INFORME DE REVISION ELECTRICA
GRUPO 2: JARDIN INFANTIL

CONSORCIO
CONURMA – RINCÓN - LÓPEZ
NIT. 901615033-1

CONSORCIO CONURMA – RINCÓN – LOPÉZ
CONTRATO DE CONSULTORÍA NÚMERO 3019-2022

CONSORCIO RESTAURO SJD
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 3054-2022

MINISTERIO DE CULTURA

ARQUITECTO CARLOS AMEZQUITA
DIRECCIÓN DE PATRIMONIO Y MEMORIA
MINISTERIO DE CULTURA

ENERO DE 2024

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

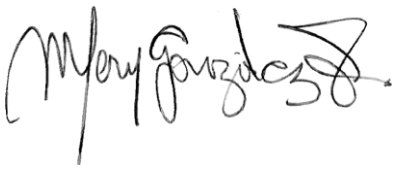
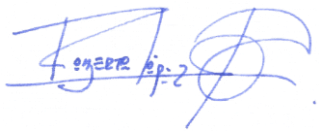
Las copias de este documento han sido entregadas, según se indica a continuación. Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas a esta oficina para proceder a realizar sus modificaciones:

ENTIDAD Y/O DEPENDENCIA	N° DE COPIAS
CONSORCIO RESTAURO SJD	1
MINISTERIO DE CULTURA	1

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

VERSIÓN	FECHA DE MODIFICACIÓN	CAPÍTULO MODIFICADO	OBSERVACIONES
0.0	22-09-2022		Versión inicial
1.0	17-11 -2022		Versión final
1.1	31-01-2024		Se actualiza la fecha a 31 de Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN CONSULTORÍA

ELABORÓ	Nombre	Omar Santamaría O.
	Cargo	Ingeniero Electricista
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
REVISÓ	Nombre	Mery González
	Cargo	Arquitecta coordinadora Jardín Infantil.
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Roberto López Sánchez.
	Cargo	Director de Consultoría
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN INTERVENTORÍA

REVISÓ	Nombre	Manuela Giraldo
	Cargo	Coordinador de interventoria Edificio Jardín Infantil
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
REVISÓ	Nombre	Juan Diego Quintero
	Cargo	Ingeniero Director interventoría Edificio Jardín Infantil
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Jose Antonio Amaya
	Cargo	Asesor Electrico Interventoría
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 5
Tabla de Figuras 6
Lista de tablas 6
1.- RESUMEN 7
2.- OBJETO 7
3.- INTRODUCCIÓN 7
4.- ALCANCE 8
5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS 9
5.1 OBJETIVOS DE UNA INSTALACIÓN 9
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 9
6.- FACTORES DE RIESGO ELÉCTRICO MÁS COMUNES 10
7.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS 10
8.- ELEMENTOS DE MITIGACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO 12
8.1 PUESTA A TIERRA 12
8.2 EL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA 13
8.3 CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA 13
8.4 LAS FUNCIONES DE UN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 14
9.- PROTECCIÓN DE PARTES ENERGIZADAS (DE 600 V NOMINALES O MENOS) 14
9.1- PARTES ENERGIZADAS PROTEGIDAS CONTRA CONTACTO ACCIDENTAL. 14
9.2 PREVENCIÓN CONTRA DAÑOS FÍSICOS 14
9.3. SEÑALES DE ADVERTENCIA 15
9.4. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO DIRECTO E INDIRECTO 15
9.4.1. Contacto directo 15
9.4.2. Contacto indirecto 15
10.- INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO JARDÍN INFANTIL Mundo Nuevo. 16
11.- INSPECCIÓN Y REGISTRO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES 16
11.1. SALIDAS ELÉCTRICAS 17
11.2. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN 17
11.2.1. Ventilación, humedad y obstrucciones 17

11.2.2. Cerramientos e identificación 18
11.2.3. Puesta a Tierra 18
11.3. CONTINUIDAD. 18
11.4. ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA 19
11.5. CONDUCTORES 19
11.6. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE BAJA TENSIÓN 20
11.6.1. Requisitos de instalación 20
11.7. INTERRUPTORES MANUALES DE BAJA TENSIÓN 20
11.7.1. Requisitos de producto. 20
11.8. TOMA CORRIENTES 21
11.8.1. Requisitos de producto. 21
11.9. TOMA CORRIENTES 21
11.9.1. Extensiones y multitoma para baja tensión 21
11.10 INSPECCIÓN DE ILUMINACIÓN 22
11.10.1. Lámparas tipo reflector 22
11.10.2. Inspección de iluminación (Mantenimiento) 22
11.10.3. Iluminación de Emergencia. 22
12.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 23
13.- ANEXOS 25
13.1. Anexo 1.: Archivo Fotográfico 25
14.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA 25

Tabla de Figuras

Figura 1. Localización edificio Jardín Infantil (referido al Plano del ICAM) 7
Figura 2. Electrodo de puesto a tierra 13

Lista de tablas.

Tabla 1. Correspondiente a la Tabla 9.5 del RETIE 2017 12
Tabla 2. Cumplimiento de requisitos de ventilación, humedad y obstrucciones. 17
Tabla 3. Cumplimiento requisitos de cerramientos e identificación 18
Tabla 4. Cumplimiento requisitos de puesta a tierra, ... 18
Tabla 5. Cumplimiento requisitos de continuidad 18
Tabla 6. Cumplimiento requisitos de los electrodos de puesta a tierra 19
Tabla 7. Cumplimiento requisitos de conductores 19
Tabla 8. Cumplimiento requisitos de instalación de Interruptores automáticos de Baja Tensión 20
Tabla 9. Cumplimiento requisitos de producto de interruptores manuales de Baja Tensión. 20
Tabla 10. Cumplimiento requisitos de producto de Toma corrientes 21
Tabla 11. Cumplimiento requisitos de extensiones y multitomas de Baja Tensión 22

REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE FUERZA E ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO: JARDÍN INFANTIL MUNDO NUEVO.

1.- RESUMEN

Dentro del presente proyecto de estudios técnicos se evaluará las instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación de acuerdo con las normas vigentes de construcción y de seguridad eléctrica, para el edificio JARDÍN INFANTIL Mundo Nuevo ubicado dentro del CONJUNTO HOSPITALARIO SAN JUAN DE DIOS.



Figura 1. Localización edificio Jardín Infantil (referido al Plano del ICAM)

2.- OBJETO

Elaboración del diagnóstico y posterior formulación de las recomendaciones pertinentes para la obtención de unas instalaciones eléctricas, fiables y seguras del edificio **JARDÍN INFANTIL** Mundo Nuevo**.**

3.- INTRODUCCIÓN.

En Colombia se ha adoptado normatividad eléctrica internacional que con el transcurrir del tiempo se han asimilado y adaptado a nuestro medio, creando normas colombianas como la NTC 2050, RETIE, NSR10 (capitulo J y K), NTC 4552 y otras que hoy son de obligatorio cumplimiento; en las normas y reglamentos citados se

establecieron las exigencias y especificaciones con los parámetros mínimos de seguridad con que deben contar las instalaciones eléctricas a construir y mantener. Dentro de la evaluación (con referencia a las normas y reglamentos citados), de las instalaciones eléctricas del edificio JARDÍN INFANTIL, se buscará evidenciar las posibles deficiencias en los sistemas eléctricos existentes (iluminación y fuerza), al igual que plantear unas recomendaciones a implementar a las instalaciones eléctricas futuras en esta edificación para que cumplan con las normas y reglamentos vigentes; minimizando los riesgos de origen eléctrico que puedan poner en peligro la vida o la salud de la comunidad y reduciendo la posibilidad de fallas en los equipos existentes.

"Teniendo en cuenta principios generales que orientan la gestión del riesgo, como son los de: igualdad, protección, solidaridad social, auto conservación, participación, diversidad cultural, interés público o social, precaución, sostenibilidad ambiental, gradualidad, coordinación, concurrencia, subsidiariedad y oportuna información. Esperamos que todos los habitantes del territorio nacional apoyen una gestión de los riesgos de origen eléctrico y actúen bajo los principios antes señalados, tanto en lo personal como en lo social, aplicándolos a los bienes utilizados en las instalaciones eléctricas y en los procedimientos propios de los servicios de diseño, construcción, operación y mantenimiento de dichas instalaciones.
En el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE se establecen los requisitos que garantizan los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico, para esto se han reunido los lineamientos esenciales que aplica a las instalaciones eléctricas, las condiciones básicas de las instalaciones eléctricas y algunos requisitos que deben cumplir las personas que interactúan con las instalaciones eléctricas o el servicio y los usuarios de la electricidad.
Se espera que, al aplicar tales preceptos con ética, conciencia y disciplina por todas las personas, que intervengan, los usuarios de los bienes y servicios relacionados con la electricidad, así como los que los ejecutan estén exentos de los riesgos de origen eléctrico. " [Introducción Retie 2013]

4.- ALCANCE

El alcance del presente estudio contempla:

- Verificar si las instalaciones eléctricas existentes cumplen con la seguridad y las normas y reglamentos exigidos actualmente.
- Verificar si el edificio Jardín Infantil, cuenta con los elementos y/o requerimientos necesarios para eliminar y mitigar los riesgos de origen eléctrico que se puedan generar por el funcionamiento de cómo lugar destinado al cuidado de menores de edad aunado a la alta concentración de personas (más de 50 personas reunidas simultáneamente).

- Diagnosticar las instalaciones actuales de acuerdo con lo establecido en la norma RETIE.

Proponer las adecuaciones requeridas de las instalaciones de fuerza e iluminación que sean acordes con las reglamentaciones eléctricas y de seguridad humana vigentes, en concordancia con la propuesta Arquitectónica.

- Dar las especificaciones técnicas de los materiales eléctricos necesarios para acometer las actividades de reparación y mantenimiento en caso de que las instalaciones se puedan actualizar o dar los lineamientos técnicos de materiales y de construcción para las nuevas instalaciones.

5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Para efectos del presente estudio, se consideran como instalaciones eléctricas los circuitos eléctricos con sus componentes, tales como, conductores, equipos, máquinas y aparatos que conforman un sistema eléctrico y que se utilizan para la generación, transmisión, transformación, distribución o uso final de la energía eléctrica; sean públicas o privadas y que estén dentro de los límites de tensión y frecuencia aquí establecidos (tensión nominal mayor o igual a 24 V en Corriente continua (D.C.) o más de 25 V en corriente alterna (A.C.) con frecuencia de servicio nominal inferior a 1000 Hz).

5.1 OBJETIVOS DE UNA INSTALACIÓN

Una instalación eléctrica adecuada distribuye la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Algunas de las características que debe cumplir una instalación eléctrica, para ser segura y eficiente, son:
a) Confiable, es decir que cumplan el objetivo para lo que son o fueron construidas en cualquier lapso de tiempo.

b) Eficiente, es decir, que la energía se transmita con la mayor eficiencia posible.

c) Económica, que su costo final sea adecuado a las necesidades a satisfacer.

d) Flexible, se refiere a que sea susceptible de ampliarse, disminuirse o modificarse con facilidad, y según posibles necesidades futuras.

e) Simple, o sea que faciliten la operación y el mantenimiento sin tener que recurrir a métodos o personas altamente calificados.

f) Agradable a la vista, pues hay que recordar que una instalación bien hecha simplemente se ve “bien”.

g) Segura, o sea que garanticen la seguridad de las personas y propiedades durante su operación común.

6.- 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.

7.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS.

La Tabla 1 corresponde con la Tabla 9.5 del RETIE 2017, en ella se ilustran algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes, sus posibles causas y algunas medidas de protección.

Tabla 9.5. Factores de riesgos eléctricos más comunes

	**ARCOS ELÉCTRICOS** **POSIBLES CAUSAS:** 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. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** 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.

Tabla 9.5. Factores de riesgos eléctricos más comunes

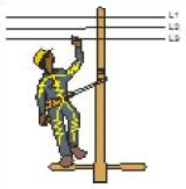
	**AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)** **POSIBLES CAUSAS:** Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.
	**CONTACTO DIRECTO** **POSIBLES CAUSAS:** Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.
	**CONTACTO INDIRECTO** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.
	**CORTOCIRCUITO** **POSIBLES CAUSAS**: Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.
	**ELECTRICIDAD ESTÁTICA** **POSIBLES CAUSAS:** Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.
	**EQUIPO DEFECTUOSO** **POSIBLES CAUSAS:** Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.

Tabla 9.5. Factores de riesgos eléctricos más comunes

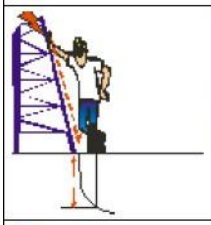
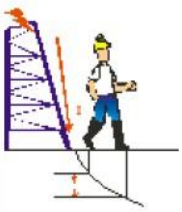
	**RAYOS** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas en: el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.
	**SOBRECARGA** **POSIBLES CAUSAS:** 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. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** 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.
	**TENSIÓN DE CONTACTO** **POSIBLES CAUSAS:** Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.
	**TENSIÓN DE PASO** **POSIBLES CAUSAS:** Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla, **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.

Tabla 1. Correspondiente a la Tabla 9.5 del RETIE 2017.

8.- ELEMENTOS DE MITIGACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO

8.1 PUESTA A TIERRA

Toda instalación eléctrica cubierta por el RETIE, excepto donde se indique lo contrario, debe disponer de un sistema de puesta a tierra (S.P.T.), que lleve a tierra las corrientes de falla o las de descargas originadas por sobretensiones, por rayos o maniobras.
Las instalaciones de los predios no se deben conectar eléctricamente a la red de suministro a menos que esta última tenga un S.P.T. y todo el sistema eléctrico del usuario final esté conectado eléctricamente, puesto o referenciado a tierra al interior del predio. Para los fines de la NTC2050, "conectar eléctricamente" quiere decir que

se conecta de modo que sea capaz de transportar corriente, a diferencia de la conexión por inducción electromagnética.

8.2 EL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

Lleva la corriente eléctrica a tierra, puede ser una varilla, tubo, fleje, cable o placa y debe ser de cobre, acero inoxidable o acero recubierto en cobre, o acero galvanizado en caliente. El electrodo debe estar certificado para cumplir esa función por lo menos durante 15 años. Si es una varilla o tubo debe tener no menos de 2,4 m de longitud. Al instalarlo se deben atender las recomendaciones del fabricante y dejarlo completamente enterrado.

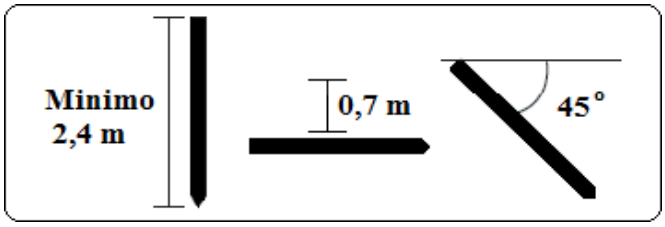


Figura 2. Electrodo de puesto a tierra

8.3 CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA

Debe ser calculado para soportar la corriente de falla a tierra durante el tiempo de despeje de la falla. No debe ser de aluminio.
Conductor de puesta a tierra de los equipos: debe ser continuo, sin interrupciones o medios de desconexión, si se empalma deben utilizarse técnicas plenamente aceptadas para esto. Debe acompañar los conductores activos durante todo el recorrido.
Los conectores de puesta a tierra deben ser certificados para ese uso. Su principal objetivo es evitar las sobretensiones peligrosas, tanto para la salud de las personas, como para el funcionamiento de los equipos.
Toda instalación eléctrica debe disponer de un Sistema de Puesta a Tierra (SPT), de tal forma que cualquier punto del interior o exterior, normalmente accesible a personas que puedan transitar o permanecer allí, no estén sometidos a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que superen los umbrales de soportabilidad del ser humano cuando se presente una falla.
La exigencia de puestas a tierra para instalaciones eléctricas cubre el sistema eléctrico como tal y los apoyos o estructuras que, ante una sobretensión temporal, puedan desencadenar una falla permanente a frecuencia industrial, entre la estructura puesta a tierra y la red.
Los objetivos de un sistema de puesta a tierra (SPT) son: La seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética.

8.4 LAS FUNCIONES DE UN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

a) Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.
b) Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas.
c) Servir de referencia común al sistema eléctrico.
d) Conducir y disipar con suficiente capacidad las corrientes de falla, electrostática y de rayo.
f) Realizar una conexión de baja resistencia con la tierra y con puntos de referencia de los equipos.

9.- PROTECCIÓN DE PARTES ENERGIZADAS (DE 600 V NOMINALES O MENOS)

9.1- PARTES ENERGIZADAS PROTEGIDAS CONTRA CONTACTO ACCIDENTAL.

Las partes energizadas de los equipos eléctricos que funcionen a 50 V o más deben estar protegidas contra contactos accidentales por medio de gabinetes apropiados o por cualquiera de los medios siguientes:
a) Ubicándolas en un cuarto, bóveda o recinto similar, accesible solo a personal calificado.
b) Mediante muros adecuados, sólidos y permanentes o pantallas dispuestas de modo que al espacio cercano a las partes energizadas solo tenga acceso personal calificado.

Cualquier abertura en dichos tabiques o pantallas debe ser de tales dimensiones o estar situada de modo que no sea probable que las personas entren en contacto accidental con las partes energizadas o pongan objetos conductores en contacto con las mismas.
c) Ubicándose en un balcón, galería o plataforma tan elevada y dispuesta de tal modo que no permita acceder a personas no calificadas.
d) Ubicándose a 2,40 m o más por encima del nivel del piso u otra superficie de trabajo.

9.2 PREVENCIÓN CONTRA DAÑOS FÍSICOS

En lugares en los que sea probable que el equipo eléctrico pueda estar expuesto a daños físicos, los encerramientos o protecciones deben estar dispuestos de tal modo y ser de una resistencia tal que evite tales daños.

9.3. SEÑALES DE ADVERTENCIA

Las entradas a cuartos y otros lugares protegidos que contengan partes energizadas expuestas, se deben marcar con señales de advertencia visibles que prohíban la entrada a personal no calificado.

9.4. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO DIRECTO E INDIRECTO

Para prevenir y proteger contra contactos directos e indirectos existen los siguientes métodos:

9.4.1. Contacto directo

- Aislamiento apropiado acorde con el nivel de tensión de la parte energizada.
- Alejamiento de las partes bajo tensión.
- Colocación de obstáculos que impidan el acceso a las zonas energizadas.
- Empleo de Muy Baja Tensión (< 50 V en locales secos, < 24 V en locales húmedos)
- Dispositivos de corte automático de la alimentación.
- Utilización de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- Sistemas de potencia aislados.

9.4.2. Contacto indirecto

- Equipos de protección diferencial o contra corrientes de fuga.
- Utilización de muy baja tensión.
- Empleo de circuitos aislados galvánicamente, con transformadores de seguridad.
- Inaccesibilidad simultanea entre elementos conductores y tierra.
- Conexiones equipotenciales.
- Sistemas de puesta a tierra.
- Uso de aislamiento adecuado para el nivel de tensión de los equipos.
- Regímenes de conexión a tierra, que protejan a las personas frente a las corrientes de fuga.

Para ofrecer una buena protección deben implementarse al menos dos de los anteriores métodos para cada tipo de contacto.

10.- INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO JARDÍN INFANTIL Mundo Nuevo.

La inspección de las instalaciones existentes se realizó visualmente, a través de la inspección física de la instalación.
La inspección visual permitió hacerse una idea globalizada de la instalación y de las condiciones técnicas de lo existente.
Se inspecciono los conductores, tableros, cajas y puestas a tierra especificados. En este punto se verifico además de la posición de los tableros, que el alambrado sea ordenado, la ausencia de suciedad y de rebabas en los ductos, etc.
Verificar las condiciones técnicas de:

- Estructura de la caja: pintura, terminación y tamaño.
- Ubicación: altura de montaje, fijación y presentación.
- Componentes: protecciones, alambrado, barras, llegada y salida de ductos, boquillas, tuercas, etc.
- Los ductos: sus diámetros y las llegadas a cajas.
- Las cajas de derivación: inspeccionar la continuidad de líneas, el estado mecánico de los conductores, la unión y aislamiento de las conexiones, el espacio libre, el código de colores, el estado mecánico de los ductos y acoples, la ausencia de rebabas y la limpieza.
- Las cajas de interruptores y enchufes: el largo de los chicotes (empalmes), el estado mecánico de unión al elemento, la llegada de ductos y la calidad de los dispositivos.
- Las puestas a tierra: al inspeccionar las puestas a tierra se verificó la sección de conductores, el código de colores, la calidad de las uniones a la puesta de tierra, la llegada al tablero, y la unión a las barras de tierra de servicio y tierra de protección situadas en el tablero.

Las observaciones contenidas en este informe, están basadas en los principios expuestos en los anteriores párrafos y en general de los requerimientos exigidos por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas “RETIE”, el cual tiene como objeto fundamental “Establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico”.

11.- INSPECCIÓN Y REGISTRO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES.

Las instalaciones eléctricas existentes en el edificio Jardín Infantil, se alimentan por medio de una acometida subterránea desde un transformador ubicado en una estructura por la entrada de la calle 2 sur y de ahí pasa al tablero ubicado en la oficina de control de monitores (costado oriental de la edificación). El tablero de

distribución ubicado en la oficina de control de monitores alimenta el tablero de la entrada a la cocina, los ductos que van por el zarzo en su mayoría son de PVC color verde (no cumplen norma), tuberías mal empatadas, sueltas y en condiciones de instalación nada seguras.

11.1. SALIDAS ELÉCTRICAS.

En la revisión de las salidas eléctricas, tanto de iluminación como tomacorrientes e interruptores se encontró que están en el mejor de los casos con aislamiento TW, no guardan el código de colores; derivación de circuitos con empalmes en cable entorchado recubiertos con cinta aislante. Circuitos eléctricos con tuberías PVC, aunque los cables utilizados para la alimentación de circuitos no se ven en mal estado, debido a que en su mayor recorrido van por tuberías se sugiere cambiarlos por cables que cumplan el código de colores especificado en las normas, lo mismo que para que se actualice la nueva norma del uso de aislamiento THHN o THWN libre de halógenos, tal como debe ser en recintos de índole gubernamental y/o que en determinado momento pueda ser ocupado por 50 o más personas al mismo tiempo. También para mejorar la continuidad de puesta a tierra de toda la instalación (ver registro fotográfico).
En el sistema de iluminación encontramos que son paneles de tipo LED redondo en su mayoría, aunque también se encontró paneles LED de 60x60 cms en la zona de cocina.

11.2. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.

11.2.1. Ventilación, humedad y obstrucciones.

Artículo	Ítem	Diagnóstico	observaciones
Artículo 10.4 RETIE	En las salas y espacios donde haya instalado equipo eléctrico, deben estar suficientemente ventiladas y secas.	**NO CUMPLE**	El Tablero de circuitos ubicado en la oficina de monitoreo de cámaras de CCTV no es accesible, el Tablero a la entrada de la cocina NO se encuentra en ubicación de libre acceso, con el espacio suficiente para adelantar labores de mantenimiento y operación, con lo cual NO se cumple los criterios de norma.
Artículo 10.4 RETIE	En las salas y espacios donde haya instalado equipo eléctrico, deben estar suficientemente ventiladas y secas.	**No CUMPLE**	El tablero de circuitos ubicado en el cuarto de monitoreo de cámaras de CCTV y el de la entrada de la cocina, se encuentran en una adecuada ubicación, resguardados de los factores climáticos; pero particularmente el tablero que está en el cuarto de monitoreo de CCTV no cumple el espacio libre reglamentario para su correcta operación y mantenimiento.

Tabla 2. Cumplimiento de requisitos de ventilación, humedad y obstrucciones.

11.2.2. Cerramientos e identificación.

Artículo	Ítem	**Diagnóstico**	observaciones
Artículos: 20.23.1.4 RETIE 110.22 NTC 2050	Todo tablero de distribución indica la posición que deben tener diagrama unifilar e identificación de circuitos.	**NO CUMPLEN**	Los tableros no están debidamente marcados y señalizados con los circuitos actualizados

Tabla 3. Cumplimiento requisitos de cerramientos e identificación.

11.2.3. Puesta a Tierra.

Artículo	**Ítem**	**Diagnóstico**	**observaciones**
Artículo 15.1.e) RETIE	Todas las partes externas del panel deben ser puestas sólidamente a tierra mediante conductores de protección y sus terminales se deben identificar con el símbolo de puesta a tierra.	**CUMPLE**	Se encontró un S.P.T. inspeccionable, del tablero de monitoreo de cámaras CCTV; los barrajes de tierra y neutro de los dos tableros cumplen norma y están separados en los dos tableros, se halló que los conductores en general guardan el código de colores, y aislamiento actualizado.
Artículo 15 RETIE	El tablero debe tener un barraje para conexión a tierra del alimentador, con suficientes terminales de salida para los circuitos derivados.	**CUMPLE**	Los dos tableros cuentan con su barraje y conductor de puesta a tierra, los conductores guardan el código de colores y aislamiento actualizado, pero particularmente el tablero de la entrada a la cocina no tiene el número de agujeros para la cantidad de tierras de los varios circuitos.

Tabla 4. Cumplimiento requisitos de puesta a tierra,

11.3. CONTINUIDAD.

Artículo	**Ítem**	**Diagnóstico**	**observaciones**
Artículo 38 Num.7	Verificar la continuidad del sistema de puesta a tierra.	**CUMPLE**	La continuidad está presente en todos los circuitos y se conducen hasta los tableros de distribución parcial.

Tabla 5. Cumplimiento requisitos de continuidad

11.4. ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.

Artículo	Ítem	Diagnóstico	observaciones
250-81 Artículo 15 Núm. 2	Los electrodos fabricados deben tener el tamaño, tipo e instalación adecuados	**Cumple**	El S.P.T. principal es inspeccionable y está en una caja de mampostería con marco y tapa de 30x30 cms, adecuado para el sistema, sin embargo, èste sistema se encuentra en franco deterioro tanto del electrodo como de la caja de inspección
Artículo 15 RETIE	Verificar que cada electrodo de puesta a tierra haya quedado enterrado en su totalidad.	**Cumple**	El S.P.T. principal es inspeccionable y está en una caja de mampostería con marco y tapa de 30x30 cms, adecuado para el sistema, sin embargo, éste sistema se encuentra en franco deterioro tanto del electrodo como de la caja de inspección
Artículo 15 RETIE	Verificar la accesibilidad a las conexiones de los conductores de los electrodos de puesta a tierra, incluidas las conexiones enterradas.	**Cumple**	Se encontró un S.P.T. inspeccionable, la varilla está embebida en su totalidad, sin embargo, éste sistema se encuentra en franco deterioro tanto del electrodo como de la caja de inspección

Tabla 6. Cumplimiento requisitos de los electrodos de puesta a tierra.

11.5. CONDUCTORES.

Artículo	Ítem	Diagnóstico	observaciones
Artículo 6.3	Los conductores de los cableados de puesta a tierra que por disposición de la instalación se requieran aislar, deben ser de color verde, verde con rayas amarillas o identificadas con marcas verdes en los puntos de inspección y extremos.	**No CUMPLE**	El conductor de tierra de los varios circuitos por lo general es de cobre desnudo que corresponde al exigido en la norma
373-5 NTC 2050	Los cables deben estar asegurados a los gabinetes y cajas de corte.	**NO CUMPLE**	Los cables al ingresar a los tableros conformaron una masa difícil de dividir en grupos que conformen en un circuito fácil de identificar y que se pueda mover dentro del tablero para cualquier tema sea de inspección o de mantenimiento.

Tabla 7. Cumplimiento requisitos de conductores.

11.6. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE BAJA TENSIÓN

11.6.1. Requisitos de instalación.

Artículo	Ítem	Diagnóstico	observaciones
Artículo 20.16 RETIE	Los interruptores para control de aparatos deben especificar la corriente y tensión nominales del equipo.	**No CUMPLE**	Los interruptores en su mayoría tienen especificado la tensión y corriente y son de marcas reconocidas que cuentan con certificación RETIE de producto, pero no hay planos o memorias de calculo que permitan verificar si están buen especificados de acuerdo a la carga que manejan(corriente nominal)
Artículo 20.16.2.2 RETIE	Los interruptores deben instalarse en serie con los conductores de fase.	**CUMPLE**	Ninguna

Tabla 8. Cumplimiento requisitos de instalación de Interruptores automáticos de Baja Tensión.

11.7. INTERRUPTORES MANUALES DE BAJA TENSIÓN

11.7.1. Requisitos de producto.

Artículo	Ítem	Diagnostico	observaciones
Artículo 20.16.3 RETIE	Las posiciones de encendido y apagado deben estar claramente indicadas en el cuerpo del interruptor.	**CUMPLE**	Ninguna
Artículo 20.16.3.1 20.16.3.2 RETIE	Los interruptores deben estar diseñados en forma tal que al ser instalados y cableados en su uso normal, las partes energizadas no sean accesibles a las personas.	**No CUMPLE**	Se encontró algunos espacios en los tableros de circuitos

Tabla 9. Cumplimiento requisitos de producto de interruptores manuales de Baja Tensión.

11.8. TOMA CORRIENTES

11.8.1. Requisitos de producto.

Artículo	Ítem	Diagnóstico	observaciones
Artículo 20.10 RETIE	Los tomacorrientes deben ser construidos con materiales que garanticen la permanencia de las características mecánicas, dieléctricas y térmicas, de modo que no exista la posibilidad de que como resultado del envejecimiento natural o del uso normal se altere su desempeño y se afecte la seguridad.	**CUMPLE**	Los tomacorrientes existentes están a una altura que no es accesible a los niños de las respectivas áreas
Artículo 20.10 RETIE	Los tomacorrientes deben suministrarse e instalarse con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas; estos materiales deben ser de alta resistencia al impacto.	**CUMPLE**	Los tomacorrientes presentan tapa bien asegurada, existentes están a una altura que no es accesible a los niños de las respectivas áreas
Artículo 20.10.2 RETIE	En los tomacorrientes monofásicos el terminal plano más corto debe ser el de la fase.	**No CUMPLE**	En varios de los tomacorrientes instalados esto no se cumple.
Artículo 9.1 RETIE	Los tomacorrientes con protección de falla a tierra deben tener un sistema de monitoreo visual que indique la funcionalidad de la protección.	**NO CUMPLE**	No existen tomas GFCI, en zonas húmedas o con posibilidad de ciada de agua

Tabla 10. Cumplimiento requisitos de producto de Toma corrientes

11.9. TOMA CORRIENTES

11.9.1. Extensiones y multitoma para baja tensión.

Teniendo en cuenta que el uso de extensiones y multitomas eléctricas los convierte en parte integral de la instalación, se aceptara su utilización, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

Artículo	Ítem	Diagnóstico	observaciones
Artículo 110.3b) NTC 2050 20.10 RETIE	La extensión o la multitoma solo podrán ser conectadas a un circuito ramal cuyos conductores y tomacorrientes tengan la suficiente capacidad de soportar la corriente de todas las cargas conectadas.	**CUMPLE**	No Se encontró multitomas o cables de tipo dúplex en la instalación eléctrica

Artículo 110 .3b) NTC 2050 20.10 RETIE	No se permitirá el uso de extensiones y multitomas con cables de sección menor a las de calibre 18 AWG.	**CUMPLE**	NO se encontró multitomas o cables de tipo dúplex

Tabla 11. Cumplimiento requisitos de extensiones y multitomas de Baja Tensión.

11.10 INSPECCIÓN DE ILUMINACIÓN

11.10.1. Lámparas tipo reflector

Las luminarias existentes en los postes están afectadas por el ingreso de agua y estas lámparas al momento de la inspección el 90% estaban fundidas, deterioradas y fuera de servicio, estas lámparas presentan sus conexiones con cinta a la vista y no cumple lo que exige las normas de seguridad eléctrica, además estas lámparas tienen un diseño que no permite su fácil inspección, limpieza, mantenimiento y reemplazo de elementos en falla.

11.10.2. Inspección de iluminación (Mantenimiento).

Las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazo que exige el RETILAP aparentemente No se cumple en los postes, ya que las luminarias existentes en estas zonas estaban apagadas y fuera de servicio al momento de la inspección, aunque se operara los interruptores. Los controles (fotoceldas) tampoco son de fácil acceso y/o localización, lo que ocasiona que los usuarios dejen las luminarias prendidas hasta que se fundan.
Para garantizar los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación el RETILAP dice que se debe elaborar un plan de mantenimiento en donde se tenga en cuenta la metodología, la periodicidad del mantenimiento y la limpieza de las luminarias y redes la zona iluminada.

11.10.3. Iluminación de Emergencia.

Actualmente no existe iluminación de emergencia ni señalética de evacuación, lo que es una falta a la normatividad vigente y entraña un peligro a los usuarios de estos espacios, así sean ocasionales o poco frecuentes y quebrantan las normas de una adecuada instalación.

12.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) Las instalaciones eléctricas en zonas accesibles a los usuarios en su mayoría están operativas y su estado no constituye un peligro inminente, pero las instalaciones eléctricas no accesibles como es el caso de cielorrasos están en muy mal estado bien por obsolescencia de los materiales, falta de mantenimiento o instalaciones mal ejecutadas, sin observancia de las normas lo que ocasiona un peligro inminente.

b) Se sugiere la ejecución de planos y memorias de cálculo de las instalaciones eléctricas, que se ajuste a la arquitectura y funcionalidad de cada espacio.

c) Las instalaciones eléctricas tienen una gran variedad de materiales; de los cuales algunos de ellos son considerados o bien propagadores del fuego o altamente tóxicos en caso de una conflagración (tuberías conduit PVC y cables de TW). Por lo que se sugiere su Cambio por materiales que no sean contaminantes y que cumplan las normas vigentes como lo son los materiales libres de halógenos.

d) Establecer los cronogramas y metodologías de mantenimiento a las instalaciones para darles una larga vida útil y que sigan cumpliendo los parámetros de seguridad tanto para personas como para los bienes que están en su zona de influencia.

e) Se sugiere el cambio de las tuberías conduit PVC y/o metálicas no embebidas en mampostería por ductos adecuados y que cumplan la normatividad vigente.

f) Se sugiere cambiar el cableado de circuitos por cables que cumplan norma en cuanto código de colores y tipo de aislamiento que no sean contaminantes y/o tóxicos de acuerdo con el RETIE 2013 y sus posteriores actualizaciones.

g) Se sugiere cambiar los tableros de circuitos que no estén en sitios adecuados como es el tema de la accesibilidad para mantenimiento y/o por obsolescencia en temas de fabricantes, colocar las marquillas de advertencia de riesgo eléctrico o peligro y colocar los tarjeteros actualizados con la identificación de cada uno de los circuitos.

h) Las actuales instalaciones de iluminación en el edificio JARDÍN INFANTIL Mundo Nuevo, NO cumplen con los estándares y niveles

mínimos exigidos por el RETILAP; por lo que se sugiere la ejecución e implementación de un diseño con iluminación tipo LED, ajustando este diseño al planteamiento arquitectónico o de mobiliario.

i) Implementar un plan de mantenimiento al sistema de iluminación para cumplir con requerimientos de RETIE y RETILAP y así evitar las deficiencias por depreciación lumínica debido a la suciedad que se acumula en las luminarias y lámparas.

j) Las Torres y en general la edificación carece de un alumbrado de emergencia que indique la ruta de evacuación, lo que pone en riesgo la seguridad de las personas, pues no se cuenta con la iluminación necesaria en caso de ocurrir una emergencia o un simple apagón.

k) Se sugiere cambiar los tomacorrientes, interruptores, luminarias, actuales que además han cumplido su vida útil y/o se encuentren deteriorados por materiales homologados por el RETIE y RETILAP para evitar posibles fallas de origen eléctrico, corto circuitos o contactos que pongan en riesgo la integridad física de las personas.

l) Se debe localizar o construir un SPT de la instalación de B.T. según disposición de la NTC 2050, sección 300-9, “Puesta a tierra de canalizaciones metálicas”. Lo anterior siguiendo los requerimientos del “RETIE” artículo 15, “Puesta a tierra” y la NTC 2050, sección 250, “Puesta a tierra” artículo 384-11, “puesta a tierra de los marcos o armazones de los cuadros de distribución”.

m) La edificación NO cuenta con un sistema externo adecuado para protección contra rayos, por lo que se recomienda realizar un diseño de acuerdo a la norma NTC 4552, y así ubicar las puntas captadoras y en general todo el sistema porque a simple vista no se está cumpliendo con el método electro geométrico dado en la mencionada norma y según criterios del “RETIE” artículo 42, “Requisito de protección contra rayos” y la NTC 4552, “Protección contra rayos”.

n) EL sistema externo de protección contra rayos se debe equipotenciar, con la puesta a tierra del sistema general, según lo establece el “RETIE”, articulo 15 y la NTC 20-50 sección 250- artículo 86 “uso de la puesta a tierra de pararrayos”. Se deben instalar supresores de sobretensión clase ‘B’, en los tableros eléctricos internos y clase A, para proteger equipos sensibles. **"SE DEBE ESTABLECER LA MATRIZ DE RIESGO CON EL APANTALLAMIENTO, JUNTAMENTE CON EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO"**

13.- ANEXOS

13.1. Anexo 1.: Archivo Fotográfico

14.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

• Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.
• Norma NTC 2050 “Código Eléctrico Colombiano” que comprende los siguientes: Capítulos:
Capítulo 1. Definiciones y requerimientos generales para instalaciones eléctricas.
Capítulo 2. Los requerimientos de alambrado y protecciones.
Capítulo 3. Los métodos y materiales de las instalaciones.
Capítulo 4. Los requerimientos de instalaciones en equipos y elementos de uso general.
Capítulo 5. Los requisitos para ambientes especiales.
Capítulo 6. Los requisitos para equipos especiales.
Capítulo 7. Las condiciones especiales de las instalaciones.