



## **Sistema de Gestión de Seguridad Eléctrica**

Jose Ovidio Cardona Osorno

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Eléctrico

Asesora

Claudia Patricia Acevedo Yepes, Especialista (Esp) En Gestión Ambiental

Asesor

Amador Erney Rúa Arias, Magíster (MSc) En Educación Superior en Salud

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Eléctrica

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

---

Cita

(Cardona Osorno, 2018)

---

**Referencia**

Cardona Osorno. (2023). *Sistema de Gestión de Seguridad Eléctrica, 2022 - 2023* [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)

---



Agradezco a Articulación Territorial de Prácticas Académicas universidad de Antioquia y a la institución Antonio Derka Santo domingo, por permitirme la oportunidad de realizar la práctica.



**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/director:** Sergio Iván Restrepo Ochoa.

**Jefe departamento:** Noé Alejandro Mesa Quintero,

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Dedicatoria**

A mi familia, maestros y amigos

### **Agradecimientos**

A mis maestros que me brindaron la pasión por el conocimiento, mi alma mater (la mayor fuente de conocimiento), mis amigos que me ayudaron a intercambiar conocimientos a mis asesores y coordinadores y todos aquellos que hicieron parte de este proyecto directa o indirectamente.

**Tabla de contenido**

Introducción..... 6

1. MARCO TEÓRICO..... 7

2. METODOLOGÍA ..... 14

3. Referencias ..... 78

**Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>GFCI</b>	Interruptor de circuito por falla a tierra
<b>NFPA 70E</b>	Norma para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo
<b>NTC 2050</b>	Norma Técnica Colombiana
<b>RETE</b>	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
<b>RETILAP</b>	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

---

## Introducción

En este proyecto, se procederá a Identificar todos los riesgos eléctricos en la Institución Educativa Antonio DERKA, ubicada en el barrio Santo Domingo Savio de la ciudad de Medellín, para diseñar un plan de seguridad eléctrica y generar un impacto social sobre la importancia de prevención de riesgos eléctricos. A través de diseño de cartillas, videos y afiches

También se hará un diseño un Chek list (para la recolección de datos de cada zona del colegio basado en las normas técnicas colombianas, RETIE, ntc2050 y NFPA 70e) y una de matriz de riesgo en las zonas mas vulnerables que exista posibilidad de riesgo eléctrico con el fin de mitigarlo o evitarlo. Para ese propósito, se implementará la matriz de riesgo de la norma técnica colombiana RETI en su capítulo noveno.

## 3.0 Objetivos

### 3.1 Objetivo general

Identificar los riesgos eléctricos en la Institución para diseñar un plan de seguridad eléctrica (basado en las Normas técnicas colombianas y algunas internacionales) y generar un impacto social sobre la importancia de prevención de riesgos eléctricos.

### 3.2 Objetivos específicos

- Buscar información de riesgos eléctricos (con un check list)
- Fotografiar las zonas más donde existan posibles Riesgos como: salones, laboratorios, patios, auditorios, pasillos, cuartos eléctricos, etc.
- Colocar algunos afiches en las zonas más criticas
- Hacer un video explicativo para el público (personas que no tienen conocimientos técnicos, sobre electricidad)
- Una cartilla sobre seguridad eléctrica

---

## 4.MARCO TEÓRICO

La instalación eléctrica de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo deben cumplir con lineamientos de las normas eléctricas colombianas RETIE (REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS), NTC 2050 y res.5018). Este diagnóstico que se pretende realizar ayudará a prevenir riesgos eléctricos de: accidente, cortocircuitos, y en caso extremo incendio de la institución Antonio Derka.

### 4.1. Conceptos básicos (sistema eléctrico)

#### 4.1.1 Acometida

“Se entiende por acometida, la parte de la instalación eléctrica que se construye desde las redes públicas de distribución hasta las instalaciones del usuario” (Monsalve Prieto, Morillo Buitrón, Motta Cedeño, 2020, pág. 43).

Es un centro de interconexión que permite la conformación de una red eléctrica radial, enmallada al mismo nivel de tensión o enmallada a diferente nivel de tensión. Las subestaciones favorecen la distribución de la energía y la modificación de los niveles de tensión transmitidos. Una subestación puede ser del tipo elevador o reductor. (Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 22)

#### 4.1.2 Pararrayos.

“Controlan sobretensiones de carácter atmosférico o producidas por maniobras (apertura o cierre de circuitos energizados), evitando la propagación de oscilaciones que ponen en peligro la vida de los equipos”. (Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 80)

#### 4.1.3 Puesta a tierra

“Grupo de elementos conductores equipotenciales, en contacto eléctrico con el suelo o una masa metálica de referencia común, que distribuye las corrientes eléctricas de falla en el suelo o en la masa. Comprende electrodos, conexiones y cables enterrados” (Germán Moreno Ospina, 2007, pág. 15)

#### ***4.1.4 Gabinete***

“caja diseñada para instalarse de forma empotrada, sobrepuesta o auto soportada, provista de un marco, del cual se sostienen las puertas” (Sáez, 2016, pág. 28)

#### ***4.1.5 Carga eléctrica***

“La carga eléctrica es un cuerpo u objeto que se opone al flujo de la corriente eléctrica y se disipa en calor” (Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 21)

#### ***4.1.6 Circuito ramal***

“conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contra sobre corriente y la salida o salidas” (Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 30)

#### ***4.1.7 Corriente eléctrica***

Es el movimiento de cargas eléctricas entre dos puntos que no se hallan al mismo potencial, por tener uno de ellos un exceso de electrones respecto al otro” (Sáez, 2016, pág. 25)

#### ***4.1.8 Instalaciones eléctricas***

“Conjunto de aparatos eléctricos y de circuitos asociados, previstos para un fin particular: generación, transmisión, transformación, rectificación, conversión, distribución o utilización de la energía eléctrica” (Sáez, 2016, pág. 29)



#### **4.1.9 NTC 2050**

Norma técnica colombiana 2050 o código técnico colombiano adoptada como tal por el organismo nacional de normalización, Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices y características para las actividades o sus resultados, encaminados al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado (Icontec, 2022)

#### **4.1.10 Plano eléctrico**

“Representación gráfica de las características de diseño y las especificaciones para construcción o montaje de equipos y obras eléctricas” (Sáez, 2016, pág. 138)

#### **4.1.11 Sobrecarga**

funcionamiento de un equipo por encima de sus parámetros normales a plena carga o de un conductor por encima de su capacidad de corriente nominal que, si persiste Ante un tiempo suficiente, podría causar daños o un calentamiento peligroso. Una falla como un cortocircuito o una falla a tierra no es una sobrecarga (Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 57)

#### **4.1.12 Sobretensión**

“Encerramiento metálico o no metálico donde se alojan elementos tales como aparatos de corte, control, medición, dispositivos de protección, barrajes, para efectos de este reglamento es equivalente a panel, armario o cuadro “(Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 34)

conceptos básicos (seguridad eléctrica)

#### ***4.1.13 Tensión***

“La diferencia de potencial eléctrico entre dos conductores, que hacen que fluyan electrones por una resistencia. Tensión es una magnitud, cuya unidad es el voltio; un error frecuente es hablar de “voltaje”” (Sanz, 2016, pág. 44)

#### ***4.1.14 peligro***

“Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.”. (Trabajo, VILLEGAS, GONZALEZ, SOLORZANO, & MATIZ, Decreto 1443 de 2014)

#### ***4.1.15 Aviso de seguridad***

“Advertencia de prevención o actuación, fácilmente visible, utilizada con el propósito de informar, exigir, restringir o prohibir” (Sanz, 2016, pág. 201)

#### ***4.1.16 Análisis de riesgos***

“Conjuntos de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales” (Sáez, 2016, pág. 13)

“Conjunto de actuaciones y medios dispuestos para reflejar las advertencias de seguridad en una instalación” (Sáez, 2016, pág. 33)

“Conjunto de actividades tales como medir, examinar, ensayar o comparar con requisitos establecidos, una o varias características de un producto o instalación eléctrica, para determinar su conformidad” (Sáez, 2016, pág. 223)

#### **4.1.17 Riesgo**

Se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de una persona y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento (Sáez, 2016, pág. 14)

#### **4.1.18 Arco eléctrico**

“Haz luminoso producido por el flujo de corriente eléctrica a través de un medio aislante, que produce radiación y gases calientes” (Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 22)

#### **4.1.19 Quemaduras eléctricas.**

La corriente eléctrica provocará quemaduras en la piel por efecto Joule. Las corrientes elevadas de alta tensión pueden provocar quemaduras muy graves. Las quemaduras pueden ser producidas también por el arco eléctrico accidental, cuya elevada temperatura puede afectar a la piel, por radiación o convección, en distintos grados. La temperatura que alcanza el arco varía según la Energía que circula y en baja tensión llega a alcanzar unos 4000° C (Sáez, 2016, pág. 40)

#### **4.1.20 Efecto de los cortocircuitos en la red**

Corrientes elevadas que ocasionan: Calentamiento, lo cual disminuye el período de vida útil de los elementos del sistema al perder su nivel de aislamiento. Esto ocasiona su fundición en algunos casos.

Esfuerzos electromecánicos excesivos que pueden romper los aisladores de sujeción o los propios conductores, Desconexión debido a la caída de contactores y sobretensión. (Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 21)

#### **4.1.21 Mantenimiento**

“Es el trabajo emprendido para cuidar y restaurar evitando fallas o degradación de una máquina, proceso o elemento para su buen funcionamiento” (Sáez, 2016, pág. 223)

#### **4.1.22 Electrocutación**

---

“Paso de corriente a través del cuerpo humano, cuya consecuencia es la muerte “(Ramón Alfonso Gallego Rendón, 2016, pág. 22)

#### **4.1.23 Falla**

“Degradación de componentes. Alteración intencional o fortuita de la capacidad de un sistema, componente o persona, para cumplir una función requerida” (Sáez, 2016, pág. 25)

### **4.2 Medidas de seguridad contra riesgos eléctricos**

la seguridad absoluta contra riesgos eléctricos no existe. Sin embargo, es necesario minimizar sus efectos, tratando de corregir las causas originadoras de fallos, para obtener, con un concepto estadístico, el mayor margen razonablemente posible de seguridad. Pueden clasificarse en:

#### **4.2.1 Medidas informativas.**

aquellas que, de algún modo, hacen conocer la existencia de riesgo, como:

instrucción del personal. - Toda persona que realice trabajos eléctricos deberá ser especializada y conocerá perfectamente los peligros que entraña su manejo y forma de evitarlos. Normas de seguridad. - Aparte de las de carácter general como son la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo y los Reglamentos Electrotécnicos, deben existir otras de carácter específico para cada tipo de industria o de obra, que complementen, en cada caso, las señaladas. (Saiz, 2016, pág. 243)

#### **4.2.2 Medidas de Protección.**

Aquellas cuyo objeto es proteger al individuo de los riesgos eléctricos. Se pueden dividir en: Medidas de protección incorporadas a la instalación. Medios de protección personal. Los equipos e instalaciones deberán ser proyectados de forma que el riesgo de shock eléctrico en uso normal o en condiciones de primer fallo, sea lo menos probable posible. (Sáez, 2016, pág. 205)

### 4.3 Efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo humano

#### 4.3.1 *Influencia de la tensión y resistencia del organismo*

La influencia de la tensión se manifiesta por cuanto de ella depende la intensidad de la corriente que pase por el cuerpo.

Cuanto mayor sea la tensión, mayor podrá ser el valor de la corriente eléctrica, es decir, una tensión de 380 V es más peligrosa que una de 220 V, y se pueden producir en alta tensión corrientes muy elevadas.

Para una tensión fija aplicada al cuerpo humano, la corriente que circula depende de la resistencia que presenta del organismo. Sin embargo, ésta es muy variable y depende de multitud de circunstancias, tanto internas como externas, tales como:

- Tensión de contacto: alterna o continua.
  - Espesor y dureza de la piel.
  - Presión de contacto. Superficie de contacto.
  - Recorrido de la corriente por el cuerpo.
  - Estado fisiológico del organismo.
- 
- La piel es un órgano que aísla al cuerpo humano del medio exterior (Sáez, 2016, pág.37)

#### 4.3.2 *Influencia del recorrido de la corriente.*

La corriente eléctrica se establece, entre los puntos de contacto, por la trayectoria más corta dentro del cuerpo, o de menos resistencia. Evidentemente los accidentes serán mucho más graves si en el trayecto de la corriente están órganos vitales como los pulmones, corazón o cerebro, que, si se producen entre dos de los dedos de la mano, puestos en los contactos de una toma de corriente. En el primer caso si la intensidad y el tiempo es suficiente, se producirá la electrocución y en él según cada caso, generalmente, todo se reducirá a un calambre y una quemadura entre los dedos. (Sáez, 2016, pág. 37)

---

## 5. METODOLOGÍA

Identificar en la instalación (en la institución educativa Antonio Derka) la acometida, medidor, tablero principal, circuitos ramales, salidas eléctricas, cableado eléctrico, protecciones, luminarias, tomas GFCI, puesta a tierra, marcaciones, canalizaciones y equipos. Preparar una guía de trabajo con los siguientes pasos:

- Diseñar un check list para recolectar los datos necesarios; para el análisis
- Realizar las visitas necesarias para tomar fotos y buscar evidencias de riesgo
- Procesar los datos obtenidos
- Diseñar una matriz de riesgo; con el fin de clasificar el riesgo. Este puede ser: Alto, medio o bajo.
- Diseñar un plan de seguridad (en caso de que el colegio no lo tenga) o Actualizar el existente.
- Recomendaciones, sugerencias y estrategias para llevar a cabo el plan de seguridad.

## 6. Diseño del check list

Con el fin de hacer una inspección eléctrica óptima, se ha diseñado un “checo list”, que contiene las preguntas más relevantes, contempladas en las normas colombianas (NTC 2050, RETIE(Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), y la NFPA 7070)

Y tienen como fin proteger y prevenir riesgos, causados por origen eléctrico, como electrocución, quemaduras, y protección de las instalaciones (podrían ocurrir daños en los equipos ò incendios)

Dependiendo la zona de análisis, se ha diseñado el check list correspondiente.

## 7. Preguntas típicas para los chek lists

### 7.1 Transformadores

Las preguntas formuladas para los transformadores se basaron en la norma técnica colombiana RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) aplaca las mismas preguntas para los dos

transformadores, ubicados en antiguo Antonio Dura y en la escala Antonio Derka. Por favor véase las figuras 1 y 2.

Fig. 1 preguntas formuladas para los transformadores.

NRO	PREGUNTA
1.0	el Transformador Tiene DPS y fusibles cortacircuitos en el punto de derivación
2.0	La conexión del DPS esta bien Hecha
3.0	el acceso del transformador es de fácil acceso
4.0	el transformador esta bien aterrizado
5.0	la institución cuenta con planos Eléctricos

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura se muestran las preguntas formuladas para los dos transformadores, ubicados en antiguo Antonio Derka (hoy sexto y séptimo) y la escuela Antonio Derka. Basadas en la norma técnica colombiana RETIE (REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS)

Fig. 2 referencia normativa correspondiente a las preguntas planteadas de la figura

NRO	Referencia Normativa		DIAGNOSTICO
	Articulo	ITEM	
1.0	artículo 40 RETIE	verificar La existencia de DPS y cortacircuitos fusibles en el punto de derivación	CUMPLE
2.0	Art 30..3.d Retie	El DSP debe instalarse en el camino de la corriente de impulso y lo más cerca posible de los bujes del transformador.	CUMPLE
3.0	Art 17.10 Retie	En los transformadores debe haber fácil acceso para su inspección y mantenimiento.	CUMPLE
4.0	Art 17.10.2.a	Los transformadores deben tener un dispositivo de puesta a tierra para conectar sólidamente el tanque, el gabinete, el neutro y el núcleo, acorde con los requerimientos de normas técnicas aplicadas y las características que requiera la operación del transformador	CUMPLE
5.0	Art.34 numeral 10 Reie	Verificar existencia de planos. Verificar que cuenten con cuadro de convenciones para aclarar la simbología utilizada	NO CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura se muestra la referencia normativa correspondiente a las preguntas planteadas en la figura 1 (estado de los transformadores que alimentan la zona), basada en la norma técnica

colombiana RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas), como se evidencia que no se cumple la pregunta 5.0, porque la institución no tiene planos del sistema eléctrico.

*Fig. 3 observaciones y evidencia fotográfica correspondiente al transformador del antiguo Antonio Derka (hoy sexto y séptimo)*

DIAGNOSTICO	OBSERVACIONES	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
CUMPLE		
CUMPLE		
CUMPLE		
CUMPLE		
NO CUMPLE	EL COLEGIO NO TIENE PLANOS	

Fuente: propia autoría,202

Nota. La figura muestra la evidencia fotográfica y las observaciones correspondientes a las preguntas formuladas para los transformadores, se aplicó a los dos transformadores, antiguo Antonio Derka y la Escuela Antonio Derka, basadas en la norma técnica colombiana la RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas).

## 7.2 Subestación

En la zona solo existe una subestación, por lo que las siguientes preguntas solo aplican ahí. Por favor véase la figura 4



Fig. 4 preguntas formuladas para la subestación Antonio Derka

<b>Ubicación :Cuarto técnico(subestación Antonio Derka)</b>	
<b>Nro.</b>	<b>PREGUNTA</b>
1.0	Existe buena ventilación en el cuarto técnico
2.0	en el cuarto técnicos guardan objetos( distintos al mantenimiento del sistema eléctrico)
3.0	los Equipos Electricos;estan bien fijados y soportados
4.0	el cuarto técnico esta bien asegurado; para que no lo opere personal no calificado
5.0	en el cuarto técnico almacenan combustibles, polvo(expuesto a la polución)
6.0	el espacio de los gabinete es optimo; para conductores y empalmes
7.0	existen canalizaciones(agua, gas natural,,,,[otro elemento químico])
8.0	el cuarto técnico tiene alguna señalización
9.0	la puesta a tierra del encerramiento; esta bien ubicada

10	las ventanas y elementos metálicos dentro del cuarto tecnico,estan aterrizados	4
11	los conductores están bien distribuidos en la canalización	5
12	las bandejas y conductos, se encuentran en buen estado	5
13	existen cálculos de la acometida	2
14	Hay humedad en la zona	3
15	los barrajes ,están bien sujetos(analizar cualquier anomalía)	2
16	la instalación del toma corriente es optima	4

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra las preguntas formuladas para la subestación Antonio Derka basadas en las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y La NTC 2050.

Fig. 5 referencia normativa correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 5.

Nro.	REFERENCIA NORMATIVA		DIAGNOSTICO
	ARTICULO	ITEM	
1.0	Art 31 Retie	En las salas y espacios donde haya instalado equipo eléctrico, deben estar suficientemente ventiladas y secas	NO CUMPLE
2.0	Art.31 Retie	Las instalaciones no serán utilizadas para reparación, fabricación o almacenamiento, excepto para partes menores esenciales en el mantenimiento del equipo instalado.	NO CUMPLE
3.0	Art.31 Retie;Art 110-13 literal(a) NTC2050	Verificar que todo el equipo eléctrico fijo este soportado y asegurado de una manera consistente;Los equipos eléctricos se deben fijar firmemente a la superficie sobre la que van montados. No se deben utilizar tacos de madera en agujeros en mampostería, hormigón, yeso o materiales similares.Los transformadores deben tener un dispositivo de puesta a tierra para conectar sólidamente el tanque, el gabinete, el neutro y el núcleo, acorde con los requerimientos de normas	CUMPLE
4.0	Art.38.7 Retie	Las cubiertas y puertas no deben permitir el acceso a personal no calificado, al lugar donde se alojan los barrajes energizados.	CUMPLE
5.0	Art.17.10 Retie	En las zonas adyacentes a la subestación no se debe almacenar combustibles. En las salas y espacios donde haya instalado equipo eléctrico, verificar que las instalaciones estén libres de materiales combustibles, polvo y humo.	NO CUMPLE
6.0	Arts. 373-7;378-8 y 373 NTC_2050	Los gabinetes y cajas de corte deben tener espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya. Verificación del espacio para alambrado y doblado en los gabinetes y cajas de corte.	NO CUMPLE
7.0	Art .17.10 Retie	Verificar que en las subestaciones no crucen canalizaciones de agua, gas natural, aire comprimido, gases industriales o combustibles, excepto las tuberías de extinción de incendios y de refrigeración de los equipos de la subestación.	NO CUMPLE
8.0	Art.17.10 Retie	Las subestaciones a nivel del piso deben tener una placa a la entrada con el símbolo de "Peligro Alta Tensión" y con puerta de acceso hacia la calle preferiblemente	CUMPLE
9.0	Art 384-20 y 15 Retie	Verificar la puesta a tierra de los encerramientos de los paneles de distribución y las conexiones de los conductores de puesta a tierra de equipos a los paneles de distribución Verificar la puesta a tierra de los encerramientos de los paneles de distribución y las conexiones de los conductores de puesta a tierra de equipos a los paneles de distribución.	CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra la referencia normativa correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 5 basadas en las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y la NTC2050.

*Fig. 6 observaciones y evidencia fotográfica*

DIAGNOSTICO	OBSERVACIONES	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	
NO CUMPLE	en la pared, se evidencia humedad, que podría deteriorar el transformador de acuerdo a la Fig.1		
NO CUMPLE	se guardan algunos asombros como se ve en la fig.		
CUMPLE			
CUMPLE			
NO CUMPLE	no almacenar materiales en la zona		
NO CUMPLE	el Tablero tiene derivaciones no canalizadas ni entubadas		
NO CUMPLE	los cables estan expuestos		
CUMPLE			
CUMPLE			
CUMPLE			
NO CUMPLE			
CUMPLE			
NO CUMPLE	ni siquiera existen planos		
NO CUMPLE	la pared muestra humedad		
CUMPLE			
NO CUMPLE	el toma ,esta mal ubicado y el swiche esta deteriorado		

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura se muestran las observaciones y la evidencia fotográfica correspondiente a las preguntas formuladas para las preguntas de la figura 5.

### 7.3 Tableros

Se hizo un recorrido a todos los tableros de la institución (Antonio Derka, la escuela y el antiguo Derka hoy sexto y séptimo) con fin de hallar unos posibles riegos de acuerdo a la norma NTC 2050. El análisis fue solo de observación, no se efectuaron pruebas técnicas (porque se requiere de personal calificado, de acuerdo con la norma RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) en su artículo 9).

Fig. 7 preguntas del check para los tableros.

NRO	PREGUNTA
1.0	los tableros de distribucion;se encuentran bien etiquetados
2.0	los tableros indican ,la posición que deben estar las palancas de accionamiento
3.0	los tableros están protegidos contra la humedad
4.0	La instalación del tablero; tiene en cuenta el código de colores
5.0	las aberturas no utilizadas de los tableros; están bien tapadas
6.0	los tableros están conectados a tierra
7.0	los gabinetes de cajas y corte tienen espacio adecuado para los conductores
9.0	los gabinetes están a nivel con la pared
10	hay algún extintor Co2 en el cuarto técnico

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura, Se muestra el modelo de preguntas implementadas en el check list, para los tableros de distribución, utilizando la norma NTC 2050 y en este caso particular la NFPA 70


Fig. 8 referencia normativa correspondiente a la figura 16.

NRO	REFERENCIA NORMATIVA		DIAGNOSTICO
	ARTICULO	ITEM	
1.0	Art 17.9.1.2 Retie	Los tableros de distribución deben tener adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de Los tableros de distribución deben tener adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Numero de fases, Numero de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	NO CUMPLE
2.0	Art 17.9.4.f Retie	Todo tablero de distribución indica la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o al abrir el circuito.	NO CUMPLE
3.0	Art 17.9.4 Retie	Los encerramientos de estos tableros deben resistir los efectos de la humedad y la corrosión.	NO CUMPLE
4.0	Art 17.9.4	La instalación del tablero debe tener en cuenta el código de colores establecido en el presente reglamento e identificar cada uno de los circuitos.	NO CUMPLE
5.0	Art 373-4 ntc 2050	Todas las aberturas no utilizadas deben estar tapadas.	NO CUMPLE
6.0	Art.17.9 Retie	Los tableros deben estar conectados a tierra mediante un barraje terminal para el cable del alimentador. Dicho barraje debe tener suficientes terminales de salida para los circuitos derivados.	NO CUMPLE
7.0	Art 373-7 ;373 -5y 373-8 NTC-2050	Los gabinetes y cajas de corte deben tener espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya.	NO CUMPLE
9.0	Art 373-3 NTC 2050	Los gabinetes en las paredes deben estar a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles a no más de 6 mm de la superficie terminada.	CUMPLE
10	Art 6.4.1 y 6.4.2 NTC 2885	Se requerirán los extintores de incendios con denominaciones de Clase C donde haya equipos eléctricos energizados. Los requisitos del numeral 6.4.1 debe incluir situaciones donde el fuego involucre directamente o rodee los equipos eléctrico	NO CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La Figura referencia normativa asociada a las preguntas del check list para los tableros de distribución. Muestra cumplimiento o infracción de las normas técnicas colombianas o en este caso particular la norma internacional NFPA 70. Se evidencia, que solo cumple el numeral noveno

Fig. 9 observaciones y evidencia fotográfica del tablero de distribución.

DIAGNOSTICO	OBSERVACIONES	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
NO CUMPLE		
NO CUMPLE		
NO CUMPLE		
NO CUMPLE	no se puede identificar ningún circuito	
NO CUMPLE	no tiene ninguna clase de seguridad	
NO CUMPLE	pues tiene un toma que no tiene ninguna tierra	
NO CUMPLE	el tablero tiene un conductor no canalizado, ni entubado, que le da salida a un toma.	
CUMPLE		
NO CUMPLE	requiere un extintor de Co2,pues hay aquí se conectan muchas cargas delicadas(como Amplificadores de audio,Luces,etc)	

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura se muestra la evidencia fotográfica del tablero (cubo nivel 5 colegio Antonio Derka) con sus respectivas observaciones. Este modelo de preguntas aplica para los demás tableros de distribución excepto la norma internacional NFPA 70 (asociación nacional de protección contra el fuego).

#### 7.4 Restaurantes

En estas zonas se analizaron tres que corresponden a la escuela, el colegio antiguo Derka (actual sexto y séptimo) y colegio Antonio Derka.

Fig. 10 preguntas del check list para los restaurantes.

Ubicación :Restaurante Antiguo Derka (sexto y séptimo)	
NRO	PREGUNTA
1.0	los conductores en las instalaciones cumplen con el código de colores
2.0	los tomacorrientes están protegidos ,para evitar el contacto directo
3.0	los tomacorrientes están bien etiquetados
4.0	el circuito tiene sobrecarga debido a conexión de dispositivos
5.0	la instalación del toma corriente es optima
6.0	En los tomacorrientes existen extensiones Multitomas
7.0	Existen tomas de GFCI en la zona
8.0	las protecciones de los circuitos ; son adecuadas
9.0	el alumbrado es adecuado(No hay sobras, hay dificultad para ver bien)
10	Las canalizaciones de los conductores ,son optimas(hay buena distribución de los conductores, no tiene ningún defecto ò en caso critico no existen)
11	los tomacorrientes, cuentan con tapa o cubierta
12	los métodos de alumbrado, son apropiados en condiciones de inmueble
14	hay Extintor en la zona

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura se muestran las preguntas formuladas para los restaurantes, basadas en las normas técnicas colombianas RETIE (REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS), NTC2050 y la NFPA 70.

Fig. 11 referencia normativa correspondiente a la figura 16

NRO	REFERENCIA NORMATIVA		DIAGNOSTICO
	Artículo	ITEM	
1.0	Art 210-5;310-12 y 11-(4) Retie	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores.	CUMPLE
2.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben suministrarse e instalarse con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
3.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben estar marcados con su corriente nominal en amperios (A), tensión nominal. Además identificación de las polaridades respectivas si aplica y su uso mediante colores y marcaciones respectivas en el cuerpo del mismo.	NO CUMPLE
4.0	cap. 3 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	CUMPLE
5.0	Art 17.5	Se deben instalar los tomacorrientes de tal forma que el terminal de neutro quede arriba en las instalaciones horizontales.	NO CUMPLE
6.0	Art 17.13	La extensión o la multitoma solo podrá ser conectada a un circuito ramal cuyos conductores y tomacorrientes tengan la suficiente capacidad de soportar la corriente de todas las cargas conectadas. No se permitirá el uso de extensiones y multitomas con cables de sección menor a las de calibre 18AWG.	CUMPLE
7.0	Art 17.5 y 210-18(b) Retie	En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar clavijas y tomacorrientes aprobados y certificados para uso en estos ambientes. Verificar que los tomacorrientes de cuartos de baños, de aseo y azoteas tengan protección GFCI.	NO CUMPLE
8.0	384-13 a 384-16 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	CUMPLE
9.0	cap. 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	NO CUMPLE
10	art,605-3 NTC 2050	Verificar que todos los conductores y conexiones estén dentro de canalizaciones de metal u otro material identificado como adecuado para esas condiciones de uso, y revisar que estas no contengan salientes u otros elementos que puedan dañar el aislamiento de los conductores	NO CUMPLE
11	art.20-10.1g	Verificar que los tomacorrientes instalados tengan su respectiva tapa o cubierta destinada a evitar contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
12	capítulo 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble	CUMPLE
14	Art 6.4.1 y 6.4.2 NTC 2885	Se requerirán los extintores de incendios con denominaciones de Clase C donde haya equipos eléctricos energizados. Los requisitos del numeral 6.4.1 debe incluir situaciones donde el fuego involucre directamente o rodee los equipos eléctrico	CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura, se muestra la referencia normativa correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 10 basadas en las normas técnicas colombianas la RETIE (REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS), la NTC y la NFPA 70. También se ve su respectivo diagnóstico.

Fig. 12 observaciones y evidencia fotográfica para el restaurante del Antiguo Antonio Derka

CUMPLE			
NO CUMPLE	reemplazarlo		
NO CUMPLE			
NO CUMPLE	etiquetarlos		
CUMPLE			
NO CUMPLE	reemplazarlo		
CUMPLE			
NO CUMPLE	colocar un toma GFCI		
CUMPLE			
NO CUMPLE			
NO CUMPLE	requiere entubado		
NO CUMPLE	reemplazarlo		
CUMPLE			
CUMPLE			

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura, se muestra las observaciones y evidencias fotográficas del restaurante antiguo Antonio Derka.

### 7.5 Oficinas

Se observaron las oficinas del Antiguo Antonio Derka, el colegio Antonio Derka y la escuela. El modelo de las preguntas formuladas aplica para todas. Por favor Véase las figuras 13 y 14.



Fig. 13 preguntas formuladas para las oficinas.

**Ubicación :Oficinas Escuela (Primaria)**

NRO	PREGUNTA
1.0	los conductores en las instalaciones cumplen con el código de colores
2.0	los tomacorrientes están protegidos ,para evitar el contacto directo
3.0	los tomacorrientes están bien etiquetados
4.0	el circuito tiene sobrecarga debido a conexión de dispositivos
5.0	la instalación del toma corriente es optima
6.0	En los tomacorrientes existen extensiones Multitomas
7.0	Existen tomas de GFCI en la zona
8.0	las protecciones de los circuitos ; son adecuadas
9.0	el alumbrado es adecuado(No hay sobras, hay dificultad para ver bien)
10	Las canalizaciones de los conductores ,son optimas(hay buena distribución de los conductores, no tiene ningún defecto ò en caso critico no existen)
11	los tomacorrientes, cuentan con tapa o cubierta
13	si existen cables de fibra óptica están instalados en tuberías
14	hay Extintor en la zona

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura, se muestran las preguntas formuladas para las oficinas del Antiguo Antonio Derka, el colegio y la escuela, basadas en las normas técnicas colombianas (RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y NTC2050) y la norma internacional (NFPA 70).




Fig. 14 referencia normativa correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 10.

NRO	REFERENCIA NORMATIVA		DIAGNOSTICO
	Articulo	ITEM	
1.0	Art 210-5;310-12 y 11-(4) Retie	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores.	NO CUMPLE
2.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben suministrarse e instalarse con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
3.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben estar marcados con su corriente nominal en amperios (A), tensión nominal. Además identificación de las polaridades respectivas si aplica y su uso mediante colores y marcaciones respectivas en el cuerpo del mismo.	NO CUMPLE
4.0	cap. 3 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	NO CUMPLE
5.0	Art 17.5	Se deben instalar los tomacorrientes de tal forma que el terminal de neutro quede arriba en las instalaciones horizontales.	NO CUMPLE
6.0	Art 17.13	La extensión o la multitoma solo podrá ser conectada a un circuito ramal cuyos conductores y tomacorrientes tengan la suficiente capacidad de soportar la corriente de todas las cargas conectadas. No se permitirá el uso de extensiones y multimas con cables de sección menor a las de calibre 18AWG.	NO CUMPLE
7.0	Art 17.5 y 210-18(b) Retie	En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar clavijas y tomacorrientes aprobados y certificados para uso en estos ambientes. Verificar que los tomacorrientes de cuartos de baños, de aseo y azoteas tengan protección GFCI.	NO CUMPLE
8.0	384-13 a 384-16 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	CUMPLE
9.0	cap. 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	NO CUMPLE
10	art,605-3 NTC 2050	Verificar que todos los conductores y conexiones estén dentro de canalizaciones de metal u otro material identificado como adecuado para esas condiciones de uso, y revisar que estas no contengan salientes u otros elementos que puedan dañar el aislamiento de los	CUMPLE
11	art.20-10.1g	Verificar que los tomacorrientes instalados tengan su respectiva tapa o cubierta destinada a evitar contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
13	620-21 NTC 2050	Verificar que los conductores y cables de fibra óptica se instalen en tuberías o canalizaciones o sean cables de tipo MC, MI o AC, de acuerdo al sitio.	NO CUMPLE
14	Art 6.4.1 y 6.4.2 NTC 2885	Se requerirán los extintores de incendios con denominaciones de Clase C donde haya equipos eléctricos energizados. Los requisitos del numeral 6.4.1 debe incluir situaciones donde el fuego involucre directamente o rodee los equipos eléctrico	CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura, se muestra el incumplimiento y el cumplimiento de la referencia normativa, correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 13, basadas en las normas técnicas colombianas (RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y la NTC 2050) y la norma internacional NFPA 70.

Fig. 15 observaciones y evidencia fotográfica.

DIAGNOSTICO	OBSERVACIONES	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
NO CUMPLE		 <p>Oficinas escuela</p>
NO CUMPLE	colocarle tapas	
NO CUMPLE	etiquetarlos	 <p>Oficinas escuela</p>
NO CUMPLE	rediseñar circuito	
NO CUMPLE	rediseñar circuito	 <p>Oficinas escuela</p>
NO CUMPLE	rediseñar circuito	
NO CUMPLE	requiere, porque en la pared ,presenta Humedad	
CUMPLE		
NO CUMPLE	colocar luminarias	
CUMPLE		
NO CUMPLE		
NO CUMPLE	canalizar el conductor	
CUMPLE		

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura, se muestran las observaciones y la evidencia fotográfica, correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 14.

### 7.6 Salones

En los salones las preguntas tienen una variación dependiendo los estudiantes y si son laboratorios por favor véase las figuras 16 y 17.

Fig. 16 preguntas formuladas en la lista de comprobación para la escuela en el salón 4 y 5

Ubicación :Salón Quinto y Cuarto	
NRO	PREGUNTA
1.0	los conductores en las instalaciones cumplen con el código de colores
2.0	los tomacorrientes están protegidos ,para evitar el contacto directo
3.0	los tomacorrientes están bien etiquetados
4.0	el circuito tiene sobrecarga debido a conexión de dispositivos
5.0	la instalación del toma corriente es optima
6.0	En los tomacorrientes existen extensiones Multitomas
7.0	Existen tomas de GFCI en la zona
8.0	las protecciones de los circuitos ; son adecuadas
9.0	el alumbrado es adecuado(No hay sobras, hay dificultad para ver bien)
10	Las canalizaciones de los conductores ,son optimas(hay buena distribución de los conductores, no tiene ningún defecto ò en caso critico no existen)
11	los tomacorrientes, cuentan con tapa o cubierta
12	si es un salon,para niños, existen protecciones(tapas de cauchos) para que los niños no introduzcan objetos
13	los métodos de alumbrado, son apropiados en condiciones de inmueble
14	si existen cables de fibra óptica están instalados en tuberías
15	la altura de los tableros es de 0,5m

Fuente: propia autoría,2023

En la figura 16 se muestran las preguntas formuladas para salón 4 y 5 de la escuela basadas en las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y la NTC 2050.



Fig. 17 referencia normativa correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 16

NRO	REFERENCIA NORMATIVA		DIAGNOSTICO
	Articulo	ITEM	
1.0	Art 210-5;310-12 y 11-(4) Retie	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores.	CUMPLE
2.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben suministrarse e instalarse con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
3.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben estar marcados con su corriente nominal en amperios (A), tensión nominal. Además identificación de las polaridades respectivas si aplica y su uso mediante colores y marcaciones respectivas en el cuerpo del mismo.	NO CUMPLE
4.0	cap. 3 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	NO CUMPLE
5.0	Art 17.5	Se deben instalar los tomacorrientes de tal forma que el terminal de neutro quede arriba en las instalaciones horizontales.	NO CUMPLE
6.0	Art 17.13	La extensión o la multitoma solo podrá ser conectada a un circuito ramal cuyos conductores y tomacorrientes tengan la suficiente capacidad de soportar la corriente de todas las cargas conectadas. No se permitirá el uso de extensiones y multitomas con cables de sección menor a las de calibre 18AWG.	CUMPLE
7.0	Art 17.5 y 210-18(b) Retie	En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar clavijas y tomacorrientes aprobados y certificados para uso en estos ambientes. Verificar que los tomacorrientes de cuartos de baños, de aseo y azoteas tengan protección GFCI.	NO CUMPLE
8.0	384-13 a 384-16 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	CUMPLE
9.0	cap. 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	NO CUMPLE
10	art,605-3 NTC 2050	Verificar que todos los conductores y conexiones estén dentro de canalizaciones de metal u otro material identificado como adecuado para esas condiciones de uso, y revisar que estas no contengan salientes u otros elementos que puedan dañar el aislamiento de los conductores	CUMPLE
11	art.20-10.1g	Verificar que los tomacorrientes instalados tengan su respectiva tapa o cubierta destinada a evitar contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
12			NO CUMPLE
13	capitulo 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble	NO CUMPLE
14	620-21 NTC 2050	Verificar que los conductores y cables de fibra óptica se instalen en tuberías o canalizaciones o sean cables de tipo MC, MI o AC, de acuerdo al sitio.	NO CUMPLE
15	Art 6.6 ntc 4595	La altura de antepechos y el montaje de tableros ubicados en áreas de preescolar debe ser de 0,5m y de 0.8m para básica y media, medidos sobre una línea perpendicular al piso	CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura se muestra la referencia normativa y las preguntas planteadas con su respectivo diagnóstico, qué indica si cumple o hay infracción de las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y NTC 2050

Fig. 18 observaciones y evidencia fotográfica correspondiente a la escuela Antonio Derka

DIAGNOSTICO	OBSERVACIONES	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
NO CUMPLE	utilizar conductores con el color adecuado	
NO CUMPLE	tiene alta probabilidad de riesgo	
NO CUMPLE	etiquete los tomas	
NO CUMPLE	al aumentar tomas,rediseñe el circuito	
NO CUMPLE	sobre todo los tomacorrientes	
NO CUMPLE	rediseñar circuito	
NO CUMPLE	instalar toma GFCI	
NO CUMPLE	rediseñar circuito	
NO CUMPLE	faltan luminarias	
NO CUMPLE	canalizar y organizar el cableado	
NO CUMPLE	reemplaze los tomas	
NO CUMPLE	colocar luminarias	
NO CUMPLE	canalizar y organizar el cableado	
CUMPLE		

Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura, se observa que casi todas las preguntas planteadas no cumplen con las normas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y NTC2050, se infiere que por ser una escuela antigua y falta de mantenimiento. En el lado derecho se muestran las observaciones.

Fig. 19 preguntas formuladas en la lista de comprobación en el salón de kínder

Ubicación :Salón nivel\_1 sexto y séptimo Kínder (Antig

NRO	PREGUNTA
1.0	los conductores en las instalaciones cumplen con el código de colores
2.0	los tomacorrientes están protegidos ,para evitar el contacto directo
3.0	los tomacorrientes están bien etiquetados
4.0	el circuito tiene sobrecarga debido a conexión de dispositivos
5.0	la instalación del toma corriente es optima
6.0	En los tomacorrientes existen extensiones Multitomas
7.0	Existen tomas de GFCI en la zona
8.0	las protecciones de los circuitos ; son adecuadas
9.0	el alumbrado es adecuado(No hay sobras, hay dificultad para ver bien)
10	Las canalizaciones de los conductores ,son optimas(hay buena distribución de los conductores, no tiene ningún defecto ò en caso critico no existen)
11	los tomacorrientes, cuentan con tapa o cubierta
12	si es un salon,para niños, existen protecciones(tapas de cauchos) para que los niños no introduzcan objetos
13	los métodos de alumbrado, son apropiados en condiciones de inmueble
14	si existen cables de fibra óptica están instalados en tuberías
15	la altura de los tableros es de 0,5m

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra las preguntas formuladas en el chek list en el salón de kínder en el Antiguo Derka (hoy sexto y séptimo). basadas en las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y NTC 2050.

Fig. 20 referencia normativa correspondiente a las preguntas formuladas en la figura 10.

NRO	REFERENCIA NORMATIVA		DIAGNOSTICO
	Artículo	ITEM	
1.0	Art 210-5;310-12 y 11-(4) Retie	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores.	CUMPLE
2.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben suministrarse e instalarse con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
3.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben estar marcados con su corriente nominal en amperios (A), tensión nominal. Además identificación de las polaridades respectivas si aplica y su uso mediante colores y marcaciones respectivas en el cuerpo del mismo.	NO CUMPLE
4.0	cap. 3 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	NO CUMPLE
5.0	Art 17.5	Se deben instalar los tomacorrientes de tal forma que el terminal de neutro quede arriba en las instalaciones horizontales.	NO CUMPLE
6.0	Art 17.13	La extensión o la multitoma solo podrá ser conectada a un circuito ramal cuyos conductores y tomacorrientes tengan la suficiente capacidad de soportar la corriente de todas las cargas conectadas. No se permitirá el uso de extensiones y multitomas con cables de sección menor a las de calibre 18AWG.	CUMPLE
7.0	Art 17.5 y 210-18(b) Retie	En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar clavijas y tomacorrientes aprobados y certificados para uso en estos ambientes. Verificar que los tomacorrientes de cuartos de baños, de aseo y azoteas tengan protección GFCI.	NO CUMPLE
8.0	384-13 a 384-16 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	CUMPLE
9.0	cap. 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	NO CUMPLE
10	art.605-3 NTC 2050	Verificar que todos los conductores y conexiones estén dentro de canalizaciones de metal u otro material identificado como adecuado para esas condiciones de uso, y revisar que estas no contengan salientes u otros elementos que puedan dañar el aislamiento de los conductores	NO CUMPLE
11	art.20-10.1g	Verificar que los tomacorrientes instalados tengan su respectiva tapa o cubierta destinada a evitar contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
12	art.20-10.1g	Verificar que los tomacorrientes instalados tengan su respectiva tapa o cubierta destinada a evitar contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
13	capitulo 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble	NO CUMPLE
14	620-21 NTC 2050	Verificar que los conductores y cables de fibra óptica se instalen en tuberías o canalizaciones o sean cables de tipo MC, MI o AC, de acuerdo al sitio.	NO CUMPLE
15	Art 6.6 ntc 4595	La altura de antepedechos y el montaje de tableros ubicados en áreas de preescolar debe ser de 0,5m y de 0.8m para básica y media, medidos sobre una línea perpendicular al piso	CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra la referencia normativa correspondiente a la figura 19 con su respectivo diagnostico basado en las normas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y la NTC2050.



Fig. 21 observaciones y evidencia fotográfica correspondientes a las preguntas de la figura 20

DIAGNOSTICO	OBSERVACIONES	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
CUMPLE		
NO CUMPLE	tiene alta probabilidad de riesgo	
NO CUMPLE	etiquetar	
NO CUMPLE	rediseñar circuito	
NO CUMPLE	reemplazar los tomas	
CUMPLE		
NO CUMPLE	colocar tomas GFI	
CUMPLE		
NO CUMPLE	instalar luminarias	
NO CUMPLE	entubar los conductores	
NO CUMPLE	colocar tapas	
NO CUMPLE	rediseñar circuito	
NO CUMPLE	canalizar cableado	
CUMPLE		

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra las observaciones, basadas en las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y NTC 2050.

Fig. 22 preguntas planteadas para las Aulas laboratorios.

**Ubicación :salón laboratorio tecnológico(electrónica)**

NRO	PREGUNTA
1.0	los conductores en las instalaciones cumplen con el código de colores
2.0	los tomacorrientes están protegidos ,para evitar el contacto directo
3.0	los tomacorrientes están bien etiquetados
4.0	el circuito tiene sobrecarga debido a conexión de dispositivos
5.0	la instalación del toma corriente es optima
6.0	En los tomacorrientes existen extensiones Multita
6.0	Existen tomas de GFCI en la zona
7.0	las protecciones(ver que no tenga cargas inadecuadas) de los circuitos ; son adecuadas
8.0	el alumbrado es adecuado(que no hallan sombras, que la visión sea clara)
9.0	los montajes y la ubicación de los equipos es apropiado
10	hay Extintor en la zona(si es un salón laboratorio)
11	los tomacorrientes dobles están ubicados a mas de una distancia de 1,80m con la horizontal
12	la altura de los tableros es de 0,8m

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra las preguntas formuladas para los laboratorios basadas en las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y NTC2050.

Fig. 23 referencia normativa correspondiente a las preguntas de la figura 13

NRO	REFERENCIA NORMATIVA		DIAGNOSTICO
	ARTICULO	ITEM	
1.0	Art 210-5;310-12 y 11-(4) Retie	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores.	CUMPLE
2.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben suministrarse e instalarse con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas.	NO CUMPLE
3.0	Art 17.5 Retie	Los tomacorrientes deben estar marcados con su corriente nominal en amperios (A), tensión nominal. Además identificación de las polaridades respectivas si aplica y su uso mediante colores y marcaciones respectivas en el cuerpo del mismo.	NO CUMPLE
4.0	cap. 3 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	NO CUMPLE
5.0	Art 17.5	Se deben instalar los tomacorrientes de tal forma que el terminal de neutro quede arriba en las instalaciones horizontales.	NO CUMPLE
6.0	Art 17.13	La extensión o la multita solo podrá ser conectada a un circuito ramal cuyos conductores y tomacorrientes tengan la suficiente capacidad de soportar la corriente de todas las cargas conectadas. No se permitirá el uso de extensiones y multitas con cables de sección menor a las de calibre 18AWG.	NO CUMPLE
6.0	Art 17.5 y 210-18(b) Retie	En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar clavijas y tomacorrientes aprobados y certificados para uso en estos ambientes. Verificar que los tomacorrientes de cuartos de baños, de aseo y azoteas tengan protección GFCl.	NO CUMPLE
7.0	384-13 a 384-16 NTC 2050	Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	NO CUMPLE
8.0	cap. 3 NTC 2050	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	NO CUMPLE
9.0	Art 695 NTC	Revisar el montaje y ubicación apropiados de los equipos.	NO CUMPLE
10	Art 6.4.1 y 6.4.2 NTC 2885	Se requerirán los extintores de incendios con denominaciones de Clase C donde haya equipos eléctricos energizados. Los requisitos del numeral 6.4.1 debe incluir situaciones donde el fuego involucre directamente o rodee los equipos eléctrico	NO CUMPLE
11	Art 6.2.1.1-6.2.1.5 ntc 4595	en ambientes tipo A(capacidad hasta 50 alumnos).Se deben instalar tomacorrientes dobles de modo que ningún punto a lo largo de la línea del suelo en ninguna pared ,este a mas de 1,80m de un tomacorriente en ese espacio de pared ocupado por paneles fijos en los muros exteriores, pero excluyendo los paneles corredizos.	NO CUMPLE
12	Art 6.2.1.1-6.2.1.5 ntc 4595	La altura de antepechos y el montaje de tableros ubicados en áreas de preescolar debe ser de 0,5m y de 0.8m para básica y media, medidos sobre una línea perpendicular al piso	NO CUMPLE

Fuente: propia autoría,2023

Nota. la figura muestra la referencia normativa correspondiente a la figura 22, basada en las normas técnicas colombianas NTC2050 y RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas).

Fig. 24 observaciones correspondientes a las planteadas en la figura 23.

DIAGNOSTICO	OBSERVACIONES	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
CUMPLE		
NO CUMPLE	reemplazarlos	
NO CUMPLE	no tiene ninguna información	
CUMPLE		
NO CUMPLE	reemplazarlos	
CUMPLE		
NO CUMPLE	reemplazarlos por el toma sugerido	
NO CUMPLE	colocar luminarias	
NO CUMPLE		
NO CUMPLE	colocar un extintor de CO2	
CUMPLE		

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra las observaciones correspondientes para el salón laboratorio tecnológico (Electrónica) basadas en las normas técnicas colombianas la NTC 2050 y la RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) además la norma internacional la NFPA 70.

### 8. Diseño de la matriz de riesgos

Se realizó el análisis de los posibles riesgos que se pueden presentar en el colegio, basados en el capítulo noveno de la norma técnica colombiana RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) (análisis de riesgo de origen eléctrico)

en sus páginas 45 y 46. Se elaboraron las matrices de riesgo en cada zona con el fin de evaluar el grado del riesgo eléctrico, para disminuirlo o eliminarlo, se aplicó el siguiente modelo de la matriz, por favor véase la fig.25

Fig. 25 Matriz de análisis de riesgos

RIESGO A EVALUAR:		por		(al) o (en)							
		EVENTO O EFECTO (Ej: Quemaduras)		FACTOR DE RIESGO (CAUSA) (Ej: Arco eléctrico)		FUENTE (Ej: Celda de 13,8 kV, JOSÉ OVIDIO CARDONA OSO)					
		POTENCIAL	REAL		FRECUENCIA						
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	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 al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
		Una o más 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 (>1 día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
		Lesión 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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	

Evaluador: \_\_\_\_\_ MP: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nota. La figura muestra la matriz de riesgo. Fuente RETIE (2013)

### 8.1 Metodología Matriz de riesgo

La metodología que se siguió en cada caso particular fue la siguiente:

- a. Definir el factor o factores de riesgo que se requieren evaluar o categorizar.
- b. Definir si el riesgo es potencial o real.
- c. Determinar las consecuencias en las personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa.
- d. Buscar el punto de cruce dentro de la matriz correspondiente a la consecuencia (1, 2, 3, 4, 5) y a la frecuencia determinada (a, b, c, d, e): esa será la valoración del riesgo para cada consecuencia.
- e. Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles consecuencias.
- f. Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo.
- g. Tomar las decisiones o acciones, según lo indicado en la Tabla 9.4

Fig. 26 Decisiones y acciones para determinar el riesgo.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	Muy alto	<b>Inadmisible para trabajar.</b> Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo.  Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización, mediante un Permiso Especial de Trabajo (PES).
	Alto	<b>Minimizarlo.</b> Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP.  Requiere permiso especial de trabajo.	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) presentados por el líder a cargo del trabajo.
	Medio	<b>Aceptarlo.</b> Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP).  Requiere permiso de trabajo.	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	Bajo	<b>Asumirlo.</b> Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP.  No requiere permiso especial de trabajo.	El líder del trabajo debe verificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué puede salir mal o fallar?</li> <li>• ¿Qué puede causar que algo salga mal o falle?</li> <li>• ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?</li> </ul>
	Muy bajo	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades.

Nota. La figura muestra las decisiones y acciones para determinar el riesgo. Fuente RETIE(2013)

## 8.2 Criterios para determinar el riesgo

“Para determinar la existencia de alto riesgo, la situación debe ser evaluada por una persona competente en electrotecnia y basarse en los siguientes criterios:

a. Que existan condiciones peligrosas, plenamente identificables, especialmente carencia de medidas preventivas específicas contra los factores de riesgo eléctrico; equipos, productos o conexiones defectuosas; insuficiente capacidad para la carga de la instalación eléctrica; violación de distancias de seguridad; materiales combustibles o explosivos en lugares donde se pueda presentar arco eléctrico; presencia de lluvia, tormentas eléctricas y contaminación.

b. Que el peligro tenga un carácter inminente, es decir, que existan indicios racionales de que la exposición al factor de riesgo conlleve a que se produzca el accidente. Esto significa que la muerte o una lesión física grave, un incendio o una explosión, puede ocurrir antes de que se haga un estudio a fondo del problema, para tomar las medidas preventivas.

- 
- c. Que la gravedad sea máxima, es decir, que haya gran probabilidad de muerte, lesión física grave, incendio o explosión, que conlleve a que una parte del cuerpo o todo, pueda ser lesionada de tal manera que se inutilice o quede limitado su uso en forma permanente o que se destruyan bienes importantes de la instalación o de su entorno.
- d. Que existan antecedentes comparables, el evaluador del riesgo debe referenciar al menos un antecedente ocurrido con condiciones similares”. (energía, 2013)

### **8.3 Riesgos y factores de riesgo eléctrico más comunes**

“Por regla general, todas las instalaciones eléctricas tienen implícito un riesgo y ante la imposibilidad de controlarlos todos en forma permanente, se seleccionaron algunos factores, que al no tenerlos presentes ocasionan la mayor cantidad de accidentes. El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo de origen eléctrico obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por ello, es necesario conocer claramente el concepto de riesgo; a partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad. Identificado el riesgo, se han de seleccionar las medidas preventivas aplicables. En la Tabla 9.5 se ilustran algunos de los riesgos y factores de riesgo eléctrico más comunes, sus posibles causas y algunas medidas de protección.” (energía, 2013)

Fig. 27 Riesgos y factores de riesgo comunes.






	<p style="text-align: center;"><b>ARCOS ELÉCTRICOS</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga, apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga sin utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra rayos ultravioleta.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (en determinados casos)</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CONTACTO DIRECTO CON PARTES ENERGIZADAS</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Utilizar aislamiento o recubrimiento de partes activas, aplicar distancias de seguridad, interposición de obstáculos, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CONTACTO INDIRECTO</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas efectivos de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CORTOCIRCUITO</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p>



Fig. 28 Riesgos y factores de riesgo comunes.

Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE	
	<p style="text-align: center;"><b>ELECTRICIDAD ESTÁTICA</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>EQUIPO DEFECTUOSO</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>RAYOS</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Fallas en: el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además, suspender actividades de alto riesgo cuando se tenga personal al aire libre.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>SOBRECARGA</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Uso de Interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>TENSIÓN DE CONTACTO</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>TENSIÓN DE PASO</b></p> <p><b>Posibles causas:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla.</p> <p><b>Medidas de protección:</b> Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>

Nota. La figura muestra riesgos y factores de riesgo comunes. Fuente RETIE(2013)

#### 8.4 Medidas a tomar en situaciones de alto riesgo

“En circunstancias que se evidencie **ALTO RIESGO** o **PELIGRO INMINENTE** para las personas, se debe interrumpir el funcionamiento de la instalación eléctrica, excepto en aeropuertos,

áreas críticas de centros de atención médica o cuando la interrupción conlleve a un riesgo mayor; caso en el cual se deben tomar otras medidas de seguridad, tendientes a minimizar el riesgo. En estas situaciones, la persona calificada que tenga conocimiento del hecho, debe informar y solicitar a la autoridad competente que se adopten medidas provisionales que mitiguen el riesgo.” (energía, 2013)

### 9. Lectura de la Matriz implantada

Con el fin de tener una óptima interpretación del riesgo eléctrico en cada, matriz, se diseñó un interfaz en Excel, el cual muestra y especifica el riesgo y su frecuencia en sus respectivos puntos de cruce, por favor véase la figura 29.

Fig. 29 diseño de Matriz de riesgo en base a la RETIE artículo 9.

MATRIZ PARA EVALUAR EL RIESGO ELECTRICO DEACUERDO DEACUERDO LA NORMA RETIE CAPITULO 9						
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• una ò mas muertes</li> <li>• ha ocurrido en el sector</li> </ul>				
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incapacidad permanente</li> <li>• no ha ocurrido en el sector</li> </ul>				
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daños severos, interrupcion temporal</li> <li>• no ha ocurrido en el sector</li> <li>• incapacidad temporal (&gt;1 dia)</li> <li>• no ha ocurrido en el sector</li> </ul>				
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daños importantes ,interrupcion breve</li> <li>• no ha ocurrido en el sector</li> </ul>				
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• molestia funcional (afecta rendimiento laboral)</li> <li>• no ha ocurrido en el sector</li> </ul>				
CONSECUENCIA						
		1	2	3	4	5
		FRECUENCIA →				

Fuente: propia autoría, 2023

Nota. La figura muestra la etiqueta en los cuadros (punto de Cruce entre consecuencias y frecuencias) de acuerdo el numeral d. del análisis de riesgo eléctrico de acuerdo con la norma técnica colombiana RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas), dependiendo el tipo de riesgo, se elige el riesgo más crítico, para el caso corresponde a una o más muertes cruzado con ha ocurrido en el sector, para obtener de este modo un riesgo Alto (color Naranja).

Se analizó todo el colegio y se resumió en una tabla en Excel que funciona como un contador, para analizar la cantidad de riesgos (Alto, Medio y Bajo) y con base a esta, se tomaran las sugerencias de la norma para tomar acciones correctivas o preventivas. Cuando hay un riesgo muy alto, se puede modificar con las correcciones hasta disminuir el riesgo, por ejemplo, si existe un riesgo alto (color Naranja) en un tomacorriente, La corrección es reemplazarlo y el riesgo se convierte a Un riesgo bajo (color verde)

En la parte inferior de la Matriz se muestra la zona del respectivo análisis (por favor véase la figura 30) y los riesgos y factores de riesgo eléctrico.

*Fig. 30 tabla de riesgos y factores de riesgo eléctrico.*

RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO ELÉCTRICO	
<b>CONTACTO DIRECTO CON PARTES ENERGIZADAS</b>	
<b>Causas</b>	Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad
<b>medidas de proteccion</b>	Utilizar aislamiento o recubrimiento de partes activas, aplicar distancias de seguridad, interposición de obstáculos, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión.
<b>CORTOCIRCUITO</b>	
<b>Causas</b>	Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.
<b>medidas de proteccion</b>	Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.

Fuente: propia autoría,2023

Nota. la figura muestra el riesgo potencial y sus características, causas y medidas de protección que se deben tener en cuenta, para disminuirlo o eliminarlo.

En la derecha se muestra el Diagnostico del análisis de la zona para categorizar el riesgo (Alto=color naranja, Medio=color amarillo y Bajo =Color Verde). Por favor véase figura 32.

Fig. 31 tabla diagnóstica de riesgo eléctrico.

DIAGNOSTICO	COLOR
De acuerdo al Riete artículo 3, al analizar la matriz de riesgo, se eligió el cruce más crítico para determinar el nivel de riesgo en esta zona el cual arrojó como resultado un riesgo Alto, al cual se le aplicara las indicaciones mencionadas en la tabla (Decisiones a tomar y control), a pesar de que no ha ocurrido en esta institución, si a nivel Nacional, es muy común en el hogar de acuerdo a la Agencia Unal. Unal( <a href="http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/preocupante-cifra-de-muertes-por-electrocuciones-en-colombia">http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/preocupante-cifra-de-muertes-por-electrocuciones-en-colombia</a> )	

Fuente: propia autoría, 2023

Nota. la figura muestra cruce más crítico, en este caso analizando el riesgo para las personas (-una o más muertes) con la frecuencia (ha ocurrido una o más veces en el sector)

A pesar de que no ha ocurrido en la institución, se ha considerado que si ha ocurrido en el sector (ha ocurrido a nivel nacional según la agencia Una.” En Colombia los percances con la electricidad causaron 232 y 184 muertes en 2014 y 2015, respectivamente, según los informes Forenses publicados por el Instituto de Medicina Legal”. (Colombia, 16 de noviembre de 2016)

### 10. Zonas analizadas con la matriz de Riesgo (RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) artículo noveno)

Se analizaron las zonas que requieren atención, para prevenir que los riesgos cambien de medio (color amarillo) y alto (color naranja) a muy alto (color rojo). El color rojo significa una pérdida humana (por una electrocución) o instalación (por un incendio), por fortuna no ha ocurrido en esta institución, pero si a nivel nacional.

*Fig. 32 listado de zonas analizadas con la matriz RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) (artículo noveno)*

M\_tablero\_2\_COLEGIO\_ANTONIO\_DERKA  
 M\_tablero\_1\_COLEGIO\_ANTONIO\_DERKA  
 M\_Subestacion\_Antonio\_Derka  
 M\_Escuela\_antonio\_Derka  
 M\_Antonio\_Derka\_Transformador  
 M\_antiguo\_Derka\_Transformador  
 cuarto servicios  
 Cuarto de Aseo Colegio Antonio Derka  
 Bodega Insumos Antonio Derka  
 Biblioteca\_Antiguo\_Derka(sexto y séptimo)  
 Aula\_Informatica\_Antonio\_Derka  
 Aula\_1\_Antonio\_Derka  
 Aula 14 colegio Antonio Derka  
 Aula 10 colegio Antonio Derka  
 Auditorio(cubo superior Nivel \_5)  
 Auditorio antiguo Derka(actual 6 & 7)

Salón séptimo y sexto (Antiguo Derka)  
 Salón Quinto y Cuarto  
 Salón Profesores(6 y 7 )Antiguo Derka  
 salon profesores Derka nivel\_2 rectoria  
 Salón Primero\_1(Escuela)  
 salón laboratorio(química)  
 salón laboratorio tecnológico  
 salón laboratorio tecnológico(electrónica)  
 Salón del Aseo la escuela  
 Salón sexto y séptimo (Antiguo Derka)  
 Salón sexto (Antiguo Derka)  
 Salón Principal sexto y séptimo (Antiguo Derka)  
 Salón nivel\_1 sexto y séptimo kínder (Antiguo Derka)  
 Salón 4 nivel\_1 sexto y séptimo (Antiguo Derka)  
 Restaurante Antiguo Derka (sexto y séptimo)  
 oficina\_escuela  
 oficina\_colegio\_Antonio\_Derka  
 Nivel 4 Antonio Derka  
 Nivel 4 Antonio Derka  
 M\_tablero2\_nivel\_2\_Antonio\_DERka  
 M\_tablero1\_nivel\_1\_Antonio\_DERka  
 M\_Tablero\_Subestacion - copia  
 M\_tablero\_SECUNDARIO\_Planta Nivel -5  
 M\_tablero\_salon\_profesores\_escuela  
 M\_tablero\_restaurante\_Antiguo\_Derka  
 M\_tablero\_Planta Nivel -5 Tablero principal  
 M\_tablero\_NIEL\_4\_LUDOTECA Y MIRADOR  
 M\_tablero\_CONTROL\_BOMBAS  
 M\_tablero\_8\_COLEGIO\_ANTONIO\_DERKA  
 M\_tablero\_7\_COLEGIO\_ANTONIO\_DERKA  
 M\_tablero\_3\_COLEGIO\_ANTONIO\_DERKA

Fuente: propia autoría, 2023

Nota. La figura muestra las zonas que requieren atención, para convertir los riesgos, para que estos sean seguros, de acuerdo con el RETIE. En estas zonas, se mostrarán las más críticas por sectores y de forma particular como lo sugieren las normas técnicas colombianas, la RETIE y la NTC 2050 y la norma internacional NFPA 70.

### 10.1 secretarias

Cada zona tiene su particularidad, para optimizar este estudio, se hizo hincapié en las zonas con riesgo Medio y Alto, las cuales requieren atención inmediata, para que el riesgo no cambie a muy Alto.

Fig. 33 peligros encontrados en el salón de profesores de la escuela.



Fuente: propia autoría, 2023

Nota. la figura , muestra los peligros encontrados en el salón de profesores de la escuela, que dio como diagnostico un riesgo alto (color Naranja), aquí se deben instalar tomacorrientes GFCI, porque en caso de que haya una falla ,estos evitan que siga circulando corriente.

Fig. 33 peligros encontrados en salón de profesores Antigua Antonio Derka.



PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	el toma esta fuera de la caja con sus terminales expuestas y hay varios equipos conectados a un mismo toma
<b>CAUSAS</b>	si una persona toca las terminales expuestas, podría tener una electrocución y si se conectan muchos equipos a un mismo toma, podría producir un incendio
<b>RIESGOS</b>	electrocución y sobrecarga de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar un toma GFCI y redimensionar el circuito
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) Alto

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra un riesgo alto (color Naranja);

## 10.2 Salones de clase

Los salones que requieren atención, son los salones más antiguos, como: los del antiguo Antonio Derka y los de la escuela, el colegio la mayoría de sus riesgos, son medios, porque es más nuevo comparado con los anteriores.

Fig. 34 salón cuarto y quinto Antigua Antonio Derka

ZONA DE ANALISIS : Salón Quinto y Cuarto	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	los tomacorrientes, no tienen tapas y están descubiertos y hay alambres sueltos
<b>CAUSAS</b>	si una persona (en este caso lo más posible, son niños) toca el toma, en los tornillos podría sufrir una electrocución y si tira de los cables, podría generar un cortocircuito
<b>RIESGOS</b>	contacto Directo y cortocircuito de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	reemplazar los tomacorrientes y canalizar los cables
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) es alto

Fuente: propia autoría, 2023

Nota. la figura muestra los peligros encontrados en el salón del antiguo Antonio Derka (hoy cuarto y quinto), que corresponde a un riesgo alto de acuerdo con la norma técnica colombiana RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas),




Fig. 35 peligros encontrados en el salón de sexto (Antiguo Antonio Derka)

ZONA DE ANALISIS : Salón sexto (Antiguo Derka)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	los tomacorrientes, no tienen tapas , están descubiertos y hay alambres sueltos
<b>CAUSAS</b>	si una persona(en este caso lo mas posible ,son niños) toca el toma , podría sufrir una electrocución y si tira de los cables ,podría generar un cortocircuito
<b>RIESGOS</b>	contacto Directo y cortocircuito de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	reemplazar los tomacorrientes y canalizar los cables
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9 )es alto

Fuente: propia autoría,2023

Nota. la figura muestra los peligros encontrados en el salón sexto del antiguo Antonio Derka, que corresponde a un riesgo alto de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas),

Fig. 36 peligros encontrados en el salón principal de sexto y séptimo

ZONA DE ANALISIS :Salón Principal sexto y séptimo (Antiguo Derka)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	hay poca iluminacion
<b>CAUSAS</b>	la poca iluminacion genera accidentes y o lesiones en la salud visual
<b>RIESGOS</b>	lesiones en la salud visual de acuerdo a la norma tecnica colombiana RETILAP
<b>RECOMENDACIONES</b>	instalar luminarias
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma tecnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) es medio

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra los peligros encontrados en el salón principal de sexto y séptimo del antiguo Antonio Derka, lo que dio como resultado un riesgo Medio (color amarillo), puesto que son niños que estudian en este salón, se recomienda colocar más luminarias, para que no sufran lesiones en la salud visual, de acuerdo a la norma técnica RETILAP.” La iluminación de aulas de clase, salas de lectura, requiere especial cuidado y una gran responsabilidad por parte de diseñadores y constructores de sistemas de iluminación, una iluminación deficiente en estos lugares puede generar serias afectaciones visuales especialmente a niños y adolescentes, con graves consecuencias en algunos casos por las limitaciones visuales”. (energía, 2013)


Fig. 37 peligros encontrados en el salón de kínder del antiguo Antonio Derka

ZONA DE ANALISIS :Salón nivel_1 sexto y séptimo Kínder (Antiguo Derka)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	los tomacorrientes, no tienen tapas (se necesitan porque hay niños menores de 10 años) y poca iluminación
<b>CAUSAS</b>	si una persona(en este caso lo mas posible ,son niños) ,introduce algún objeto metálico por ociosidad, podría sufrir ,una electrocución .Además hay poca iluminación y podría sufrir daños físicos
<b>RIESGOS</b>	contacto Directo, contacto indirecto y cortocircuito de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE y por poca iluminación lesiones visuales de acuerdo a la norma técnica RETILAP
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocarle tapas a los tomacorrientes e instalar luminarias.
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 3 )es alto

Fuente: propia autoría,2023

Nota. la figura muestra dos riesgos, puesto que se elige el más crítico de acuerdo a la matriz de riesgos RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) peligro por electrocución que corresponde a un riesgo Alto (color naranja), el riesgo por poca iluminación no es irrelevante, de acuerdo a la norma RETILAP (norma técnica colombiana); "La iluminación de aulas de clase, salas de lectura, requiere especial cuidado y una gran responsabilidad por parte de diseñadores y constructores de sistemas de iluminación, una iluminación deficiente en estos lugares puede generar serias afectaciones visuales especialmente a niños y adolescentes, con graves consecuencias en algunos casos por las limitaciones visuales". (energía, 2013)

Fig. 38 peligro encontrado en el salón antiguo Derka (sexto y séptimo)

ZONA DE ANALISIS : Salón 4 nivel_1 sexto y séptimo (Antiguo Derka)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	no hay tomacorrientes en la zona y hay alambres desnudos expuestos
<b>CAUSAS</b>	si una persona toca los alambres desnudos expuestos por ociosidad, podría sufrir una electrocución. Si unen los dos alambres podría generar un cortocircuito (este podría producir un incendio)
<b>RIESGOS</b>	contacto Directo y cortocircuito de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE
<b>RECOMENDACIONES</b>	instalar tomas nuevos
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9 ) es alto

Fuente: propia autoría, 2023

Nota. La figura muestra un peligro inminente de electrocución, han retirado el tomacorriente y los alambres, están desnudos. Requiere reparación para que el riesgo, no se convierta a un riesgo muy alto.

Fig. 39 peligros encontrados en el aula numero 1

ZONA DE ANALISIS : Aula_1_Antonio_Derka	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	los tomacorrientes, se ven averiados por recalentamiento
<b>CAUSAS</b>	si se conecta equipos de alto consumo de potencia, podría generar incendio
<b>RIESGOS</b>	sobrecarga de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar un toma de corriente GFCI y redimensionar el circuito.
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) es medio

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra el riesgo más común en todas las aulas del colegio Antonio Derka, debido a que conectan más de un equipo, recalentando de este modo el toma y averiándolo, lo que en algún momento podría generar un incendio.

Este riesgo según la RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) corresponde a un riesgo medio (color amarillo)


Fig. 40 peligro en el aula 10

ZONA DE ANALISIS : Aula 10 colegio Antonio Derka	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	el toma esta fuera de la caja con sus terminales expuestas
<b>CAUSAS</b>	si una persona toca las terminales expuestas, podría tener una electrocusion
<b>RIESGOS</b>	electrocución de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar un toma GFCI
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) Alto

Fuente: propia autoría,2023

Nota. la figura evidencia el peligro de electrocución que se podría presentar si se tocan los tornillos del tomacorriente, se recomienda reemplazarlo. Este es un riesgo alto (color naranja)


Fig. 41 peligros encontrados en el aula 14 Antonio Derka

ZONA DE ANALISIS :Aula 14 colegio Antonio Derka	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	en el tomacorriente hay varias extensiones conectadas.
<b>CAUSAS</b>	si se conecta equipos de alto consumo de potencia, podría recalentar el toma y a su vez generar un incendio
<b>RIESGOS</b>	sobrecarga de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar un toma de corriente GFCI y redimensionar el circuito.
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) es medio

Fuente: propia autoría,2023

Nota. la figura muestra un toma sobrecargado, lo que podría generar un incendio, porque tomas sobrecargados se recalientan, de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas).

Fig. 42 peligros encontrados en el salón de informática Antonio Derka

ZONA DE ANALISIS : Aula_Computo_Antonio_Derka	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	los tomacorrientes están sobrecargados, están desprendidos y hay cables enrollados
<b>CAUSAS</b>	un toma sobrecargado, se recalienta produciendo un incendio, si se toca el toma desprendido ,podría causar electrocusion ,los cables enrollados podrían producir recalentamiento y como consecuencia un incendio.
<b>RIESGOS</b>	electrocusion,incendio y sobrecarga de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar tomas GFCI ,evitar colocar extensiones enrolladas, canalizar los cables con canaleta plástica
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9 ) Alto

Fuente: propia autoría,2023

nota. La figura muestra varios riesgos, por contacto directo y sobrecalentamiento, por lo que el riesgo está clasificado en categoría alta (color naranja). Requiera acción inmediata, para prevenir un riesgo de categoría muy alto.



### 10.3 Auditorios

Fig. 43 peligros encontrados auditorio nivel 5 Antonio Derka (el cubo)

ZONA DE ANALISIS : Auditorio(cubo superior Nivel_5)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	el toma esta fuera de la caja con sus terminales expuestas,hay cables sin canalizacion y poca iluminacion
<b>CAUSAS</b>	si una persona toca las terminales expuestas,podria tener una electrocusion ,si tira del cable puede generar un cortocircuito y la escaza iluminacion puede producir afeciones fisicas.
<b>RIESGOS</b>	electrocusion de acuerdo a la norma tecnica colombiana RETIE y problemas visuales de acuerdo a la norma tecnica colombiana RETILAP
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar un tomas GFCI,iluminarias y canalizar los cables ó entubarlos
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma tecnica colombiana el riesgo (RETIE art 3) Alto

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura, muestra varios riesgos por electrocución y riesgos visuales categorizados como riesgo alto de acuerdo con las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y RETILAP.

Fig. 44 peligros encontrados en el auditorio 6y 7 del antiguo Antonio Derka


ZONA DE ANALISIS : Auditorio antiguo Derka(actual 6 & 7)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	demasiados cables conectados a un toma y escasa iluminación
<b>CAUSAS</b>	muchos cables conectados a un toma ,produce recalentamiento y a su vez un incendio y poca iluminación produce problemas físicos en la visión(de acuerdo a la norma técnica colombiana RETILAP)
<b>RIESGOS</b>	incendio de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE y problemas visuales de acuerdo a la norma técnica colombiana RETILAP
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar un tomas GFCI,iluminarias , canalizar los cables o entubarlos y redimensionar el circuito.
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) Alto

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra cables generan riesgo de incendio y la escaza iluminación riesgos visuales según RETILAP (noma técnica colombiana) “El alumbrado de un aula de enseñanza debe ser apropiado para actividades tales como escritura, lectura de libros y del tablero. Como estas actividades son parecidas a las de las oficinas, los requisitos generales de alumbrado de éstas pueden aplicarse al de escuelas”. (energía, 2013).

## 10.4 Restaurantes

Fig. 45 peligros encontrados en el restaurante antiguo Antonio Derka

ZONA DE ANALISIS :Restaurante Antiguo Derka (sexto y séptimo)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	el tomacorriente se ve deteriorado y no es un toma GFCI
<b>CAUSAS</b>	podría sufrir recalentamiento y como consecuencia un incendio
<b>RIESGOS</b>	incendio por recalentamiento de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE
<b>RECOMENDACIONES</b>	colocar un toma de corriente GFCI
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) es medio

Fuente: propia autoría,2023

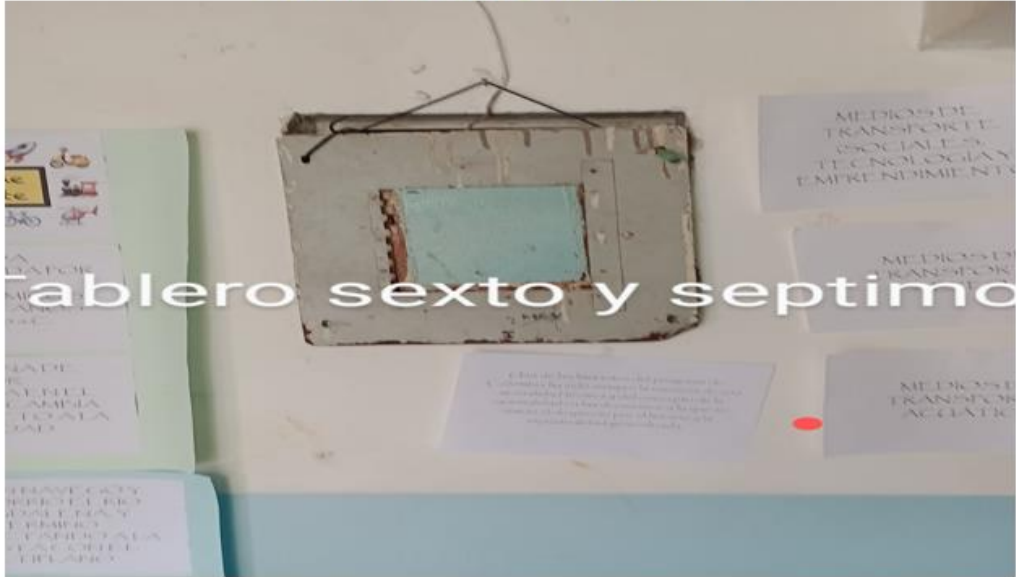
Nota. la figura muestra que el toma, esta deteriorado y no es un tomacorriente de protección (GFCI)  
El riesgo es medio (color amarillo) de acuerdo con la norma técnica colombiana RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas).

## 10.5 Tableros eléctricos

La mayoría de los tableros analizados en este estudio dio como resultado riesgo medio (color amarillo)

Fig. 46 tablero sexto y séptimo antiguo Antonio Derka

**ZONA DE ANALISIS : TABLERO 2 Nivel 2 Antonio derka**



**tablero sexto y séptimo**

**PELIGROS ENCONTRADOS**


<b>OBSERVACIONES</b>	el tablero no tiene tapa, no esta etiquetado y tiene un cable sin canalizar
<b>CAUSAS</b>	como no tiene seguridad ,cualquier persona lo podría maniobrar y sufrir una electrocución ,si tiran del cable ,podría ocurrir un cortocircuito.
<b>RIESGOS</b>	contacto Directo y cortocircuito de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	reemplazar el tablero y redimensionar los circuitos
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 3 )es alto

Fuente:

propia autoría,2023

Nota. La figura muestra el mal estado del tablero, no cumple ninguna norma debido a que ha sido modificado, porque es muy antiguo. Sé recomienda reemplazarlo y rediseñar circuito.

Fig. 47 peligros encontrados en el tablero del primer nivel del antiguo Antonio dará.

ZONA DE ANALISIS : TABLERO 1 Nivel 2 Antonio derka (sexto y septimo)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	el tablero no tiene tapa, no está etiquetado y sus conductores, están sin etiquetar
<b>CAUSAS</b>	como no tiene seguridad, cualquier persona lo podría maniobrar y sufrir una electrocución, si tiran del cable, podría ocurrir un cortocircuito.
<b>RIESGOS</b>	contacto Directo y cortocircuito de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	reemplazar el tablero y redimensionar los circuitos
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 9) es alto

Fuente: propia autoría, 2023

Nota. La figura muestra el tablero el cual está en pésimas condiciones; requiere reemplazo y su clasificación corresponde a alto riesgo.


Fig. 48 peligros encontrados en el tablero nivel 1 Antigua Antonio Derka.

ZONA DE ANALISIS : TABLERO 1 Nivel 1 Antonio derka(sexto y septimo)	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	el tablero no esta bien etiquetado
<b>CAUSAS</b>	al no estar etiquetado ,lo manipularian de una manera inapropiada
<b>RIESGOS</b>	Mal mantenimiento de acuerdo a la norma tecnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	hacerle mantenimiento.
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma tecnica colombiana el riesgo (RETIE art 3) es Medio

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra que el tablero tiene mal etiquetados sus breakers; por lo que el riesgo corresponde a Medio color Amarillo, de acuerdo con la RETIE

Fig. 50 peligros encontrados en el tablero de la subestación.

ZONA DE ANALISIS : TABLERO SUBESTACION ANTONIO DERKA	
	
PELIGROS ENCONTRADOS	
<b>OBSERVACIONES</b>	el tablero no esta etiquetado, tiene humedad ,cables sin canalización y tomacorriente sin tapa
<b>CAUSAS</b>	si el tomacorriente no tiene tapa podría ocurrir electrocución ,si los cables no tienen tubos al ocurrir un corto, podría generar un incendio.
<b>RIESGOS</b>	electrocución e incendio de acuerdo a la norma técnica colombiana RETIE.
<b>RECOMENDACIONES</b>	reemplazar el tablero y redimensionar el circuito
<b>DIAGNOSTICO</b>	de acuerdo a la norma técnica colombiana el riesgo (RETIE art 3 )es Alto

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra que el tablero tiene y varias observaciones y requiere una intervención para prevenir que el riesgo no se convierta a riesgo muy alto, de acuerdo con la norma técnica colombiana RETIE

### 11.Matriz Resultados

Los análisis de las evaluaciones de riesgos eléctricos se clasificaron en tres grupos (Alto=color naranja; Medio=color amarillo y Bajo=color verde), luego se programó un contador en Excel para buscar la cantidad de cada grupo y de este modo poder hacer un análisis estadístico de acuerdo con las figuras 51y 52.

Fig. 51 Análisis Evaluación de riesgos

1	ZONA DE ANALISIS	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO
2	Secretaria Colegio Antonio Derka	Medio	Medio	Medio
3	salon_Profesores_escuela	Medio	Medio	Medio
4	Salón séptimo y sexto (Antiguo Derka)	Alto	Alto	Alto
5	Salón Quinto y Cuarto	Alto	Alto	Alto
6	Salón Profesores(6 y7 )Antiguo Derka	Medio	Medio	Medio
7	salon profesores Derka nivel_2 rectoria	Medio	Medio	Medio
8	Salón Primero_1(Escuela)	Medio	Medio	Medio
9	salón laboratorio(química)	Alto	Alto	Alto
10	salón laboratorio tecnológico	Medio	Medio	Medio

Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura matriz de resultados, sé ha hecho un código en Excel (basado en matriz de probabilidad o matriz de gravedad), con los resultados obtenidos de las matrices de riesgo en cada lugar particular de acuerdo con la relación.

RIESGO=PROBABILIDAD X IMPACTO.

#### 11.1 Contador de datos

Fig. 52 contadores de datos de las matrices.

		IMPACTO		
		Bajo	Medio	Alto
PROBABILIDAD	Alto	0	0	16
	Medio	0	32	0
	Bajo	0	0	0

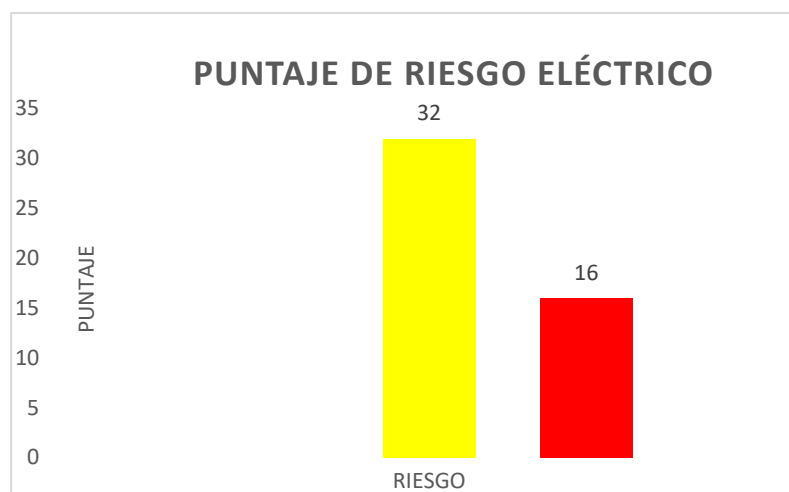
RIESGO	PUNTAJE
Bajo	0
Medio	32
Alto	16

Fuente: propia autoría,2023



Nota. La figura superior muestra el conteo de los puntos de cruce PROBABILIDAD X IMPACTO, mostrando Bajo Bajo=1, Medio x Medio =32 y Alto x Alto =16, donde los números es el puntaje. En la figura inferior, se el riesgo codificado con su respectivo color (Bajo=verde, Medio=Amarillo y Alto=Rojo) y sus respectivos puntajes

Fig. 49 grafico puntaje del riesgo.



Fuente: propia autoría,2023

Nota. la figura, el riesgo dominante corresponde a un riesgo Medio, luego le sigue un riesgo Alto y por último un riesgo bajo, lo que significa que deben aplicársele acciones preventivas y correctivas, para no tener riesgos significativos.

Fig.52 porcentaje del riesgo

### PORCENTAJE DEL RIESGO DEACUERDO EL PUNTAJE



Fuente: propia autoría,2023

Nota. la fig.52 se muestra que el porcentaje del riesgo medio es igual a un 67%, seguido de un 16.33% riesgo alto.

### **11.2 Medidas a tomar en situaciones de alto riesgo**

“En circunstancias que se evidencie ALTO RIESGO o PELIGRO INMINENTE para las personas, se debe interrumpir el funcionamiento de la instalación eléctrica, En estas situaciones, la persona calificada que tenga conocimiento del hecho debe informar y solicitar a la autoridad competente que se adopten medidas que mitiguen el riesgo, dándole el apoyo técnico en el menor tiempo posible”. (energía, 2013).

### **11.3 Notificación de accidentes**

“En los casos de accidentes de origen eléctrico con o sin interrupción del servicio de energía eléctrica, que tengan como consecuencia la muerte, lesiones graves de personas o afectación grave de inmuebles por incendio o explosión, la persona que tenga conocimiento del hecho debe comunicarlo en el menor tiempo posible a la autoridad competente o a la empresa prestadora del servicio.”. (energía, 2013)

## **12 recomendaciones para la prevención de riesgos**

- Capacitación (a través de conferencias, revistas, videos, o cualquier medio comunicativo) sobre seguridad eléctrica
- Se recomienda que personal técnico calificado revise periódicamente las instalaciones eléctricas (de acuerdo con el artículo noveno de la RETIE) con el fin de verificar el estado y tomar medidas correctivas y o preventivas.
- Proporcionar una conciencia de los peligros eléctricos potenciales
- Se debe considerar la autodisciplina para todas las personas que realizan

Trabajos donde existan peligros eléctricos potenciales.

- Concientización o advertencias: podría incluir programas de capacitación para aumentar la conciencia de los peligros, advertencias o peligros letreros, etiquetas, etiquetas, barricadas o cualquier otra forma de alerta, técnica necesaria para ayudar a prevenir el acceso involuntario a zonas de peligro

## 12.2 Recomendaciones para las Zonas más vulnerables.

### 12.2.1 Tableros de distribución

Fig. 53 modificación de tablero de distribución.



Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura. Muestra como ha sido modificado el tablero de distribución, lo que significa el riesgo es categorizado como Alto. Se recomienda para disminuir el riesgo:

- Los tableros de distribución que están deteriorados deben reemplazarse inmediatamente, pues podrían generar cortocircuito y como segunda consecuencia un incendio y en este podrían existir pérdidas humanas y materiales.
- Los tableros que están sobrecargados deben agregarle más circuitos para distribuir las cargas, en caso de que no haya espacio, se deben reemplazar por tableros de mayor tamaño.
- Se deben etiquetar de manera clara y permanente la información de la tensión, circuito de control y su respectiva simbología (riesgo eléctrico), para facilitar el mantenimiento y manipular la alimentación del circuito en un caso de emergencia.

- Permeabilizarlos con alguna resina con el fin de que el tablero este aislado de la humedad de la pared, porque el agua es conductora y podría generar riesgo de electrocución para las personas.
- Etiquetar los terminales de los conductores de acuerdo con el código de colores que dicta la norma técnica colombiana RETIE(REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS)

### *12.2.2 Toma corrientes*

- Reemplazar todos los tomacorrientes en mal estado, porque estos generan un alto riesgo(electrocución) para las personas (incluso perdidas de vida). por favor véase figura 54

*Fig. 54 tomacorrientes en mal estado.*



Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra el mal estado de los tomacorrientes, se observa cómo hay riesgo por contacto directo (podría ocurrir electrocución) y con los cables sueltos podría ocurrir cortocircuito que podría generar incendio. Por lo tanto; se recomienda:

- Instalar tomacorrientes GFCI (son dispositivos que nos protegen en caso de que haya una descarga eléctrica) en las zonas más vulnerables como laboratorios, oficinas y baños. Estos evitan daño en las personas y o en los equipos.
- Canalizar los cables Suelos.

*Fig. 55 ausencia de la toma GFCI en el laboratorio.*



Fuente: propia autoría,2023

Nota. La Figura muestra que en la poceta de acero inoxidable, los tomacorrientes que tiene no son GFCI y además es zona húmeda, porque tiene grifos (transportan agua). Se recomienda Instalar tomas GFCI.

*Fig. 56 toma sobrecargado.*



Fuente: propia autoría,2023

Nota. En la figura se muestra como se ha conectado una extensión con multitomas. Se recomienda rediseñar el circuito.

### 12.2.3 Iluminación

Fig. 57 poca iluminación en el aula.



Fuente: propia autoría, 2023

Nota. En la figura, se ve que hay pocas lámparas, además de tener poca iluminación consumen mucha energía.

Se recomienda Implementar luminarias de última tecnología (por ejemplo, led) que además de dar buena iluminación disminuye los costos de energía, porque estas consumen poca potencia comparada con las antiguas.

### 12.2.4 cableado

en algunas zonas, como la subestación el domo principal del 5 nivel colegio Antonio Derka, se ven cables sueltos, que requieren ser canalizados o entubados, para evitar un riesgo por electrocución o en caso de un cortocircuito prevenir el flameo que genera un incendio. Por favor véase figura 16

Se recomienda rediseñar los circuitos donde hay mucha demanda de varias cargas, con el fin de no sobrecargar las tomas.

### **13. Afiches diseñados**

Con el propósito de crear conciencia del peligro del riesgo eléctrico, se diseñaron algunos afiches para implementarlos en los lugares donde sea posible su divulgación, desde los niños hasta los adultos, el riesgo involucra todas las personas.

tener una idea del riesgo eléctrico, aunque sea precaria, podría prevenir un riesgo que, si se previene, incluso podría prevenir la muerte o pérdidas materiales (cuando exista cortocircuito que podría generar un incendio).

Se creó afiches para todas las personas, favor véase las figuras 58-61

Fig. 58 poster seguridad eléctrica para niños



Fuente: propia autoría,2023

Nota. La figura muestra el estilo del post(abejas) diseñado para niños, creado en un ambiente de caricatura, dando algunos tips de los riesgos más comunes en el hogar y cualquier ambiente

Fig. 59 seguridad eléctrica, para adultos

Fuente: propia autoría,2023



**SEGURIDAD ELÉCTRICA**  
consejos de conexiones  
óptimas para prevenir  
accidentes

**Evite** sobrecargar los tomacorrientes

**reemplace** cualquier cable de extensión desgastado, viejo o dañado

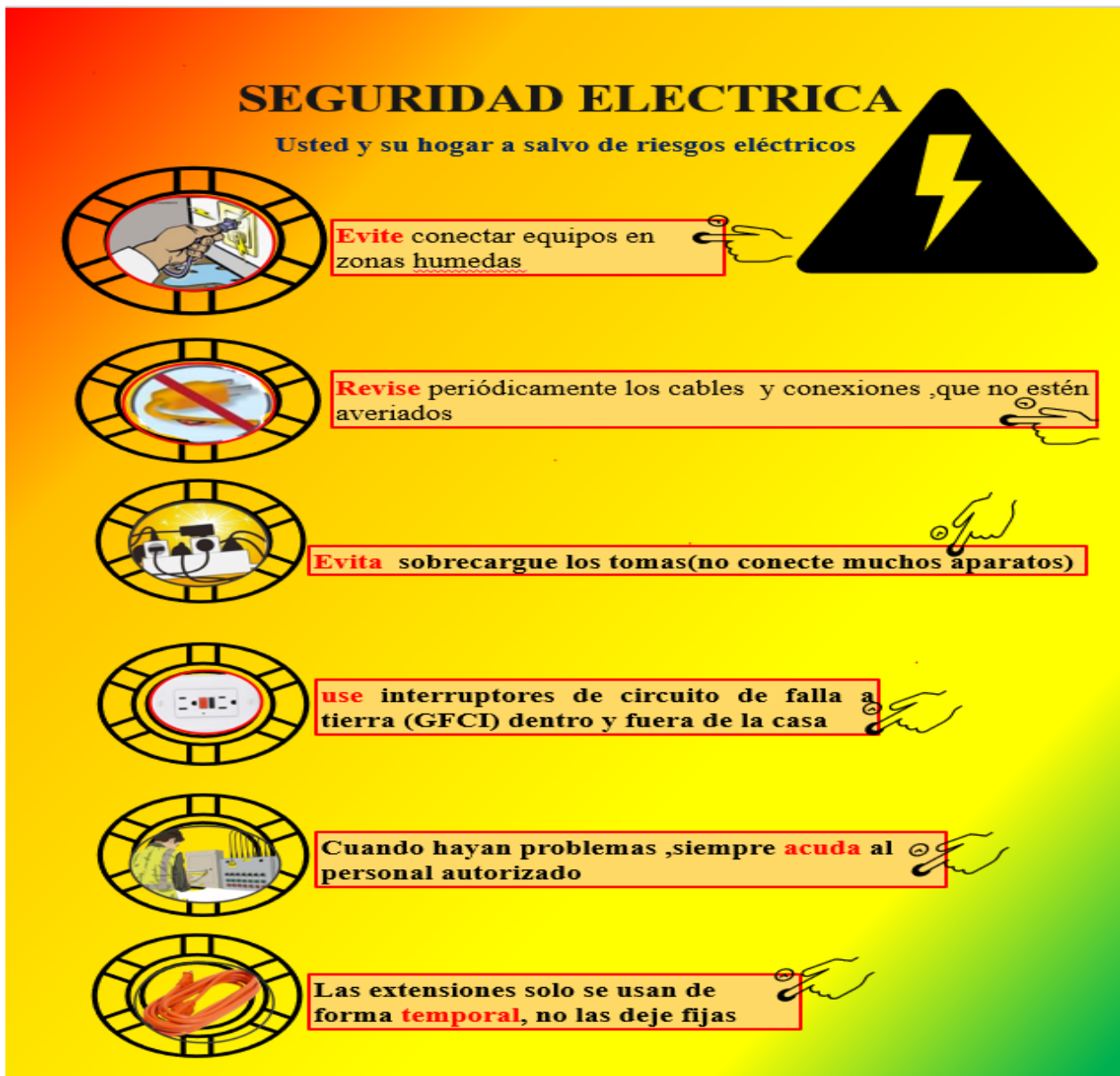
**use** solo cables de extensión etiquetados para uso en exteriores cuando use herramientas y electrodomésticos para exteriores

**use** interruptores de circuito de falla a tierra (GFCI) dentro y fuera de la casa

**contratar** a un electricista con licencia para trabajos eléctricos en el hogar

nota. La figura, muestra 5 tips básicos para la prevención de riesgos ,en un ambiente de hogar(bombillos),pero también se pueden aplicar a cualquier ambiente.

Fig. 60 seguridad eléctrica para adultos



Fuente: propia autoría, 2023

Nota. la figura muestra tips de seguridad eléctrica, para prevenir riesgos, el público objetivo es adultos.

Fig. 61 seguridad eléctrica para niños.



Fuente: propia autoría,2023

Nota.la figura muestra un post Abejas en en la flor de Girasol ,consta de 6 tips para prevenir el riesgo electrico en cualquier entorno,su publico objetivo son los niños.

Fig. 61 seguridad eléctrica para adultos.

## SEGURIDAD ELÉCTRICA

**La electricidad te puede matar**

Cada año se informan en la salud y seguridad alrededor de 1000 accidentes de trabajo que involucran descargas eléctricas o quemaduras. Alrededor de 30 casos, estos son fatales.

Cuando la persona entra en shock sobre 50 voltios AC (corriente Alterna) o 120 voltios DC (corriente directa). Incluso los golpes no fatales pueden causar lesiones graves y permanentes.



**Es importante acatar a los símbolos de seguridad.**  
Es importante respetar la señalización, porque nos indica la clase de riesgo.



**Evalúa los riesgos**

la evaluación de riesgos para la salud y la seguridad debe tener en cuenta los riesgos asociados con la electricidad

- 1.0 evalúe los posibles peligros
- 2.0 decidir quién podría ser dañado y cómo
- 3.0 decidir cual es el riesgo y tomar sus respectivas prevenciones.
- 4.0 registrar sus hallazgos e implementarlos
- 5.0 revisar su análisis de riesgo y actualizarlo si es necesario.

**Los riesgos mas comunes vienen de:**

- Contacto con conductores vivos
- Recalentamiento de conductores por sobrecarga
- Atmosfera inflamable o explosiva
- Condiciones difisiles, en las que el equipo se vuelve conductor y hacer que su entorno sea peligroso.
- Espacios confinados, donde si se desarrolla una falla electrica, será muy difícil evitar una descarga.
- Algunos equipos, como cargas de extensiones y cables flexibles, que son especialmente propensos a sufrir fallos.

**Reduzca el riesgo**

- Realice con frecuencia una inspección visual
- El equipo sospechoso debe ser retirado de y etiquetado "no usar" y mantenerlo en un lugar seguro, hasta que sea revisado.
- Si es posible herramientas y tomacorrientes deben apagarse antes de enchufarlas o desenchufarlas.
- El equipo debe apagarse y/ o desenchufarse antes de limpiarlo o hacer ajustes.



Fuente: propia autoría, 2023

Nota. La figura muestra información de seguridad eléctrica y sus posibles riesgos potenciales. El público objetivo son los adultos.

---

### 13. Conclusiones

- En este estudio de análisis de riesgo eléctrico en el colegio Antonio Derka ubicado en la comuna I de santo domingo Savio, a través de la observación (para poder tomar medidas eléctricas (voltaje, corriente, etc.), requiere de personal calificado. Se evidenciaron muchos riesgos que ponen en peligro, la vida de las personas y las instalaciones, de acuerdo con las observaciones y el análisis basado en las normas técnicas colombianas RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y la NTC2050) y la americana NFPA 70 e.
  - Estos riesgos se pueden eliminar o reducir, de acuerdo con las observaciones y las medidas de protección recomendadas en el capítulo 9 de la norma técnica colombiana RETIE .
  - Las zonas más críticas en su gran mayoría corresponden a instalaciones antiguas, como: La escuela y el Antiguo Antonio Derka (hoy grados sexto y séptimo)
  - Se diseñaron medios de comunicación como: una cartilla, afiches y un video. Con el fin de que todo el público en general tenga conciencia de que la electricidad es un riesgo, qué en situaciones críticas se puede perder la vida por electrocución y se podrían generar cortocircuitos, que a su vez generan incendios (destruyen bienes materiales y vidas).
  - En el ámbito de seguridad, en todos los campos, siempre es la prevención y con este trabajo, se podría prevenir riesgos a futuro.
  - Se espera que esta información tenga un impacto significativo, sobre todo en los niños y jóvenes en formación, para la apliquen no solo en el colegio, sino también en sus hogares.

---

## Referencias

- Alumbrado en instituciones educativas, salas de lectura y auditorios. (2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas*.
- Colombia, A. d. (16 de noviembre de 2016). *Estrategia multimedia evita riesgos eléctricos*.
- Energía, m.d. (2013). RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas). Bogotá.
- Ferney. (1990). *Riesgo Eléctrico*. Berlin.
- Icontec. (2022). *Código Eléctrico Colombiano NTC 2050*. Bogotá . Ministerio de minas y energía colombia. (s.f.).
- Monsalve Prieto, M. B. (2020). Diseño del programa de prevención en peligros eléctricos de la Empresa phima. Bogotá D.C.
- Ospina, G. M. (2007). *fundamentos e Ingenieria de las puestas a tierra*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Ramon Alfonso Gallego Rendon, A. (2016). *Flujo de Carga*. Pereira: Editorial Universidad Tecnologica de Pereira.
- RETIE, reglamento técnico de instalaciones eléctricas. (2013). En m. d. colombia, *alumbrado en instituciones educativas, salas de lectura y auditorios*.
- Saenz. (2016). *Manual Bàsico de Seguridad en las instalaciones elèctricas de baja tensiòn*. Canarias.
- Trabajo, L. E., VILLEGAS, E. B., GONZALEZ, J. C., SOLORZANO, G. L., & MATIZ, A. T. (Decreto 1443 de 2014). Peligro. En MINTRABAJO, *Decreto del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud* (pág. 20). Bogotá, D. C., Colombia: www.imprensa.gov.co.
- UNAL, A. (16 de noviembre de 2016). *Estrategia multimedia evita riesgos eléctricos*. Bogotá: Fin/JCMG/LOF N.º 899.