

Análisis Termográfico en los Tableros Eléctricos de la Planta Baja del Hospital del IESS Santo Domingo**Thermographic Analysis of the Electrical Panels on the Ground Floor of the IESS Santo Domingo Hospital.***Edison Ramiro Castro Lasso, Anthony Joel Cuenca Barzallo & Clemente Isidro Alarcón Arévalo.***PUNTO CIENCIA****Julio - diciembre, V°6 - N°2; 2025****Recibido:** 29-07-2025**Aceptado:** 30-07-2025**Publicado:** 30-12-2025**PAIS**

- Ecuador - Santo Domingo
- Ecuador - Santo Domingo
- Ecuador - Santo Domingo

INSTITUCION

- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila

CORREO:✉ edisoncastrolasso@tsachila.edu.ec✉ anthonycuencabarzallo@tsachila.edu.ec✉ clementealarcon@tsachila.edu.ec**ORCID:**🌐 <https://orcid.org/0009-0009-9164-3848>🌐 <https://orcid.org/0009-0007-6693-8834>🌐 <https://orcid.org/0009-0002-7502-7120>**FORMATO DE CITA APA.**

Castro, E., Cuenca, A. & Alarcón, C. (2025). *Análisis Termográfico en los Tableros Eléctricos de la Planta Baja del Hospital del IESS Santo Domingo*. Revista G-ner@ndo, V°6 (N°2). Pág. 545 - 565.

Resumen

El presente trabajo de integración curricular sobre la aplicación de la termografía infrarroja en los tableros de distribución eléctricos del Hospital del IESS Santo Domingo demostró lo importante que es el uso de esta tecnología como herramienta primordial para el correcto mantenimiento preventivo y predictivo de las instalaciones del hospital. A través del uso de la termografía infrarroja, se identificaron anomalías que a simple vista no se pueden identificar como son los denominados puntos calientes dentro de los tableros eléctricos, inclusive gracias a este estudio se pudo identificar elementos eléctricos que estaban deteriorados, tanto por el abuso de sobrecargas de corriente en los elementos, así como equipos que ya cumplieron su vida útil y necesitan ser reemplazados. Los resultados mostraron que el 60% de los fallos se clasificaron como de severidad leve, un 35% como severidad media y un 5% como severos. El análisis de las mediciones realizadas en campo se desarrolló con el uso del software SatlrReport, permitiendo interpretar las imágenes térmicas obtenidas para su posterior clasificación de modos de fallo según su tipo de criticidad. Por medio de los cuales se detalló las acciones de mantenimiento que deberían tomarse para solucionar los problemas, proponiendo recomendaciones puntuales para cada tipo de fallo identificado. En conclusión, para realizar una gestión más efectiva en los programas de mantenimiento eléctrico dentro del hospital del IESS se recomienda la aplicación periódica de la termografía infrarroja para contribuir con la seguridad y fiabilidad de los sistemas que integran el circuito eléctrico.

Palabras clave: Termografía Infrarroja, Hospital del IESS, Mantenimiento Predictivo, Tableros Eléctricos.

Abstract

The present curricular integration work on the application of infrared thermography in the electrical distribution boards of the IESS Santo Domingo Hospital demonstrated how important is the use of this technology as a primary tool for the correct preventive and predictive maintenance of the hospital facilities. Through the use of infrared thermography, they identified anomalies that at first glance cannot be identified such as the so-called hot spots inside the electrical boards, even thanks to this study it was possible to identify electrical elements that were deteriorated, both by the abuse of current overloads in the elements, as well as equipment that has already reached its useful life and needs to be replaced. The results showed that 60% of the failures were classified as mild severity, 35% as medium severity and 5% as severe. The analysis of the measurements carried out in the field was developed with the use of SatlrReport software, allowing to interpret the thermal images obtained for their subsequent classification of failure modes according to their type of criticality. By means of which the maintenance actions that should be taken to solve the problems were detailed, proposing specific recommendations for each type of fault identified. In conclusion, in order to carry out a more effective management in the electrical maintenance programs within the IESS hospital, the periodic application of infrared thermography is recommended to contribute to the safety and reliability of the systems that integrate the electrical circuit.

Keywords: Infrared Thermography, IESS Hospital, Predictive Maintenance, Electrical Boards.

Introducción

Ante el aumento del uso de equipos tecnológicos en los hospitales, se vuelve indispensable mantener en condiciones óptimas las instalaciones eléctricas. Dispositivos médicos complejos, sistemas de climatización, iluminación especializada y equipos de soporte vital dependen de una red eléctrica confiable para operar sin interrupciones. Una falla en el sistema eléctrico no solo comprometería la eficiencia del hospital, sino también pondría en riesgo la atención y seguridad de los pacientes. Este estudio se enfoca en la aplicación de la termografía en los tableros eléctricos de esta institución de salud contribuyendo así a la mejora de seguridad y fiabilidad del sistema eléctrico.

El mantenimiento surge desde que el hombre ha tenido la necesidad de crear herramientas para sobrevivir. Estas herramientas tenían sus fallos o se rompían, por lo que el hombre tenía que repararlas o mejorarlas para que estas tuviesen una durabilidad superior. (Arcos, Lizarzaburu, Marín, & Arcos, 2023)

A pesar de la relevancia que tiene el sistema eléctrico dentro del Hospital del IESS Santo Domingo, actualmente no se cuenta con un monitoreo especializado y continuo sobre tableros eléctricos, la inexistencia de un programa de inspección termográfica impide detectar a tiempo puntos de sobrecalentamiento, conexiones defectuosas u otros indicadores de deterioro, que con el tiempo podrían derivar en fallas graves. Frente a esta situación, se plantea la necesidad de implementar un sistema de mantenimiento predictivo basado en el análisis termográfico, esta tecnología permite identificar anomalías térmicas en los componentes eléctricos antes que se produzca un fallo.

Realizar un análisis termográfico en tableros eléctricos ubicados en la planta baja del Hospital IESS Santo Domingo.

- Realizar termografías a los tableros eléctricos de la planta baja del Hospital IESS Santo Domingo
- Analizar termografías mediante el software de la cámara termográfica identificando posibles anomalías
- Elaborar un informe técnico con los fallos encontrados y recomendaciones para su corrección.

El análisis termográfico ha ganado relevancia en los últimos años debido a su capacidad de detectar fallas antes de que se conviertan en situaciones críticas. Existe un amplio interés por profundizar este tipo de mantenimiento predictivo en entornos sensibles como los hospitales, donde cualquier interrupción eléctrica puede comprometer la seguridad de los pacientes y del personal de salud. Esta propuesta se refuerza al observar la falta de un plan estratégico de mantenimiento en dichas áreas, lo que genera la necesidad del uso de la termografía para el correcto funcionamiento del sistema eléctrico dentro del hospital del IESS.

Esta investigación resulta de gran utilidad directamente para el personal técnico del hospital del IESS ya que con ello se proporciona información precisa y confiable que facilitara la planificación de intervenciones oportunas en los tableros y demás sistemas eléctricos; de forma indirecta, todos como pobladores de esta ciudad Santo Domingo nos vemos beneficiados al hacer uso de este hospital ya seamos pacientes, personal administrativo o médicos. Todo esto tiene la capacidad para fortalecer la seguridad operativa, minimizar tiempos de inactividad y asociarnos cada vez más a los mantenimientos de tipo predictivo mediante el uso de tecnologías como lo son las cámaras termográficas.

La viabilidad de este estudio es considerable ya que mediante los permisos necesarios tenemos el acceso autorizado al área que será objetivo del análisis termográfico dentro del hospital del IESS Santo Domingo y el equipo adecuado como la cámara termográfica para llevar a cabo el estudio. Así mismo, se dispone de conocimientos previos, tanto metodológicos como técnicos en el manejo de la cámara y el software especializado para la interpretación de los resultados obtenidos mediante las fotografías infrarrojas.

En el sector industrial es imprescindible contar con cronogramas, evitando así paradas inesperadas (Molina, 2023) afirmó lo siguiente:

En las redes de distribución y en todos los sistemas eléctricos en general, los distintos tipos de mantenimiento desempeñan un rol esencial. Sin embargo, el mantenimiento predictivo y el preventivo destacan por ofrecer los mayores beneficios tanto económicos como técnicos, gracias a los métodos y herramientas que emplean. Se resalta el mantenimiento predictivo debido a su alta seguridad y minimización de costos; dentro de los varios derivados de este mantenimiento el surgimiento de la técnica de termografía es la que nos proporciona una mayor aplicación para ejecutar la inspección del estado en la que se encuentran los sistemas antes de un posible fallo. (p.14)

Con el avance en lo tecnológico la mayor parte de las empresas se encuentran automatizadas y para ello es indispensable contar con un suministro de electricidad constante y estable, interpretando lo anterior (Páez, 2024) en su investigación nos relata:

En un entorno industrial altamente competitivo, la eficiencia operativa y la continuidad de las operaciones son de gran importancia para cualquier empresa. En este contexto, la termografía se presenta como una herramienta de diagnóstico de gran valor al permitir la detección temprana de posibles fallas. Sin embargo, su implementación efectiva aún enfrenta

varios retos como la falta de personal debidamente capacitado y la falta de protocolos estandarizados que garanticen una correcta ejecución y análisis del estudio.

En la investigación de (Alcaraz, 2023) la cual tuvo como objetivo analizar la relación entre el par de apriete de las uniones eléctricas y el impacto en los cambios de temperatura, se realizó un análisis termográfico en un entorno de laboratorio controlado, a través del análisis de imágenes térmicas, se observó que las conexiones con un apriete deficiente presentaron elevadas temperaturas, lo que representa un riesgo grave para la integridad del sistema eléctrico y de los usuarios, concluyendo que un apriete adecuado en las conexiones es fundamental para minimizar la generación de calor, así garantizando seguridad.

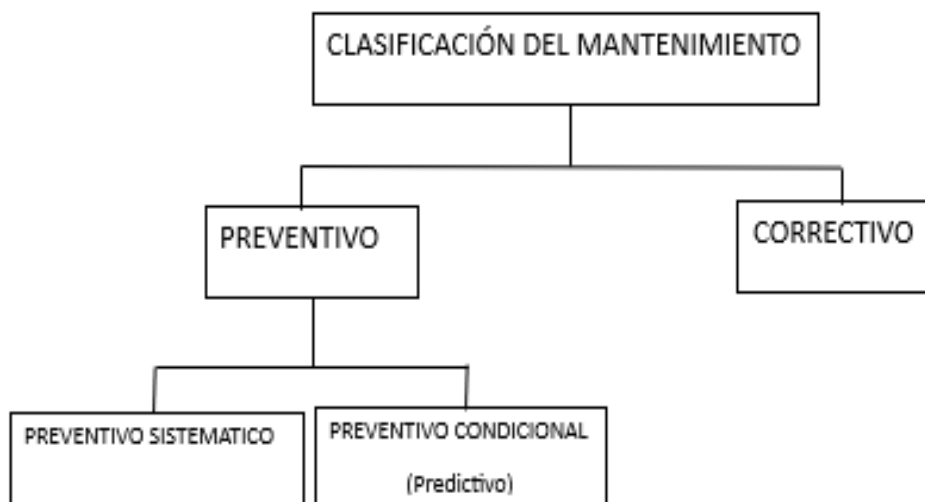
La salud publica en el Ecuador experimento importantes transformaciones en las últimas décadas, especialmente en términos de infraestructura y acceso a servicios especializados. Un claro ejemplo de estos avances fue la construcción del Hospital del IESS en Santo Domingo de los Tsáchilas, inaugurado el 17 de julio de 2012. Este establecimiento medico presento un hito para la provincia y para el sistema de salud nacional, no solo por su diseño funcional y su capacidad para albergar hasta 120 camas, sino también por el nivel de tecnología implementado en sus instalaciones. La edificación del hospital respondió a una necesidad urgente de mejorar la cobertura sanitaria en la región, beneficiando afiliados, jubilados y pensionistas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2021)

La palabra mantenimiento tiene sus componentes léxicos MANUS (mano), TENERE (dominar, retener), más el sufijo MENTO (instrumento, medio o resultado). El mantenimiento de un bien implica realizar acciones orientadas a conservar su funcionamiento y estado original, garantizando que cumpla el propósito para el cual fue adquirido. Aunque los tipos de bienes pueden variar según el sector o entorno, el principio general es el mismo: asegurar su durabilidad y operatividad, evitando su desgaste prematuro. Para lograrlo, es necesario aplicar revisiones y

cuidados de forma periódica. En el ámbito industrial, por ejemplo, estos bienes suelen ser equipos o instalaciones diseñadas específicamente para desempeñar tareas dentro de un proceso determinado. (Peñaloza, 2022)

Cuando ciertos componentes eléctricos como transformadores o interruptores empiezan a calentarse más de lo normal, es una señal de que algo no está funcionando bien. Este exceso de temperatura no solo puede dañar el equipo con el tiempo, sino que también representa un serio riesgo de provocar incendios si no se detecta a tiempo. (Airas Quintas, 2021).

Figura 1. *Clasificación del mantenimiento*



Nota: Elaboración propia

El mantenimiento correctivo también conocido como mantenimiento reactivo, se lleva a cabo cuando el activo deja de funcionar debido a una falla o avería. Su propósito principal es establecer el funcionamiento lo más rápido posible para minimizar el impacto en la productividad. Esto suele implicar la reparación o sustitución del componente afectado en el menor tiempo posible. (Pinzón, 2023)

El mantenimiento preventivo se basa en la ejecución de un conjunto de tareas o actividades planificadas en intervalos específicos. Está concebido para asegurar que los activos de una empresa puedan cumplir con sus funciones de forma adecuada en el entorno operativo, aumentando así la eficiencia de los procesos. Además, busca prevenir y anticipar fallas en los elementos, componentes, maquinaria o equipos, e incluye diferentes tipos de intervenciones, como sustituciones, adaptaciones, restauraciones, inspecciones o evaluaciones. (Pinzón, 2023, pág. 6)

Independientemente del estado del equipo, el mantenimiento preventivo se realiza de forma regular y periódica con el objetivo de evitar fallas, reducir las consecuencias de las mismas. Se basa en estimaciones de la vida útil de los activos y en las recomendaciones del fabricante. Este tipo de mantenimiento puede resultar en importantes ahorros de costos respecto al mantenimiento reactivo (Cornú, 2020).

El mantenimiento sistemático es una forma de cuidar los equipos siguiendo un calendario fijo, sin esperar que aparezcan fallas ni evaluar, si algo ya está dañado. Se basa en parámetros como el tiempo de uso, la cantidad de producción o los kilómetros recorridos. Es decir, se realiza porque toca hacerlo, no porque el equipo lo haya pedido. Este tipo de mantenimiento suele aplicarse en máquinas claves, esas que si fallan pueden paralizar toda una planta o afectar seriamente la producción. Por eso, resulta muy útil en equipos con alta carga de trabajo cuyo funcionamiento es crítico dentro del proceso general. (Mancuzo, 2020)

El mantenimiento preventivo condicional, también conocido como mantenimiento predictivo, se basa en evaluar el estado real de los equipos antes de decidir intervenir. Esta estrategia no depende de intervalos fijos, sino de señales concretas que indican un desgaste progresivo o una posible falla. Para ello, se utilizan diversas técnicas de monitoreo que permiten observar cómo se comporta un equipo en funcionamiento. A diferencia de otros enfoques, este

tipo de mantenimiento sin detener la operación del equipo, lo cual reduce las interrupciones. Así, se optimiza el uso de recursos y se evita el desgaste innecesario de componentes aun funcionales, su aplicación es útil en equipos críticos y en aquellos de menor importancia operativa. (Centro de formación técnica para la Industria, 2020)

Desde un enfoque más técnico, este tipo de mantenimiento parte de la relación entre determinados parámetros físicos y el deterioro progresivo de un equipo. Se basa en la medición, el seguimiento y el análisis constante de condiciones de operación como la presión, la temperatura o la vibración. Además, se configuran valores límites para esas variables, generando alertas cuando se supera un umbral preestablecido. Este enfoque permite anticipar el punto probable de falla o avería de un componente, de modo que su reemplazo pueda planificarse antes que se presente un fallo real. Así, no solo se evita la interrupción de los procesos, sino que también se prolonga la vida útil del equipo. (Pinzón, 2023, pág. 11)

La termografía infrarroja es una de las metodologías de diagnóstico aplicadas actualmente en varios tipos de industrias e investigaciones. La termografía infrarroja es la ciencia que detecta la energía infrarroja emitida desde un objeto, convierte a la temperatura aparente y muestra un resultado como una imagen infrarroja; la termografía infrarroja (IRT) significa “más allá del rojo” (infrarrojo) e “imagen de temperatura” (termografía). Esta tecnología se puede utilizar para detectar los llamados defectos invisibles de una manera no destructiva. En comparación con las áreas tradicionales en aplicaciones la tecnología infrarroja es utilizada en el campo medicinal, sistemas energéticos y la construcción. (Carrión, Castillo, Díaz, & Brinceño, 2022)

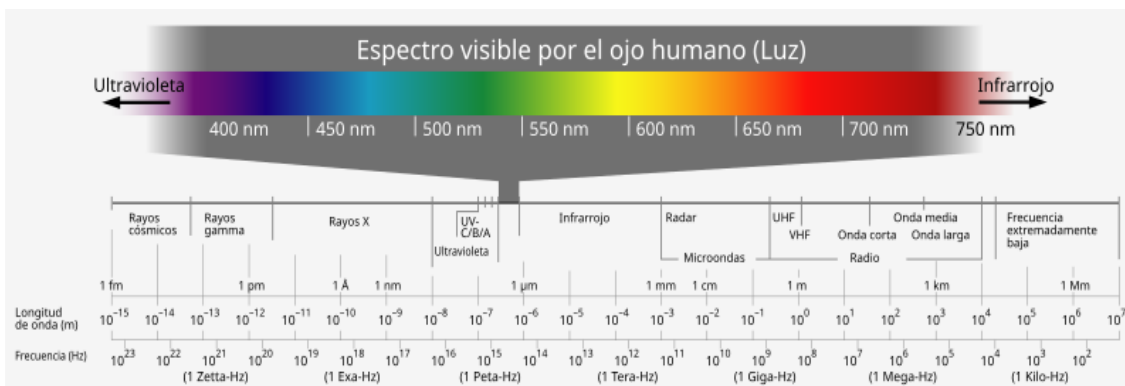
La termografía se basa en la captación de radiación infrarroja emitida por los cuerpos, lo que permite medir su temperatura superficial sin necesidad de contacto físico directo. Este principio la convierte en una técnica no invasiva que elimina la influencia de la inercia térmica,

permitiendo obtener lecturas precisas sin alterar el objetivo evaluado. Una de sus características más destacadas es la capacidad de escanear grandes superficies de manera rápida y eficiente, facilitando la identificación de zonas con variaciones térmicas, gracias a su rápida capacidad de respuesta, además esta nos permite detectar y registrar fenómenos térmicos transitorios. (Miquel, 2020)

Una cámara termográfica es un dispositivo diseñado para detectar la radiación infrarroja que emiten los cuerpos en función de su temperatura, transformándola en una imagen visible a través de una escala de colores. Cada color representa una variación térmica dentro de la imagen, lo que permite visualizar diferencias de temperatura que a simple vista no se podrían percibir. Sin embargo, la precisión de la medición puede verse afectado por ciertos elementos presentes entre el objeto y el equipo, como el polvo en suspensión, vapores, humo u otros obstáculos temporales, incluso plásticos o vidrios pueden actuar como barreras, bloqueando o distorsionando parcialmente la radiación térmica captada. (Torres & Viera, 2022)

En el ámbito de la física, el espectro electromagnético abarca el conjunto de ondas capaces de transmitir energía sin trasladar masa. Estas ondas se originan a partir de perturbaciones en propiedades físicas como la densidad, la presión o los campos eléctricos y magnéticos, pueden propagarse en el vacío como en medios materiales como el aire, el agua o el suelo. Las ondas electromagnéticas en particular surgen por oscilaciones de los campos eléctricos y magnéticos que se mantienen en el tiempo. Este comportamiento da lugar a una variedad de ondas dentro del espectro, como ondas de radio, ultravioleta, luz visible, infrarroja, etc., cada una con características y aplicaciones propias. (Miquel, 2020).

Figura 2. Espectro electromagnético



Nota: <https://espectro.org.br/es/content/el-espectro-eletromagn%C3%A9tico>

Entre los beneficios que se pueden destacar se encuentra la reducción de interrupciones o detecciones en los procesos productivos, ya que se vigila constantemente sobre la integridad tanto del sistema de control como de producción. Además, se logra identificar con precisión y con el tiempo suficiente los puntos donde podrían presentarse fallas, gracias a los cambios o aumentos en la temperatura. Esta anticipación en la detección permite intervenir antes de que ocurra una avería grave, lo que se traduce en una disminución en los tiempos de reparación y como resultado en una prolongación de la vida útil de los equipos y maquinaria involucradas. (Sornoza & Llosas, 2022).

Métodos y Materiales

Los materiales usados en el desarrollo de la investigación fueron una cámara termográfica, destornilladores, multímetro, se inspeccionaron los tableros eléctricos que se ubicaban dentro de la planta baja del Hospital del IESS Santo Domingo. Además, se emplearon herramientas adicionales como equipos de protección personal y equipos para inspección visual. (Daffara, y otros, 2020)

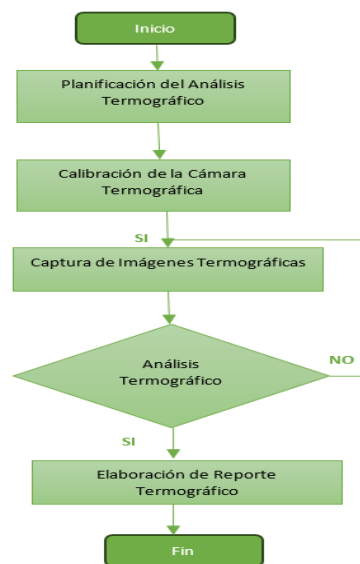
Figura 3. Cámara Termográfica SATYR T256



Nota: Autoría propia

Descripción de los pasos a seguir para llevar a cabo el análisis termográfico en el Hospital del IESS Santo Domingo, en la figura posterior se representa el diagrama de flujo de la metodología utilizada dentro de la investigación.

Figura 4. Diagrama de flujo del análisis termográfico



Nota: Autoría propia

La planificación implica definir objetivos, seleccionar la cámara adecuada, revisar la documentación y el historial de mantenimiento, y determinar áreas críticas. Esto garantiza un

enfoque eficiente en los aspectos más importantes para prevenir problemas en los sistemas inspeccionados. (Valkovski, Damyanov, & Dimitrov, 2020)

La calibración de la cámara es un proceso crucial para obtener mediciones exactas. Esto abarca establecer la emisividad, la temperatura reflejada, la distancia al objetivo y la temperatura ambiente, asegurando con este proceso tener una exactitud fiable en las mediciones. (Salehi, Noordermeer, Reuvekamp, & Blume, 2020)

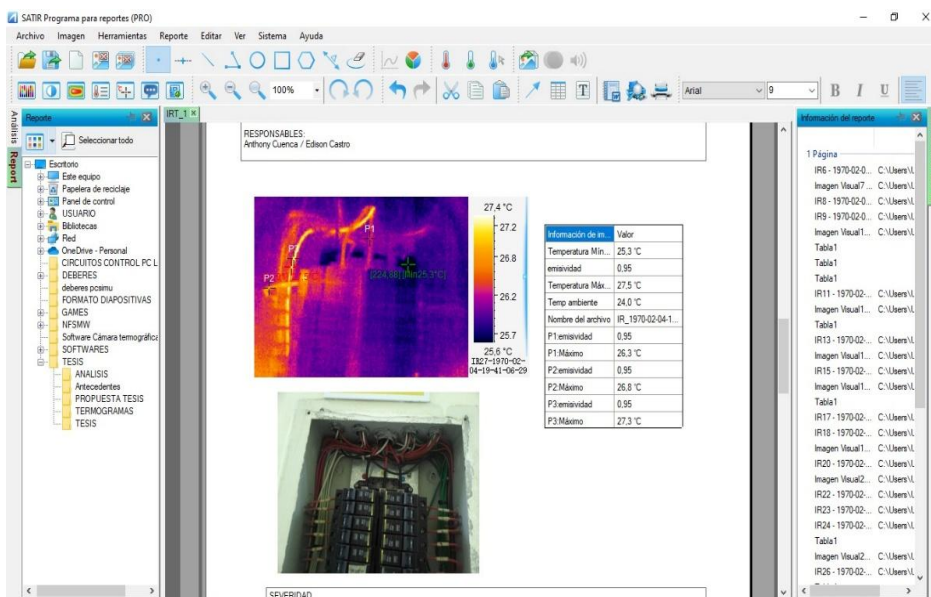
Se dispone a capturar las imágenes termográficas dentro de los tableros eléctricos y de igual manera se realiza una revisión visual del estado de los componentes eléctricos presentes en los tableros, esto lo realizamos con el objetivo de asegurar una evaluación precisa, para una detección aseverada de las anomalías presentes en el sistema.

Figura 5. *Captura de termogramas Hospital del IESS Santo Domingo*



Nota: Autoría propia

Las mediciones obtenidas con la cámara se descargan en la computadora para su análisis con la ayuda del software SatlrReport. El objetivo de este proceso es realizar la evaluación de la criticidad de las anomalías eléctricas presentes en los tableros eléctricos, para proponer acciones correctivas aplicadas a cada modo de fallo. (Loor, Quiroz, & Llosas, 2021)

Figura 6. Análisis Termográfico

Nota: Autoría propia

El numeral 4 de la norma ISO 18434, se refiere a las técnicas empleadas para la medición de los parámetros termográficos de las máquinas, en este caso, según este bloque de la norma en referencia, es de gran utilidad la termografía comparativa, debido a que asegura mediciones más confiables, dado las condiciones cambiantes en el funcionamiento cotidiano de algunas maquinarias. La confiabilidad de las mediciones tomadas, utilizando la termografía comparativa, dependerá en gran medida de los equipos utilizados por el evaluador, en donde la misma norma, en su segunda parte, se refiere a la necesidad de contar con máquinas térmicas infrarrojas, para garantizar una mayor confianza en los datos a obtener durante el monitoreo de la termografía. (Alarcon & Bastidas, 2022).

El reporte termográfico documenta y analiza cada uno de los modos de fallos obtenidos en la inspección, en el cual se agregan imágenes térmicas, para identificar las posibles anomalías y ofrecer las recomendaciones a tomar en cuenta para corregir las fallas encontradas en cada

caso con el objetivo de prevenir fallos garantizando un óptimo rendimiento de los equipos de la planta baja del Hospital del IESS Santo Domingo.

Figura 7. Informe Termográfico



Nota: Autoría propia

Análisis de Resultados

A continuación, se presenta una tabla en modo de resumen de los análisis termográficos realizados en el Hospital del IESS Santo Domingo:

Tabla 1. *Resumen análisis termográficos.*

REPORTE	ELEMENTO	PROBLEMA	SEVERIDAD	RECOMENDACIÓN
1	Breaker principal PDE-3 AC	Sobrecarga de corriente	Leve	Distribuir las cargas de manera adecuada
2	Barra de neutro tablero principal	Sobrecarga de corriente	Medio	Distribuir las cargas de manera adecuada
3	Breaker Tablero Principal Planta Baja	Mal dimensionados los cables de alimentación	Leve	Medir la corriente que fluye y dimensionar bien el calibre de conductor
4	Breaker 1 AC Emergencia	Mal dimensionado el calibre del conductor	Leve	Escoger el calibre de conductor acorde a la corriente que fluye en el circuito
5	Breaker de Ambulancia y Cuarto de gases	Conductor de menor sección y calentamiento de equipo	Leve	Escoger el calibre de conductor adecuado y revisar la parte interna del equipo
6	Breaker de AC cuarto de gases y ambulancia	Punto caliente por mal ajuste del terminal	Leve	Revisar el ajuste de los terminales del breaker
7	Breaker 1 Emergencias	Breaker con sobrecarga	Leve	Revisar la carga del breaker y de los conductores

8	Tablero Breaker de Laboratorio	Punto caliente por empalme	Leve	Realizar correctamente el empalme o reemplazar el cable
9	Breaker AC equipos de imagen	Conductor mal dimensionado	Leve	Medir la corriente para dimensionar el conductor
10	Tablero breakers tomacorrientes	Sobrecarga de corriente	Leve	Reemplazar el cable por uno de mayor sección al igual que un breaker de más amperaje
11	Breaker de Tomas de Rx 1	Sobrecarga de corriente	Medio	Reemplazar el cable por uno de mayor sección
12	Breakers de AC	Mal dimensionados los conductores	Leve	Reemplazar los conductores por unos de acuerdo al amperaje que circula
13	Breaker AC y Paquete de Resonancia	Sobrecarga de equipo y conductor de menor sección	Medio	Cambiar el equipo y el conductor por uno de mayor amperaje
14	Tablero general área de cocina	Punto caliente por mal ajuste del terminal	Leve	Revisar el ajuste de los terminales del breaker
15	Tablero general lavandería	Equipo cumplió su vida útil y sobrecarga	Severo	Reemplazar el equipo y dimensionar bien los conductores
16	Tablero de contactores lavandería	Mal dimensionado el conductor	Medio	Reemplazar los conductores por unos de acuerdo al amperaje
17	Barras de cobre tablero principal	Sobrecarga, mal dimensionado el conductor	Leve	Reemplazar los conductores por unos de acuerdo al

				amperaje que circula
18	Tablero auxiliar de lavandería	Mal dimensionado el conductor	Medio	Reemplazar los conductores por unos de acuerdo al amperaje
19	Tablero de AC Emergencias	Sobrecarga de equipo y conductor de menor sección	Medio	Cambiar el equipo y el conductor por uno de mayor amperaje
20	Tablero de distribución principal de AC	Mal distribuidas las cargas, cable de menor sección	Medio	Medir la corriente que fluye y dimensionar bien el calibre de conductor, distribuir bien las cargas

Fuente: Autoría Propia

En la tabla se presenta en resumen las fallas encontradas en los tableros eléctricos de la planta baja del Hospital del IESS Santo Domingo. Los resultados muestran los problemas clasificados por su severidad en categorías que son: leve, medio y severa. Con este análisis podemos identificar en que parte están ubicados los modos de fallo que requieren una atención correctiva inmediata para contribuir con la confiabilidad y seguridad del circuito eléctrico del hospital.

Figura 8. Resultados de Termografía Hospital del IESS Santo Domingo



Nota: Autoría propia

En el grafico anterior se representa los resultados de los termogramas realizados en los tableros eléctricos de la planta baja del Hospital del IESS Santo Domingo. Los resultados nos indican que la mayoría de fallos presentados en el Hospital en la planta baja son de nivel LEVE con un 60%, nivel MEDIO un 35%, el nivel SEVERO presenta un 5% y no se identificó fallas del tipo CRITICO.

Con estos resultados podemos afirmar que el Hospital no presenta fallos críticos dentro del sistema eléctrico de la planta baja y los problemas identificados pueden ser resueltos de manera programada.

Conclusiones

El uso de la termografía como método de mantenimiento preventivo dentro de los tableros eléctricos ha demostrado tener una eficiencia eficaz ya que nos aporta una metodología para la identificación temprana de fallas leves como generación de calor causado por terminales en mal

estado, mal apriete de los bornes de los equipos, mal dimensionamiento de los conductores y mala distribución de las líneas de carga, etc. Antes de que estas se conviertan en fallos críticos dentro del sistema eléctrico de la organización perjudicando su fiabilidad y buen funcionamiento.

Una herramienta muy importante dentro del mantenimiento preventivo es la elaboración de un informe termográfico con el fin de documentar y reportar los fallos encontrados. Conteniendo en ellos la ubicación y severidad para cada uno de los casos detectados. Además, en este se plasman las respectivas recomendaciones a seguir para poder mitigar los problemas específicos.

El estudio mediante el software SatlrReport de las imágenes térmicas obtenidas en el presente trabajo de investigación ha permitido realizar un estudio minucioso y detallado de las condiciones que presentan las instalaciones eléctricas del Hospital. Con este programa se pudo clasificar los fallos encontrados según el criterio de severidad; otorgando información de gran valía para los técnicos encargados del mantenimiento eléctrico dentro del hospital.

El informe termográfico realizado en la planta baja del hospital del IESS Santo Domingo nos revela que los fallos considerados de severidad leve son los más comunes dentro de las instalaciones (60%), lo que permite a los técnicos eléctricos del hospital a realizar un plan de mantenimiento eficiente para mitigar estos daños. El otro 40% restante está dividido en daños de severidad medios y severos los cuales deben ser gestionados con una mayor rapidez y eficacia para prevenir que estos deriven en daños críticos perjudicando el buen funcionamiento de las instalaciones.

Referencias bibliográficas

- Airas Quintas, J. (2021). Estudio y diseño de la refrigeración de componentes de drones. Obtenido de Repositorio bibliográfico de la Universidad Politécnica de Catalunya: <http://hdl.handle.net/2117/350282>
- Alarcon, A., & Bastidas, A. (6 de 9 de 2022). Aplicación de la normativa ISO 18434 para evaluar el comportamiento de la subestación durante su funcionamiento en sus condiciones actuales de operación. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: <https://bit.ly/4k4BrOD>
- Alcaraz, D. (2023). Estudio termográfico del efecto del apriete sobre las temperaturas en conexiones eléctricas. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga: <https://bit.ly/3TycSyx>
- Arcos, J., Lizarzaburu, A., Marín, B., & Arcos, Á. (2023). ¿Cómo es la gestión de mantenimiento de una empresa metalmeccánica? Obtenido de Revista Científica INGENIAR: ingeniería, Tecnología e Investigación: <https://bit.ly/3Tx13IO>
- Carrión, R., Castillo, J., Díaz, D., & Brinceño, B. (2022). Análisis termográfico de un motor de encendido provocado, inducido a fallas mediante la aplicación de diseño de experimentos (DoE). Obtenido de Revista Información tecnológica: <https://bit.ly/44475qN>
- Centro de formación técnica para la Industria. (Septiembre de 2020). Aula 21 Centro de formación técnica para la Industria. Obtenido de Mantenimiento basado en la condición (CBM): Qué es y cómo se aplica: <http://bit.ly/4kW2VXR>
- Cornú, E. (2020). Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para la empresa Moraly.
- Daffara, C., Muradore, R., Piccinelli, N., Gaburro, N., Rubeis, T., & Ambrosini, D. (2020). A cost-effective system for aerial 3d thermography of buildings. Obtenido de Journal of Imaging, 6(8): <https://doi.org/10.3390/JIMAGING6080076>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2021). Santo Domingo cuenta con moderno Hospital del IESS. Obtenido de IESS: <https://bit.ly/4lfEm7Z>
- Lloor, W., Quiroz, L., & Llosas, Y. (2021). Análisis termográfico y su incidencia en los indicadores de mantenimiento de redes y equipos para la S/E. Obtenido de Revista Científica Dominio de las Ciencias: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.2028>
- Mancuzo, G. (23 de Octubre de 2020). ¿Qué es el mantenimiento sistemático? Obtenido de ComparaSoftware: <http://bit.ly/4lj3ivf>
- Miquel, E. (2020). Cámaras termográficas (IR térmico). Obtenido de Repositorio Institucional RIULL: <http://bit.ly/3HXxf5G>
- Molina, E. (Marzo de 2023). Metodología del mantenimiento predictivo en redes de distribución de medio voltaje por medio de técnica de estudio termográfico. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador: <https://bit.ly/40gOu8h>
- Páez, K. (15 de Octubre de 2024). Análisis técnico-económico del impacto de puntos calientes en las instalaciones eléctricas de una empresa industrial colombiana mediante el uso de la termografía. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas: <https://bit.ly/4415IHO>
-

- Peñaloza, G. (2022). Mantenimiento industrial aplicado. Imaginante.
- Pinzón, C. (2023). Tipos de Mantenimiento. Obtenido de CMMShere: <https://bit.ly/4lgppCC>
- Salehi, M., Noordermeer, J., Reuvekamp, L., & Blume, A. (2020). Parameter optimization for a laboratory friction tester to predict tire ABS braking distance using design of experiments. Obtenido de Materials and Design, 194.: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.108879>
- Sornoza, F., & Llosas, Y. (2022). Mantenimiento a partir de puntos calientes en la Subestacion Santo Domingo 230/138/69kV, utilizando termografía infrarroja. Obtenido de Polo del conocimiento: <http://bit.ly/3l0t0X9>
- Torres, J., & Viera, R. (2022). Estudio de la variación de la temperatura obtenida mediante termografía infrarroja en función del incremento de la distancia de medición y la resolución de la cámara termográfica infrarroja. Obtenido de Repositorio Académico de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/737cb78c-4711-487b-9908-0912bb0488df>
- Valkovski, T., Damyanov, I., & Dimitrov, K. (8 de Octubre de 2020). Thermographic Analysis of Disk Brake System during Chassis Dynamometer Test. Obtenido de 3rd International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2020 - Proceedings.: <https://doi.org/10.1109/HiTech51434.2020.9363983>
-