INFORME DE MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS, APANTALLAMIENTO Y PUESTA A TIERRA EN LA ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL ETITC

Fecha de ejecución del mantenimiento: diciembre 2024 a febrero 2025

Ubicación: Calle 13 # 16-74 barrio La Favorita Bogotá, Colombia

Responsable del mantenimiento: Automatización y Mantenimiento de Equipos S.A.S., contrato **347-2024**

OBJETIVO:

El objetivo de este informe es detallar el mantenimiento realizado al sistema de protección contra rayos de la Escuela Técnica Instituto Técnico Central, con el fin de garantizar la seguridad del inmueble frente a eventos de descargas atmosféricas, siguiendo la normatividad colombiana aplicable y utilizando las herramientas necesarias para la intervención de la instalación en los bloques AB, C, D, E, J e I

NORMATIVIDAD:

El mantenimiento se realizó siguiendo la normatividad vigente en Colombia para sistemas de protección contra rayos, específicamente:

NTC 2050 - Código Eléctrico Colombiano (CEC):

NTC 2064 - Sistemas de protección contra rayos:

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE):

Estándares Internacionales:

IEC 62305, que regula la protección contra rayos en instalaciones de diferentes tipos y tamaños.

De igual manera, el mantenimiento se realizó observando las medidas de seguridad para el personal técnico, de acuerdo con:

Ley 1562 de 2012,

Decreto 1072 de 2015,

Resolución 0312 de 2019

y demás normativa legal vigente en el marco del Sistema General de Riesgos Laborales

Descripción general del trabajo realizado:

Durante la revisión y el mantenimiento del sistema de protección contra rayos, se detectaron las situaciones descritas en el informe preliminar y otras fallas evidentes durante la ejecución de los trabajos, lo cual solamente era detectable en esta etapa y no en la revisión previa, se realizaron las siguientes actividades:

a. El sistema de puesta a tierra fue intervenido desde las bajantes de cada edificio hasta el subsuelo, el cual presentaba alta resistividad.
b. Puntas captadoras: Se encontraron fallas en la instalación de las puntas captadoras en los 5 edificios, lo que comprometía su capacidad de recepción de las descargas atmosféricas. Estas fallas se repararon asegurando las puntas de forma adecuada y garantizando su buen estado de funcionamiento.
c. Aislamiento y distribución del conductor eléctrico (alambrón): Se observó que el conductor no se encontraba aislado en las cubiertas de los edificios (tanto de teja de fibrocemento como metálica) un 75 % de aisladores estaban desprendidos. Se repararon y aseguraron los puntos de conexión para evitar interrupciones en el flujo de la corriente hacia las bajantes de puesta a tierra.
d. Se repararon las trampas de Faraday garantizando que, en caso de una descarga, el campo magnético alrededor del conductor eléctrico se anule.
e. Mantenimiento, limpieza y ajuste de conexiones: Se realizó la limpieza y el ajuste de todos los puntos de unión del conductor, incluyendo las conexiones de las puntas captadoras, los bajantes y las varillas de cobre. Esto asegura una conducción adecuada de las descargas hacia el sistema de puesta a tierra.

ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MANTENIMIENTO:

Inicialmente se realizó el mantenimiento de las bajantes y puesta a tierra, compuesto por el conductor descendente y las varillas de cobre instaladas en el subsuelo, adicionando la cantidad necesaria de sales electrolíticas alrededor de las barras de cobre para mejorar la conductividad del terreno. Las sales electrolíticas ayudan a disminuir la resistencia de las conexiones y favorecen la disipación de las corrientes de rayo hacia el suelo.

La medición de la resistencia de la puesta a tierra y el voltaje de tierra se llevó a cabo con el método de medición selectiva, aislando cada punto (varilla de cobre) bajo prueba del sistema de apantallamiento, empleando el telurómetro UNI-T UT522.

Se realizaron medidas distribuyendo las picas a distancias de 5 -10 metros y 20 - 40 metros respectivamente y en varias direcciones, como se evidencia en las imágenes, las mediciones previas al mantenimiento muestran una resistividad, en rangos entre 20 - 100 ohmios e inclusive algunos puntos abiertos, posterior a la intervención, la resistividad disminuyó a menos de 10 ohmios.

Automatización Industrial y Mantenimiento de Equipos Manuales, Mecánicos, Electrónicos, Eléctricos, Electromecánicos Refrigeración, Gasodomésticos, Redes Industriales
Energías alternativas

AUTOMATIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS S.A.S

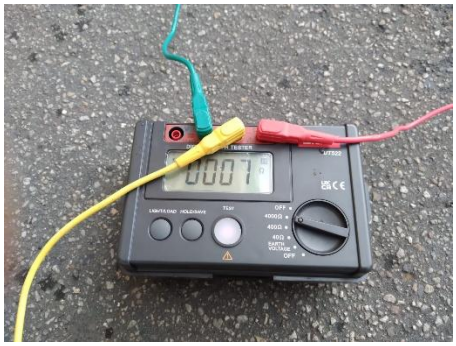
NIT: 900749299-5















Sedes - Bogotá: CRA 19D # 61A 70 sur - Av Clle 17 126 71 - Bucaramanga: Calle 33 # 19 - 64
Teléfono: 3125228287 Correo electrónico: automatizacionymantenimientos@gmail.com





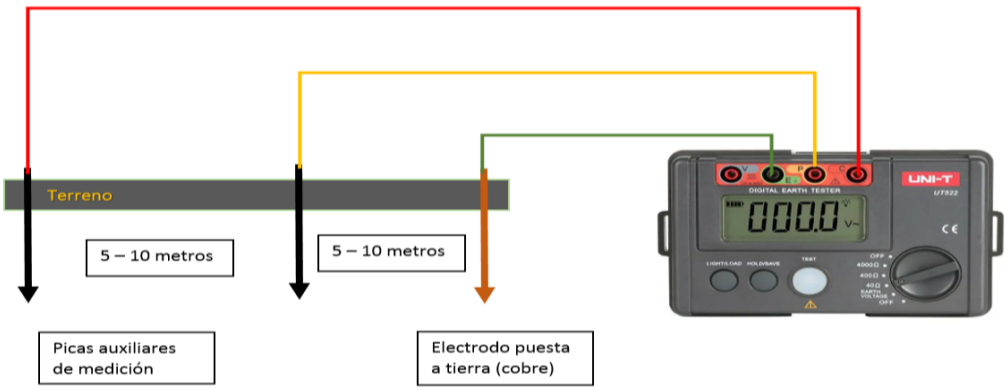


Limpieza y ajuste de conexiones: Se realizó la limpieza y el ajuste de todos los puntos de unión del conductor así:

Conductor - conductor, Conductor - puntas captadoras, conductor bajantes - cable AWG 17 hilos y cable AWG - varillas de cobre, asegura una conducción adecuada de las descargas atmosféricas hacia el sistema de puesta a tierra.

Método de medición de la resistencia de la puesta a tierra:

Durante el mantenimiento también se realizó una medición de la resistencia de la puesta a tierra en el terreno y su área de influencia. Para esta medición, se utilizó el **método de medición selectiva**, que es altamente eficaz para obtener resultados precisos en la evaluación de la conductividad del suelo. Este método permite obtener un perfil de resistencia a diferentes profundidades y distancias, lo que es fundamental para evaluar la eficiencia del sistema de puesta a tierra y garantizar que las descargas se disipen correctamente hacia el suelo sin causar daños o riesgos adicionales a las personas, a la edificación y a los equipos al interior de los edificios.



FUNCIONES		RANGO DE MEDIDA	PRECISIÓN
Voltaje Tierra		0 V ~400 V (50/60 Hz)	(1,0% + 6)
Resistencia de tierra	40	0.00 ~ 40.00	(2.0 % + 20) (rango 40) (2.0 % + 3) (rango 400 o 4000) Resistencia de tierra auxiliar 5
	400	0.0 ~ 400.0	00 (Precisión 5%) volumen de tierra tagy 10 Vac
	4000	0 ~ 4000	

Resultado:

La medición de la resistencia posterior al mantenimiento, arrojó valores dentro de los parámetros permitidos (10 ohmios), lo que indica que el terreno tiene una adecuada capacidad para disipar las corrientes de rayo. Esto asegura que el sistema de protección está correctamente dimensionado y que el riesgo de fallas por una mala puesta a tierra es mínimo.

Lo anterior sin tener en cuenta que el sistema no cuenta con la cantidad suficiente de varillas captadoras.

Modos de medida de acuerdo con características del equipo:

1. Medición Voltaje Tierra: respuesta promedio
2. Medición de la resistencia de tierra: frecuencia de la señal de prueba: alrededor de 820 Hz, corriente: alrededor de 3.2 mA en un rango de 40 Ω.

MANTENIMIENTO APANTALLAMIENTO Y PUNTAS CAPTADORAS

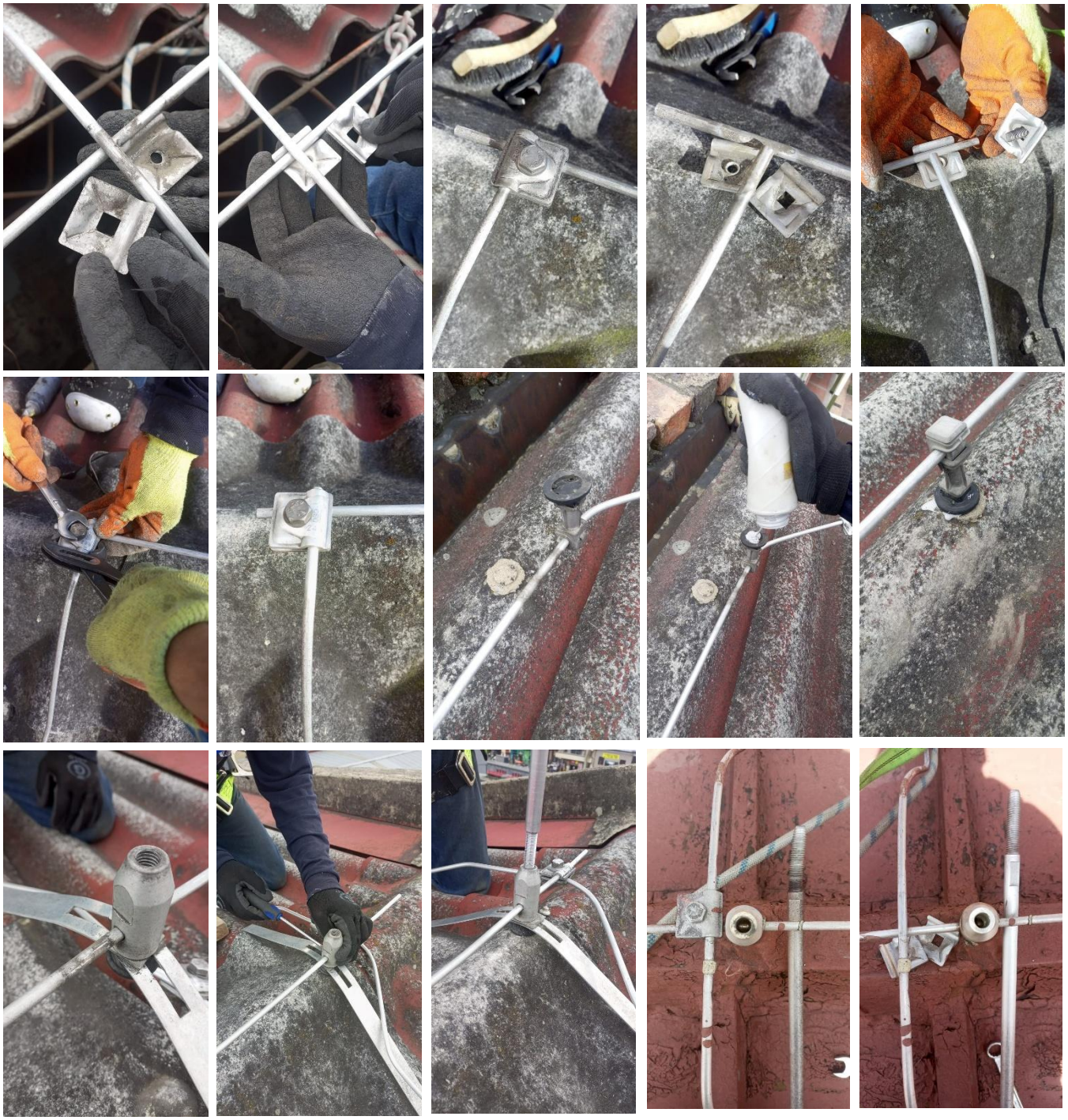
Se inspeccionaron todas y cada una de las conexiones dentro del sistema en los 6 edificios, asegurando que estén fijas y en condiciones óptimas de funcionamiento.

Las fotografías a continuación evidencian el estado previo y posterior de las reparaciones en los puntos de empalme y las puntas captadoras,

Automatización Industrial y Mantenimiento de Equipos Manuales,
Mecánicos, Electrónicos, Eléctricos, Electromecánicos Refrigeración,
Gasodomésticos, Redes Industriales
Energías alternativas

AUTOMATIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS S.A.S

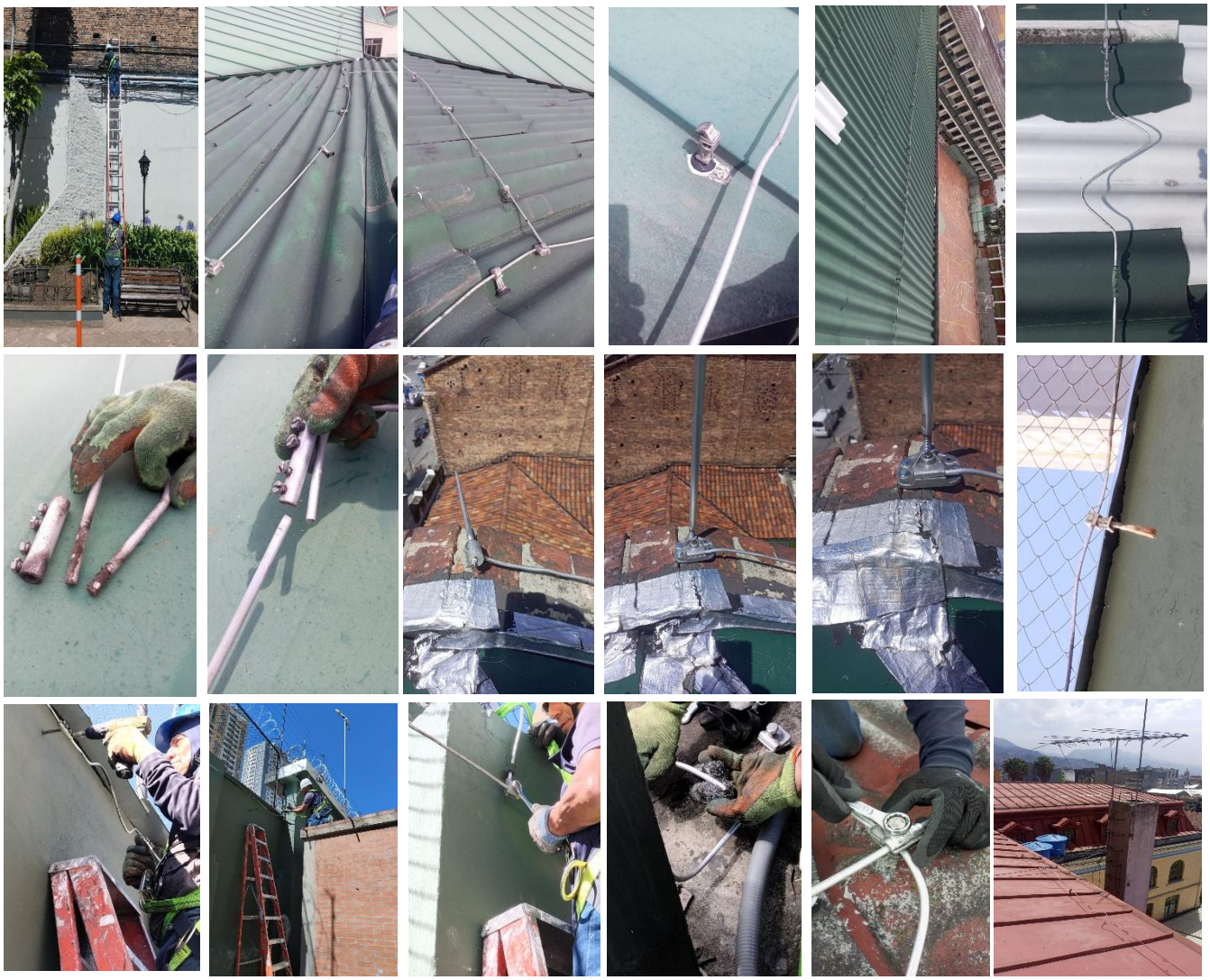
NIT: 900749299-5

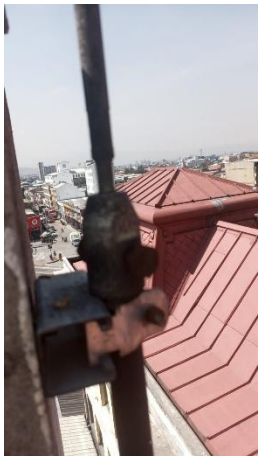
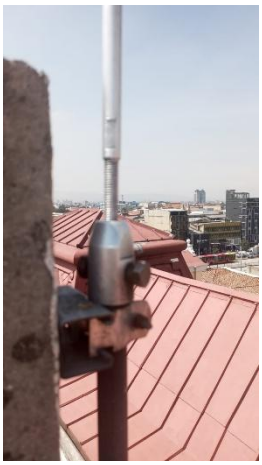
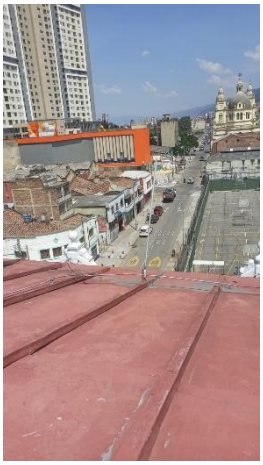
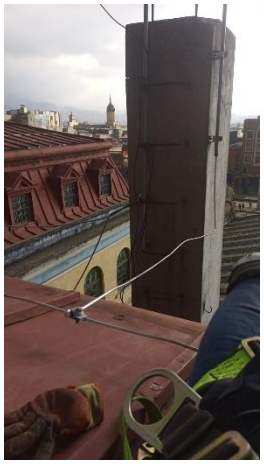


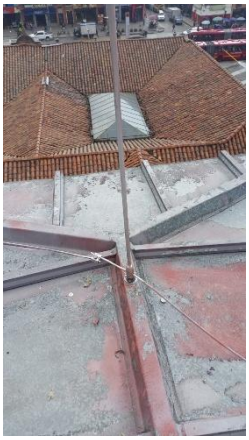
Sedes - Bogotá: CRA 19D # 61A 70 sur - Av Clle 17 126 71 - Bucaramanga: Calle 33 # 19 - 64
Teléfono: 3125228287 Correo electrónico: automatizacionymantenimientos@gmail.com

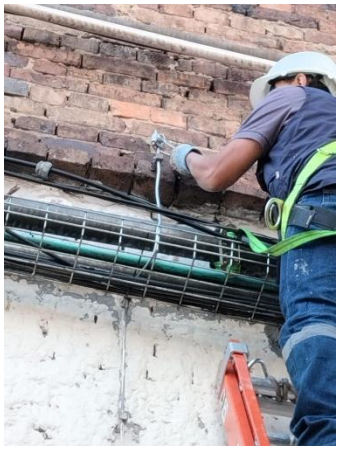
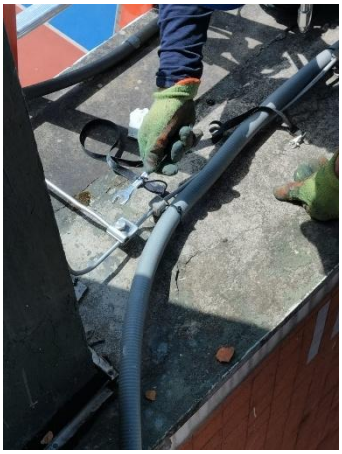
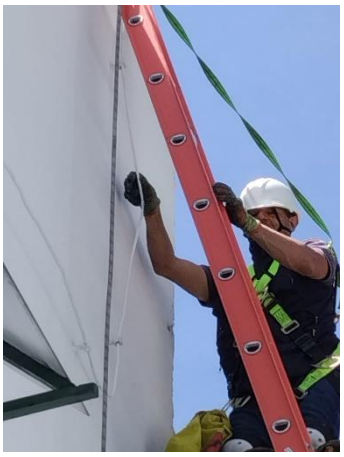
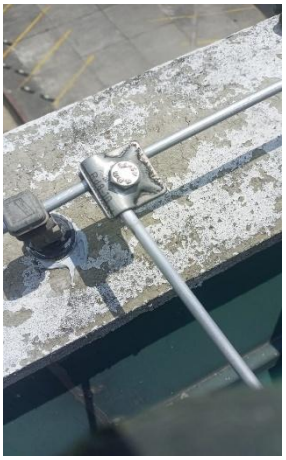
Reparación del aterrizaje del alambrón: Se adecuaron los puntos de separación del conductor eléctrico hacia las cubiertas de teja de fibrocemento y metálica, garantizando que el alambrón esté correctamente interconectado, sin interrupciones y con la separación apropiada evitando aterrizajes imprevistos.

Las fotografías a continuación evidencian el estado previo y posterior de las reparaciones en las uniones, empalmes y conexiones en general.





En cuanto a las separaciones del conductor con las canaletas y esquinas de los edificios, fueron acondicionadas a fin de evitar el contacto en salientes metálicas o de material de construcción,

Limpieza de los puntos de unión del conductor y ajuste de las conexiones entre los bajantes, las puntas captadoras y las varillas de cobre.

Aplicación de sales electrolíticas en las barras de cobre y puntos de conexión para mejorar la conductividad y resistencia a la corrosión.

Alineación, separación, aislamiento de conductores y conectores, reubicación de tramos desplazados, reconstrucción y adecuación de trampas de Faraday

Herramientas y equipos utilizados:

Multímetro de alta precisión para medir la continuidad eléctrica.

Herramientas manuales (llaves, destornilladores, cortadores) para la fijación de puntas captadoras y conexiones.

Equipos de seguridad (guantes aislantes, cascos, y botas de seguridad).

Telurómetro como medidor de resistencia de puesta a tierra.

Sales electrolíticas para la mejora de la conductividad en las barras de cobre.

Conclusión:

El mantenimiento del sistema de protección contra rayos en la Escuela Técnica Instituto Técnico Central fue exitoso. Se corrigieron los puntos abiertos en el sistema de instalación de puntas captadoras en los 6 edificios, se repararon los aterrizajes del conductor eléctrico hacia las cubiertas de teja de fibrocemento y metálica, y se realizó un completo mantenimiento de las barras de cobre, incluyendo la limpieza de las conexiones y la aplicación de sales electrolíticas para mejorar la conductividad. El sistema se encuentra en condiciones óptimas para ofrecer la protección necesaria frente a posibles descargas atmosféricas, garantizando la seguridad del personal y las instalaciones.

Este informe se presenta como constancia de las acciones realizadas, conforme a la normatividad vigente, y se recomienda seguir realizando mantenimientos periódicos para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Elaboro:

Javier Pascagaza Pérez 36450

Javier Pascagaza Pérez

Ingeniero en Control Electrónico