

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO		VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DO31.02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	Página 1 de 21



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2023



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: ELECTRICIDAD

TEMA: DISEÑAR EL DIAGRAMA UNIFILAR DEL ISUCT E IDENTIFICAR LOS PUNTOS CALIENTES DE LOS TABLEROS ELECTRICOS

Elaborado por:

Franklin Stalin Rojas Tuquerres

Karina Hilda Conejo Quinchiguango

Tutor:

Ing. Paul Montero

Fecha: 08 de agosto de 2023.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. <i>Formulación y planteamiento del Problema.....</i>	4
1.2. <i>Objetivos.....</i>	4
1.2.1 <i>Objetivo general.....</i>	4
1.2.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	4
1.3. <i>Justificación.....</i>	5
1.4 <i>Alcance.....</i>	5
1.5 <i>Métodos de investigación.....</i>	5
1.6 <i>Marco Teórico.....</i>	6
1.6.1 <i>Análisis Termográfico.....</i>	6
1.6.2 <i>El mal contacto aumenta la resistencia.....</i>	6
1.6.3 <i>Los conectores no ajustan bien.....</i>	7
1.6.4 <i>Hay corrosión o suciedad en los contactos.....</i>	7
1.6.5 <i>Pérdida de sección.....</i>	7
1.6.6 <i>Sobrecarga en componentes eléctricos y conductores.....</i>	7
1.6.7 <i>Perturbaciones causadas por componentes armónicos de los sistemas eléctricos.....</i>	8
1.6.8 <i>Desequilibrio de fases.....</i>	8
1.6.9 <i>Color en las imágenes termográficas.....</i>	9
1.6.10 <i>Norma IEEE 1-1986 para límites de temperatura en la calificación de eléctricos.....</i>	10
1.6.11 <i>Normativas aplicadas.....</i>	11
1.6.11.1 <i>Norma IEC-60617.....</i>	11
1.6.12 <i>Norma utilizada para cámara termográfica.....</i>	13
1.6.12.1 <i>Norma ISO 18434:2008.....</i>	13
1.6.12.2 <i>Norma ISO 18434- 4:2019.....</i>	13
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	15
2.1. <i>Recursos humanos.....</i>	15
2.2. <i>Recursos técnicos y materiales.....</i>	15
2.3. <i>Viabilidad.....</i>	15
2.4 <i>Cronograma.....</i>	16
Bibliografía.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: PUNTOS CALIENTES EN TABLEROS ELÉCTRICOS.....	6
FIGURA 2: INCREMENTO DE RESISTIVIDAD DEBIDO A QUE LOS CONECTORES NO AJUSTAN BIEN.....	7
FIGURA 3: IMAGEN TERMOGRÁFICA DE DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN SOBRECARGADOS.....	8
FIGURA 4: CÁMARA TERMOGRÁFICA – PALETA DE COLORES.....	9

ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1:SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN EL DIAGRAMA UNIFILAR.....	12
TABLA 2: RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES.....	15

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

La problemática radica en la no identificación de los tableros eléctricos del Instituto Superior Universitario “Central Técnico”, ya que, al ocurrir un fallo eléctrico en cualquier área del Instituto, no se puede dar una solución inmediata debido a que se desconoce la ubicación y distribución de cada tablero eléctrico.

El problema en no identificar los puntos calientes de los tableros eléctricos para corregir posibles fallas a tiempo, puede ocasionar daños como arco eléctrico, efecto corona o incluso un incendio.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar el diagrama unifilar del ISUCT e identificar puntos calientes de los tableros eléctricos, mediante el levantamiento de información de la distribución eléctrica para así proporcionar una vista general del sistema eléctrico y con la termografía determinar posibles problemas de los tableros eléctricos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los circuitos eléctricos que se encuentra en las siguientes áreas de Administración, TDII, Centro de Idiomas, Cafetería y tableros principales del ISUCT, realizar el etiquetado de las protecciones que se encuentran en los tableros eléctricos para identificar la derivación de sus circuitos.
- Identificar posibles problemas en los tableros eléctricos mediante la interpretación de las imágenes termográficas capturadas.
- Elaborar el diagrama unifilar de la distribución de los tableros eléctricos en las áreas del ISUCT.
- Colocar la ubicación de los tableros eléctricos de distribución principal y final en el plano arquitectónico del ISUCT.

1.3. Justificación

Este proyecto se basa en la necesidad de agilizar la solución de los posibles fallos eléctricos en el ISUCT, mediante la elaboración de un diagrama unifilar y análisis de puntos calientes en tableros eléctricos, para permitir una interpretación precisa de los componentes, conexiones y dispositivos, siendo fundamental para tomar decisiones seguras en situaciones de emergencia.

1.4 Alcance

El presente proyecto titulación tiene como finalidad elaborar un diagrama unifilar de las conexiones de los tableros eléctricos, integrando de manera precisa la ubicación de los mismos en un plano arquitectónico del ISUCT, mediante el levantamiento de información y la aplicación del etiquetado en cada una de las protecciones termomagnéticas de los distintos tableros eléctricos. Además, se deberá identificar los puntos calientes de los tableros eléctricos, mediante el uso de la cámara termográfica, haciendo un análisis según norma IEEE-1-1986 referenciando la funcionalidad de las temperaturas de las protecciones.

1.5 Métodos de investigación

La metodología utilizada en este proyecto es de carácter mixta, es decir, cuantitativa y cualitativa. Para llegar al desarrollo del proyecto es necesaria la recolección de datos y a través de análisis y mediciones se conseguirán los objetivos.

Es evidente que se requiere de equipos técnicos para la recolección de datos, por ejemplo, la cámara termográfica, la cual ayudará a identificar los puntos calientes dentro del rango permitido en un tablero eléctrico de distribución. Se obtienen datos cualitativos, y de estos dependerán el grado de gravedad que se tiene y definirá la corrección en el área de estudio. Un método preciso en un estudio pues se analizará el comportamiento del área.

Por otro lado, la metodología cualitativa también requiere de un instrumento importante en el desarrollo de este proyecto. Lo que se logra con esta metodología

es comprender y explicar el comportamiento de cada circuito eléctrico que se tiene en la institución. El detector digital de circuitos mediante tensión ayuda a este análisis, pues esta herramienta logra identificar cómo se distribuyen. Además, se ayuda de la deducción, pues a pesar de ser una herramienta sumamente útil, también requiere de la percepción del investigador que será el encargado de realizar el diagrama unifilar con cada circuito identificado y ordenado.

1.6 Marco Teórico

1.6.1 Análisis Termográfico



*Figura 1: Puntos calientes en tableros eléctricos
Fuente: FLUKE, 2020*

El electro termografía es una tecnología no invasiva que puede detectar problemas en sistemas eléctricos midiendo la radiación infrarroja emitida por los componentes. Cuando se trata de tableros eléctricos, la tecnología de imágenes térmicas se ha convertido en una herramienta importante para la detección de fallas y el mantenimiento predictivo. (Fluke, 2020)

Las causas de anomalías más frecuentes se encuentran:

1.6.2 El mal contacto aumenta la resistencia

En las instalaciones eléctricas, a menudo se produce un mal contacto entre los conductores y los componentes eléctricos como interruptores, terminales de conexión, abrazaderas, barras metálicas, contactos internos, fusibles, seccionadores, etc. Es importante enfatizar que estas simples anomalías crean un circuito cerrado que puede causar un aumento continuo de temperatura hasta

destruir el elemento. Es imposible predecir el momento exacto en el que esto pueda ocurrir, pero la tecnología de imágenes térmicas debería predecir este evento tanto como sea posible debido a sus propiedades predictivas. (INDUNOVA. 2016)

Hay varias razones para un mal contacto. Los más comunes son:

1.6.3 Los conectores no ajustan bien.

Una mala conexión aumentará la resistencia, provocando un aumento de temperatura. (INDUNOVA. 2016)



*Figura 2: Incremento de resistividad debido a que los conectores no ajustan bien.
Fuente: INDUNOVA, 2016*

1.6.4 Hay corrosión o suciedad en los contactos.

Bajo la influencia de factores ambientales, los materiales metálicos pueden oxidarse, la suciedad, los cambios bruscos de temperatura y otras sustancias nocivas provocan expansión y contracción de las superficies de contacto. (INDUNOVA. 2016)

1.6.5 Pérdida de sección.

Algunos conductores presentaban daños localizados, provocando graves problemas en líneas de media y alta tensión. Un aumento de temperatura contribuye a un mayor deterioro del conductor, provocando además una pérdida de su sección. (INDUNOVA. 2016)

1.6.6 Sobrecarga en componentes eléctricos y conductores.

Si los componentes eléctricos y conductores soportan una intensidad

superior a la clasificación para la que fueron fabricados, la temperatura de su superficie es demasiado alta, lo que indica una condición de sobrecarga. La temperatura de funcionamiento para una temperatura ambiente determinada se especifica en la hoja de datos técnicos de la mayoría de los componentes de bajo voltaje. (INDUNOVA. 2016)



*Figura 3: Imagen termográfica de dispositivos de protección sobrecargados.
Fuente: INDUNOVA, 2016*

Sin embargo, un termógrafo puede detectar una sobrecarga observando la imagen y sus patrones de temperatura. (INDUNOVA. 2016)

1.6.7 Perturbaciones causadas por componentes armónicos de los sistemas eléctricos

Los armónicos provocan más pérdidas de calor, lo que provoca un envejecimiento más rápido del aislamiento, especialmente en los cables aislados. Un caso común de efectos armónicos en las pruebas termográficas es la temperatura de la superficie neutra más alta en relación con la fase activa. (INDUNOVA. 2016)

Esto se debe a que las corrientes armónicas que fluyen por el punto neutro en un sistema eléctrico desequilibrado se suman y sus valores pueden ser del mismo orden que las corrientes de fase activa. (INDUNOVA. 2016)

1.6.8 Desequilibrio de fases

Estos pueden causar problemas térmicos y se detectan mediante pruebas de imágenes térmicas adecuadas. Como todos sabemos, el voltaje y la corriente

de las tres fases deben ser simétricos y su diferencia de fase debe ser cercana a los 120° eléctricos. (INDUNOVA. 2016)

Según (INDUNOVA. 2016) el desequilibrio generalmente ocurre cuando el valor rms de una fase entra en conflicto con el valor rms de las otras fases. En un sistema trifásico, las causas del desequilibrio son:

- Las cargas monofásicas están mal distribuidas entre fases.
- Debido a la distribución desigual de los conductores, el impacto es pequeño.
- Falta a tierra de fase.

La instalación de nuevos equipos monofásicos, ampliación de iluminación, que es habitual en la industria. Estos nuevos dispositivos en ocasiones no tienen la suficiente distribución de carga entre las fases, lo que puede provocar sobrecargas en algunas de ellas. (INDUNOVA. 2016)

1.6.9 Color en las imágenes termográficas

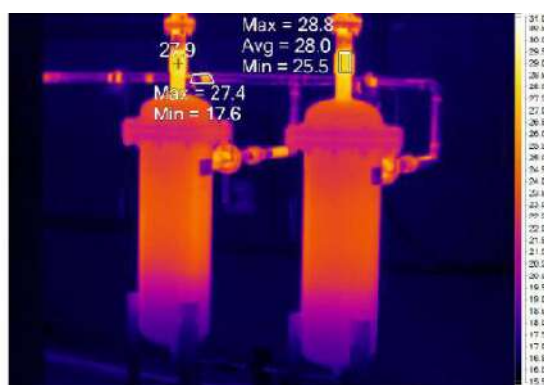


Figura 4: Cámara Termográfica – Paleta de Colores
Fuente: Fluke, 2020

La tecnología de imágenes térmicas se utiliza para detectar anomalías eléctricas como: en tableros eléctricos, en maquinaria y equipos, de modo que se pueda realizar el mantenimiento preventivo antes de que ocurra una falla importante. (Fluke, 2020)

Según (Fernández, J. 2023) los colores de imágenes térmicas se utilizan para representar diferentes temperaturas de un objeto.

Generalmente:

- **Negro:** representa la temperatura más baja, generalmente por debajo del rango de medición.
- **Azul marino:** Indica temperaturas frías, normalmente entre 0°C y 20°C.
- **Violeta:** Indica una temperatura ligeramente más cálida que el azul marino, generalmente entre 20°C y 40°C.
- **Rojo:** Indica temperaturas moderadamente cálidas, generalmente entre 40°C y 60°C.
- **Naranja:** Indica temperaturas cálidas, generalmente entre 60°C y 80°C.
- **Amarillo:** Indica una temperatura muy alta, normalmente entre 80°C y 100°C.
- **Blanco:** Indica la temperatura más alta, normalmente superior a 100°C.

1.6.10 Norma IEEE 1-1986 para límites de temperatura en la calificación de eléctricos

“El tiempo, la ubicación y los métodos de medición deben estandarizarse para cada tipo de equipo considerado. La experiencia indica que la temperatura ambiente del aire exterior en la mayoría de los lugares donde se utilizan equipos eléctricos rara vez supera los 40°C”. (ANSI/IEEE Std 1-1986)

“La temperatura promedio del aire exterior durante cualquier período de 24 h suele ser de 5°C-10°C inferior al máximo. Para efectos de asignar una calificación cuando la temperatura del aire exterior se toma como la ambiente, 40° Normalmente se elige C como el valor de la temperatura ambiente máxima. Cuando se especifica la temperatura ambiente promedio diaria, 30° Generalmente se recomienda °C”. (ANSI/IEEE Std 1-1986)

“Para equipos autoventilados (autoenfriados), la temperatura ambiente es la temperatura promedio del aire en las inmediaciones del equipo. Para equipos autoventilados operados en un gabinete como una unidad completa, la temperatura ambiente es la temperatura promedio del aire fuera del gabinete en las inmediaciones del equipo”. (ANSI/IEEE Std 1-1986)

“Para equipos con un intercambiador de calor que no es integral con el equipo, la temperatura ambiente es la del medio de enfriamiento en curso hacia el equipo”. (ANSI/IEEE Std 1-1986)

“Para equipos completamente enterrados en la tierra, la temperatura ambiente es la temperatura de la tierra cerca del equipo, pero lo suficientemente remota como para no verse afectada por el calor disipado”. (ANSI/IEEE Std 1-1986)

“También es la temperatura de la tierra adyacente al equipo cuando el equipo no aporta calor al medio circundante”. (ANSI/IEEE Std 1-1986)

1.6.11 Normativas aplicadas

1.6.11.1 Norma IEC-60617

“En los últimos años (1996 al 1999) se han visto modificados los símbolos gráficos para esquemas eléctricos, a nivel internacional con la norma IEC 60617, que se ha adoptado a nivel europeo en la norma EN 60617”. (MasterPLC, 2023)

“La norma IEC 60617 contiene unos 1750 símbolos gráficos utilizados en diagramas electrotécnicos. Define un "lenguaje pictórico" internacional que se utiliza en estos diagramas”. (MasterPLC, 2023)

“Cada objeto tiene un identificador, un nombre, un nivel de estado, una representación gráfica y un conjunto de atributos opcionales. La norma anula y sustituye a la Norma UNE 21404-7 de marzo 1995. La base de datos oficial de la norma IEC 60617 contiene actualmente unos 1900 símbolos”. (MasterPLC, 2023)

Simbología utilizada en el diagrama unifilar:

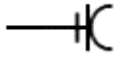
Simbología	Nombre
	Línea eléctrica / cable Conductor de un solo hilo
	Línea con 3 conductores
	Tierra
N	Neutro
	Toma de corriente con tierra
	Bombilla
	Contactor
	Interruptor termo-magnético
	Fusible – interruptor

Tabla 1: Simbología utilizada en el diagrama unifilar
Fuente: Autoría propia

1.6.12 Norma utilizada para cámara termográfica

1.6.12.1 Norma ISO 18434:2008

“Proporciona una introducción a la aplicación de termografía infrarroja (IRT) a condición de la maquinaria de vigilancia y diagnóstico, donde la “maquinaria” máquina incluye auxiliares tales como válvulas, el fluido eléctrico y máquinas, aparatos y maquinaria relacionados con el intercambiador de calor equipo. Además, IR solicitudes relativas a la evaluación del desempeño de las máquinas se dirigen”. (Queca, E. 2020)

ISO 18434-1:2008: “introduce la terminología de IRT en lo que respecta a la condición de supervisión y diagnóstico de máquinas, se describen los tipos de procedimientos IRT y sus méritos; se dan orientaciones sobre el establecimiento de criterios de evaluación de la gravedad de las anomalías señaladas por IRT; esboza los métodos y requisitos para llevar a cabo IRT de máquinas, incluidas las recomendaciones sobre seguridad; proporciona información sobre la interpretación de los datos y criterios de evaluación y requisitos de presentación de informes; establece procedimientos para determinar la compensación de temperatura aparente refleja, emisividad, y atenuar los medios de comunicación”. (Queca, E. 2020)

1.6.12.2 Norma ISO 18434- 4:2019

“La norma ISO 18434, segunda parte, fue elaborada en el año 2019, es decir, más de 10 años después de la primera parte y se refiere a la interpretación de imágenes y del diagnóstico termográfico, propiamente dicho, considerando que es un complemento de la primera parte y que no la puede reemplazar, por ningún motivo”. (Alarcón, A., & Bastidas, A. 2022)

Según (Alarcón, A., & Bastidas, A. 2022) “El numeral 4 de la segunda parte de la norma ISO 18434, se refiere al monitoreo de las condiciones térmicas, el cual se clasifica en tres grupos”:

- La aplicación de las imágenes térmicas que se encuentran formando parte de los programas de monitoreo de condiciones térmicas y que constituyen un indicador fiable de las fallas y deterioro del rendimiento.
- Correlación con otras tecnologías, cuyo método sirve para la detección de fallas, según las características técnicas de los equipos evaluados, al compararlos con otra tecnología similar.
- Monitoreo del rendimiento, en donde también es de gran utilidad el uso de la medición termográfica.

“En el numeral 5 de la norma ISO 18434, se destaca las normas que rigen la elección del equipo, entre los que se incluyen lentes y filtros adecuados, así como cámaras infrarrojas apropiadas, razón por la cual, se citan las características generales y específicas de estos dispositivos, que son de esencial importancia para recabar datos confiables, que indiquen una óptima medición”. (Alarcón, A., & Bastidas, A. 2022)

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Para la ejecución del presente proyecto se contará con los siguientes recursos humanos:

- Aimacaña Palomo Favio Ismael
- Conejo Quinchiguango Hilda Karina
- Palacios Chillagana Washington Daniel
- Rojas Tuquerres Franklin Stalin
- Tigasi Cachimuel Angelo Fabricio
- Vera Vera Elian Ezequiel
- El tutor asignado por la Carrera de Electricidad.
- Docentes del ISUCT.

2.2. Recursos técnicos y materiales

Numero	Descripción	Cantidad
1	Cámara termográfica fluke PTi120	1
2	Multímetro	2
3	Detector Digital de Circuitos	1
4	Etiquetadora LETATWIN LM-390	1
5	Cinta de 12mm WHITE BLACK	4

*Tabla 2: Recursos técnicos y materiales
Fuente: Autoría propia, 2023.*

2.3. Viabilidad

El proyecto tecnológico está enfocado en el diseño del diagrama unifilar del ISUCT, por lo tanto, no tendrá obstáculo alguno en la parte legal.

El proyecto tiene como prioridad la adquisición de la cámara termográfica, por lo tanto, la adquisición del equipo será financiada por medio de los estudiantes, que realizaran este proyecto de diseñar el diagrama unifilar del ISUCT e identificar los puntos calientes de los tableros eléctricos.

2.4 Cronograma

DISEÑAR EL DIAGRAMA UNIFILAR DEL ISUCT E IDENTIFICAR LOS PUNTOS CALIENTES DE LOS TABLEROS ELECTRICOS

Nombre del estudiante:

1.-Aimacaña Palomo Favio Ismael

2.-Conejo Quinchiguango Hilda Karina

3.-Washington Daniel Palacios Chillagana

4.-Rojas Tuquerres Franklin Stalin

5.-Tigasi Cachimuel Angelo Fabricio

6.-Vera Vera Elian Ezequiel

Inicio del proyecto:

lun, 8/14/2023

1

Semana para mostrar:

14 de agosto de 2023							21 de agosto de 2023							28 de agosto de 2023							Septiembre 2023 Séptimo mes del año							Octubre 2023 Octavo mes del año							Noviembre 2023 Noveno mes del año							Diciembre 2023 Décimo mes del año							Enero 2024 Primer mes del año							Febrero 2024 Segundo mes del año							Marzo 2024 Tercer mes del año							Abril 2024 Cuarto mes del año							Mayo 2024 Quinto mes del año							Junio 2024 Sexto mes del año							Julio 2024 Séptimo mes del año							Agosto 2024 Octavo mes del año							Septiembre 2024 Noveno mes del año							Octubre 2024 Décimo mes del año							Noviembre 2024 Noveno mes del año							Diciembre 2024 Décimo mes del año																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Bibliografía

- Fluke. (2020, May 27). Detección de puntos calientes: cómo buscar. Retrieved September 25, 2023, from Fluke.com website: <https://www.fluke.com/es-es/informacion/blog/termografia/deteccion-puntos-calientes>
- INDUNOVA. (2016). Termografía: ¿Cuáles son las causas que originan puntos calientes en un sistema eléctrico? . <https://indunova.es/termografia-cuales-son-las-causas-que-originan-puntos-calientes-en-un-sistema-electrico/>
- Queca, E. (2020). Normas ISO de Termografías | PDF | Termografía | Evaluación. <https://es.scribd.com/document/120867560/Normas-ISO-de-Termografias>
- Certicalia. (n.d.). Normativa y requisitos del estudio termográfico. Retrieved October 11, 2023, from <https://www.certicalia.com/estudio-termografico/normativa-y-requisitos-del-estudio-termografico>
- Alarcón, A., & Bastidas, A. (2022). APLICACIÓN DE LA NORMATIVA ISO 18434 PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN SURAN SUR EN SUS CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN.
- ANSI/IEEE Std 1-1986 : IEEE Standard General Principles for Temperature Limits in the Rating of Electric Equipment and for the Evaluation of Electrical Insulation. (1986).
- MasterPLC. (2023). Simbología eléctrica completa según Norma (IEC 60617). <https://masterplc.com/simbologia-electrica/>
- Fernández, J. (2023, abril 8). Descubre el significado de los colores en la termografía. Enik.es. <https://enik.es/significado-colores-termografia/>
- Fluke. (2020, diciembre 29). De qué forma las paletas de color, las alarmas y los marcadores mejoran las inspecciones infrarrojas. Fluke.com. <https://www.fluke.com/es-es/informacion/blog/captura-de-imagenes->

termograficas/de-que-forma-las-paletas-de-color-las-alarmas-y-los-
marcadores-mejoran-las-inspecciones-infrarro

CARRERA: TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD

FECHA DE PRESENTACIÓN:	10	05	2024
	DÍA	MES	AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:			
Conejo Quinchiguango Hilda Karina			
APELLIDOS		NOMBRES	
TITULO DEL PROYECTO: DISEÑAR EL DIAGRAMA UNIFILAR DEL ISUCT E IDENTIFICAR LOS PUNTOS CALIENTES DE LOS TABLEROS ELECTRICOS			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE	
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐	
• ANÁLISIS	☒	☐	
• DELIMITACIÓN.	☒	☐	
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	☒	☐	
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	☒	☐	
• DE INVESTIGACIÓN	☒	☐	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:			
GENERALES:			
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO			
SI		NO	
☒		☐	
ESPECÍFICOS:			
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO			
SI		NO	
☒		☐	
JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE	

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	☒	☐
BENEFICIARIOS	☒	☐
FACTIBILIDAD	☒	☐
ALCANCE: ESTA DEFINIDO	CUMPLE ☒	NO CUMPLE ☐
MARCO TEÓRICO:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	SI ☒	NO ☐
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	☒	☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	☒	☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	☒	☐
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA		
OBSERVACIONES : La investigación se encuentra correctamente desarrollada en base a la problemática establecida.		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES : La metodología utilizada en este proyecto es de carácter mixta, es decir, cuantitativa y cualitativa.		
CRONOGRAMA :		
OBSERVACIONES : Existió retrasos en algunas aéreas y por lo complicado de la instalación se cumplió parcialmente el cronograma adjunto.		
FUENTES DE INFORMACIÓN: Se encuentra correctamente referenciado las fuentes de información.		

RECURSOS:**CUMPLE****NO CUMPLE**

HUMANOS

☒☐

ECONÓMICOS

☒☐

MATERIALES

☒☐**PERFIL DE PROYECTO DE GRADO**

Aceptado

☒

Negado

☐el diseño de investigación por las
siguientes razones:

a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:** Ing. Paúl Montero

10 05 2024

FECHA DE ENTREGA DE INFORME