATRIZ DE RIESGO											
PROYECTO											
FACTOR DE RIESGO PÓR SOBRECARGA											
POSIBLES CAUSAS: En las instalaciones de Baja tension se pueden presentar incendios,dados a equipos por corrientes nominales superiores de los equipos y conductores,instalaciones que no cumplen con normas tecnicas y conexiones flojas.											
MEDIDAS DE PROTECCION: Usar interruptores automaticos con reles de sobrecarga,dimensionamiento tecnico de conductores y equipos											
Riesgo a evaluar		INCENDIO		por		SOBREGARGA		(al) o (en)		CONDUCTORES	
		evento o efecto				Factor de riesgo (causa)				Fuente	
Potencial		X		REAL		Frecuencia					
CONSECUENCIAS	En personas	economicas	Ambientales	en la imagen de la empresa		E	D	C	B	A	
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces en el año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa	
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	
	Incapacidad temporal (>1día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
RETIE :TABLA 9.3 Matriz para analisis de riesgo											

MATRIZ DE RIESGO										
PROYECTO										
FACTOR DE RIESGO PÓR TENSION DE CONTACTO										
POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de Baja tension se pueden presentar electrolocucion por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.										
MEDIDAS DE PROTECCION: Hacer puertas a tierra de baja resistencia y equipotencializar										
Riesgo a evaluar		ELECTROCUCIÓN		por	TENSIÓN DE CONTACTO			(al) o (en)	CONDUCTORES Y EQUIPOS	
		evento o efecto			Factor de riesgo (causa)				Fuente	
Potencial		X		REAL		Frecuencia				
CONSECUENCIAS	En personas	economicas	Ambientales	en la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesion menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
RETIE :TABLA 9.3 Matriz para analisis de riesgo										

COLOR	NIVEL DE RIESGO	RIESGOS	PROBABILIDAD	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	Muy alto	Posicion a choques electricos		Verificacion del uso correcto de los EPP'S, programas preventivos para el correcto proceso de desenergizar los equipos.	Equipo de planeacion de trabajo mediante el Analisis de Trabajo Seguro (ATS)
	Alto	Accidentes en el lugar de trabajo, calamidad por actividades mecánicas		Planificar que el proyecto se desarrolle en temporada seca , donde la probabilidad de riesgo baja, ademas de programas de concientización del buen uso de los equipos.	Equipo de planeacion de trabajo y el HSEQ encargado.
	Medio	Impacto a la fauna o la comunidad		El constructor debe garantizar sistema de puesta a tierra máximo que cumplan los requerimientos del RETIE en cuanto a tensiones de contacto y de paso.	Equipo de planeacion de trabajo. Constructor
	Bajo	Sobrecargas en los conductores		Planes de manejo de contingencia, por parte de averías en los equipos o estructuras.	Equipo de planeacion de trabajo mediante el Analisis de Trabajo Seguro (ATS)
	Muy Bajo	Descargas electricas naturales(rayos, descargas atmosfericas)		Planes de manejo de contingencia, por parte de averías en los equipos o estructuras.	Equipo de planeacion de trabajo mediante el Analisis de Trabajo Seguro (ATS)

2.1.2. Inspección de las instalaciones eléctricas de las luminarias

Los operarios encargados del mantenimiento de las instalaciones eléctricas de las luminarias deben seguir los siguientes pasos en la supervisión de dicha instalación eléctrica:

➤ Inspección visual

Es la inspección física que se le realiza el circuito eléctrico de la luminaria, esta se realiza recorriéndola desde el tablero principal hasta donde este la última lámpara conectada del circuito. La inspección visual permite hacerse una idea globalizada de la instalación y de las condiciones técnicas de esta, revisando los siguientes aspectos:

- Revisar la sección del conductor.
- Verificar la continuidad de líneas.
- Revisar las puestas a tierra y su conductor.

➤ Posibles Fallas de las luminarias

- Voltaje bajo en la red: comprobar que el voltaje no esté por fuera del rango admisible, aunque el balasto soporta un voltaje ligeramente superior al 10% sin dañarse, el voltaje nominal de la línea no debe bajar ni subir del rango especificado para que no se afecte su normal funcionamiento.
- Interruptores defectuosos: comprobar la continuidad eléctrica de los interruptores.
- Conexiones defectuosas: verificar que las conexiones correspondan a las establecidas en la etiqueta del balasto.
- Revisar que exista continuidad y firmeza entre las diferentes conexiones y terminales.
- Un calentamiento excesivo del balasto puede llegar a dañarlo, la solución no está solo en cambiar los elementos que fallaron. Es imprescindible revisar que el cofre que protege el kit eléctrico permita una buena disipación de calor, para permitir tener una mayor vida útil de dichos componentes.

2.2 Uso racional y eficiente de la energía

En el presente proyecto se utilizaron luminarias cuya fotometría permite lograr los niveles de iluminación establecidos con un menor consumo de energía y demás recomendaciones según el **TITULO 2 INSTALACIONES DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN INTERIOR** del **RETILAP**.

Como recomendaciones se establecen las siguientes sugerencias:

- Apagar luces y equipos: Apaga las luces de los espacios vacíos y desconecta los equipos cuando no los uses.
- Aprovechar la luz natural: Usa la luz natural y evita encender las luces cerca de las ventanas.
- Usar iluminación de bajo consumo: Usa bombillas LED, que son más eficientes que los tubos fluorescentes.
- Revisar los circuitos de iluminación: Apaga las luces de áreas poco utilizadas.
- Mantener limpios los filtros: Mantén limpios los filtros de los sistemas de climatización.
- Usar sensores de movimiento: Usa sensores de movimiento o sensores de ocupación para apagar automáticamente las luces.

3. ANEXO

Cálculos lumínicos exportados del software Dialux.

Ficha técnicas luminarias utilizadas.