



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**Rediseño del sistema eléctrico interior en baja tensión
380/220V para reducir el consumo de energía en el Centro
Médico EsSalud – Cayaltí**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Mecánico Electricista**

AUTOR:

Barboza Aquino, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-2307-9068)

ASESOR:

M. Sc. Dávila Hurtado, Fredy (ORCID: 0000-0001-8604-8811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, Transmisión y Distribución

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a Dios fue de apoyo durante el tiempo en que escribía esta tesis.

A mis padres Orlando y Maritza a mi abuela Jesús quienes me apoyaron todo el tiempo en mi carrera profesional.

A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

Barboza Aquino, Luis Alberto

Agradecimiento

Gracias a mi UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, gracias por haberme permitido formarme, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron usted los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad. Gracias a mis padres, que fueron mis mayores promotores durante este proceso, gracias a Dios, que fue mi principal apoyo y motivar para cada día continuar sin tirar la toalla.

Este es un momento muy especial que espero, perdurará en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí. Sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto de tesis; a ellos. Así mismo le agradezco con todo mi ser.

Barboza Aquino, Luis Alberto

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	10
3.2 Variables y Operacionalización	10
3.3 Población, Muestra y Muestreo	10
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5 Procedimiento	12
3.6 Métodos de Análisis de Datos	13
3.7 Aspectos Éticos.....	13
IV. RESULTADOS.....	14
V. DISCUSIÓN	85
VI. CONCLUSIONES	89
VII. RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS.....	92
ANEXOS	97
Reporte turnitin.....	115

Índice de tablas

Tabla 01. <i>Clasificación de los centros médicos según resolución ministerial N° 546-2011/MINSA</i>	6
Tabla 02. <i>Áreas con y sin instalación eléctrica</i>	15
Tabla 03. <i>Compendio de cargas y áreas por tableros</i>	16
Tabla 04. <i>Medida de la iluminación del Centro Medico EsSalud del distrito de Cayalti</i>	19
Tabla 05. <i>luminarias del Centro Médico EsSalud del distrito de Cayaltí</i>	22
Tabla 06. <i>Luminarias según tablero y tipo</i>	22
Tabla 07. <i>División de luminarias del tablero 6</i>	22
Tabla 08. <i>Características de los tableros existentes</i>	23
Tabla 09. <i>Caídas de tensión en las maquinas del Centro Medico EsSalud de Cayalti</i>	25
Tabla 10. <i>Caídas de tensión en los artefactos eléctricos del Centro Médico EsSalud de Cayaltí</i>	26
Tabla 11. <i>Caídas de tensión en la computadora eléctrica del Centro Médico EsSalud de Cayaltí</i>	28
Tabla 12. <i>Evaluación de las caídas de tensión de cada carga en el sistema eléctrico del Centro Médico EsSalud de Cayaltí</i>	29
Tabla 13. <i>tensiones medidas en cada tablero</i>	31
Tabla 14. <i>Caída de tensión en los tableros de distribución</i>	31
Tabla 15. <i>Ciada de tensión monofásica en el alimentador</i>	33
Tabla 16. <i>Caídas de tensión según circuito derivado, alimentador y total</i>	33
Tabla 17. <i>Evaluación de las caídas de tensión</i>	36
Tabla 18. <i>Corrientes de fuga medidas con la pinza amperimétrica</i>	37
Tabla 19. <i>Energía perdida por corriente de fuga</i>	38
Tabla 20. <i>características de las corrientes de fuga en los circuitos de los tableros de distribución</i>	39
Tabla 21. <i>Calculo de llaves térmicas y cables según código</i>	40
Tabla 22. <i>Comparación entre llaves y alimentadores calculados e llaves y alimentadores reales</i>	41
Tabla 23. <i>Compendio de las cargas que funcionan por cada hora de un día sobrecargado</i>	42
Tabla 24. <i>Máxima Demanda de los tableros TD</i>	43
Tabla 25. <i>Máxima demanda del tablero TG-2</i>	43
Tabla 26. <i>Máxima demanda del tablero TG-1</i>	44
Tabla 27. <i>Máxima demanda total de los tableros</i>	45
Tabla 28. <i>Máxima demanda del Centro Medico EsSalud de Cayalti</i>	46
Tabla 29. <i>Consumos de cada tablero según las cargas y tiempo de uso</i>	46
Tabla 30. <i>Consumo de energía por tablero</i>	47
Tabla 31. <i>Consumo total de energía por hora considerando cargas y pérdidas de energía</i>	47
Tabla 32. <i>Consumos de energía total</i>	49

Tabla 33. <i>Factor de simultaneidad</i>	49
Tabla 34. <i>factor de Carga</i>	50
Tabla 35. <i>Demandas por hora para cálculo de componentes</i>	53
Tabla 36. <i>Máxima de manda de los tableros con nueva propuesta</i>	54
Tabla 37. <i>Cálculo de alimentadores en base a la propuesta nueva de rediseño</i> . 54	
Tabla 38. <i>Caídas de tensión para luminarias del tablero TD-01</i>	57
Tabla 39. <i>Potencia de los artefactos en los tomacorrientes del tablero TD-01</i>	57
Tabla 40. <i>Caída de tensión para tomacorrientes del tablero TD-01</i>	59
Tabla 41. <i>Caída de tensión para luminarias del tablero TD-05</i>	60
Tabla 42. <i>Potencia por tomacorriente</i>	61
Tabla 43. <i>caída de tensión en tomacorrientes del tablero TD-05</i>	62
Tabla 44. <i>Potencias de las máquinas de rayos X</i>	63
Tabla 45. <i>caída de tensión en rayos x del tablero TD-05</i>	63
Tabla 46. <i>Caída de tensión para las luminarias del tablero TD-06</i>	64
Tabla 47. <i>Cargas en tomacorrientes del tablero TD-06</i>	65
Tabla 48. <i>Caída de tensión de los tomacorrientes del TD-06</i>	65
Tabla 49. <i>Caída de tensión para la silla odontológica</i>	66
Tabla 50. <i>Caída de tensión de luminarias para tablero TD-07</i>	67
Tabla 51. <i>Potencia por tomacorriente del recorrido más largo del tablero TD-07</i> .68	
Tabla 52. <i>Caída de tensión para tomacorrientes del tablero TD-07</i>	69
Tabla 53. <i>Caída de tensión de la bomba</i>	69
Tabla 54. <i>Resumen de caída de tensión por tablero</i>	70
Tabla 55. <i>características técnicas de iluminarias</i>	71
Tabla 56. <i>Cálculos de lux por área y comparación con los requeridos por normativa</i>	71
Tabla 57. <i>secciones de conductores por tablero</i>	75
Tabla 58. <i>Consumo de energía por iluminación</i>	76
Tabla 59. <i>Consumo de energía del nuevo diseño con cambio de luminarias led</i> . 77	
Tabla 60. <i>Comparación del ahorro en iluminación</i>	78
Tabla 61. <i>Ahorro de energía</i>	78
Tabla 62. <i>Ahorro de energía debido a los cambios</i>	79
Tabla 63. <i>Componentes para el tablero general</i>	80
Tabla 64. <i>Componentes por tablero de distribución</i>	80
Tabla 65. <i>Presupuesto por partidas para la instalación propuesta</i>	81
Tabla 66. <i>Presupuesto del personal y materiales para la instalación propuesta</i> . 82	
Tabla 67. <i>Ahorro de energía anual</i>	84
Tabla 68. <i>Proyección de indicadores VAN y TIR</i>	84

Índice de gráficos y figuras

Figura 01	<i>frontis del Centro Médico EsSalud – Cayaltí</i>	1
Figura 02	<i>Diagrama de Carga diaria</i>	7
Figura 03	<i>División del plano del Centro Médico de EsSalud de Cayaltí.</i>	14
Figura 04	<i>Áreas sin instalación eléctrica</i>	15
Figura 05	<i>Caída de tensión según normativa</i>	32
Figura 06	<i>Diagrama de carga del Centro Médico.</i>	48
Figura 07	<i>Propuesta de un solo tablero general.</i>	51
Figura 08	<i>Área del tablero TD-6, TG-1 y TD-7.</i>	51
Figura 9	<i>Área propuesta para el tablero TD-6.</i>	52
Figura 10	<i>Nueva área de distribución del tablero TD-5.</i>	52
Figura 11	<i>recorrido de la carga más larga para iluminación y tomacorrientes.</i>	56
Figura 12	<i>Luminarias del tablero TD-01</i>	56
Figura 13	<i>Potencia de tomacorrientes que pasa por los tramos anteriores al h.</i>	58
Figura 14	<i>Recorrido más largo para el cálculo de caída de tensión de luminarias del tablero TD-05.</i>	59
Figura 15	<i>Recorrido más largo de tomacorrientes.</i>	61
Figura 16	<i>Recorrido para cargas trifásicas de alimentación a los Rayos X</i>	62
Figura 17	<i>Recorrido más largo en las luminarias del tablero TD-06.</i>	63
Figura 18	<i>Recorrido más largo para cargas en tomacorrientes del tablero TD-06.</i>	64
Figura 19	<i>Recorrido del alimentador para la silla odontológica.</i>	66
Figura 20	<i>Recorrido más largo del tablero TD-07.</i>	67
Figura 21	<i>Caída de tensión de luminarias para tablero TD-07.</i>	68

Resumen

En esta investigación se estableció como objetivo rediseñar el sistema eléctrico del Centro Médico EsSalud de Cayaltí para esto se tomaron los datos de voltajes, tiempo de funcionamiento de las cargas, potencia de las cargas eléctricas, intensidades de fuga e iluminación en los ambientes, con estas medidas se determinó que tan alejado de la normativa está el diseño, durante el desarrollo se propuso el cambio completo de los cable eléctrico del Centro Médico debido a que todos los circuitos derivados presentan fugas y se replanteo los tableros de distribución teniendo en un principio 9 tableros entre ellos dos generales y siete como sub tableros a tener un solo tablero y 7 sub tableros, la iluminación se modificó considerando la tecnología Led generando un ahorro en iluminación del 18.49 kWh al día, que en conjunto con las perdidas por fugas de corriente se tendría un ahorro diario del 8% de la energía consumida, este nuevo replanteo tendrá un costo de S/ 26,956.2 al año actual, la proyección de los indicadores se obtuvo un VAN de S/. 230.92 y un TIR del 13% el cual significa que es rentable.

Palabras Clave: Rediseño eléctrico, Caída de tensión, iluminación led.

Abstract

In this research, the objective was to redesign the electrical system of the EsSalud Medical Center of Cayalti, for this the data on voltages, operating time of the loads, power of the electric loads, leakage intensities and lighting in the environments were taken, with these measures it was determined how far from the regulations the design is, during the development the complete change of the electrical cables of the Medical Center was proposed because all the derivative circuits have leaks and the distribution boards were rethought having at first 9 boards among them two generals and seven as sub boards to have a single board and 7 sub boards, the lighting was modified considering the Led technology generating a saving in lighting of 18.49 kWh per day, which together with the losses due to current leaks would be a daily saving of 8% of the energy consumed, this new stake will cost S / 26,956.2 a year, the projection of the indicators, a NPV of S / . 230.92 and a TIR of 13% which means that it is profitable.

Keywords: Electrical redesign, Voltage drop, led ligh.

I. INTRODUCCIÓN.

El presente informe de investigación, se realizó el estudio Rediseño del Sistema Eléctrico Interior en Baja Tensión 380/220V para Reducir el Consumo de Energía en el Centro Médico EsSalud – Cayaltí. Es un Centro Médico que se dedica al servicio de salud para el beneficio de la población en general. Se encuentra ubicado en la calle 9 de octubre N° 200, Distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. El Centro Médico cuyo representante legal es el director Segundo Zavaleta Gonzáles cuenta con 11000 asegurados. Es de primer piso cuenta con un área de terreno 3,035.20m².



Figura 01. frontis del Centro Médico EsSalud – Cayaltí

Fuentes: propia

El Centro Médico presentó serios problemas en el sistema eléctrico anterior, esto se debe a la antigüedad de las instalaciones, las cuales fueron diseñados y construida con la normatividad eléctrica vigente de aquella época. Pero la normativa eléctrica a través de los años se va actualizando. Los problemas que se observó son los siguientes: Los consumos y gastos del incrementado de energía eléctrica del Centro Médico, cables expuesto en los exteriores de las paredes, cajas

octogonales y rectangulares con la ausencia de la tapa de protección y por ello se puede visualizar empalmes con cinta aislante expuestos al ambiente, la mayor parte del tomacorriente no cuentan con puesta a tierra y no son los adecuados, las iluminarias que frecuentemente usan son los fluorescentes y se producen interrupción de energía.

Para el desarrollo de esta investigación se plantó la siguiente interrogante. ¿Cómo rediseñar el sistema eléctrico interior que permita reducir el consumo de energía en el Centro Médico EsSalud?

Esta investigación permitió el rediseño de sistema eléctrico interior del Centro Médico EsSalud-Cayaltí, el cual se realizó de acuerdo a la normatividad eléctrica vigente, seleccionado los diversos elementos eléctricos adecuados para la actual potencia instalada.

La justificación económica se dio debido a que gracias al rediseño del Sistema eléctrico se puede reducir el consumo de energía debido al costo de esta se genera un ahorro económico para el centro médico EsSalud- Cayaltí. En el aspecto social con el rediseño del sistema eléctrico, se logra limitar las interrupciones de servicio eléctrico y así brindar servicios eléctricos continuo de calidad y seguridad eléctrica para toda la población. En el aspecto tecnológico con el nuevo diseño del sistema eléctrico como la iluminación LED se establecen nuevas alternativas de uso óptimo de la energía eléctrica incluyendo al Centro Médico EsSalud-Cayaltí en el uso de avances tecnológicos.

La hipótesis que se planteó para esta investigación fue:

Si se realiza el Rediseño del sistema eléctrico interior en baja tensión 380/220V se entonces se podrá logra reducir el consumo de energía en el Centro Médico EsSalud-Cayaltí.

Para demostrar la hipótesis es el desarrollo de esta investigación se plateo el siguiente objetivo general. “Rediseñar el sistema eléctrico interior en baja tensión 380/220V para reducir el consumo de energía en el Centro Médico EsSalud – Cayaltí”.

La conclusión del objetivo general o la aseveración que se logró se da con la conclusión del desarrollo de los objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de servicio que brinda el Centro Médico EsSalud - Cayaltí a través de una auditoría eléctrica.
- Determinar los parámetros eléctricos de funcionamiento del sistema eléctrico para el Centro Médico EsSalud – Cayaltí.
- Calcular los diversos elementos y equipos electromecánicos del sistema eléctrico de acuerdo a las cargas existentes y a la normatividad vigente.
- Elaborar el presupuesto del nuevo sistema Eléctrico.

II. MARCO TEÓRICO

Según Noriega (2018) en su tesis titulado “Planificación Energética para el ahorro de Energía Eléctrica en el proceso de formación en una fábrica de Baterías” Concluye que como objetivo de la mejora del desempeño energético en su consumo que según el procedimiento por la norma ISO50001 (Organización Internacional de Normalización). Se identifican las áreas de uso significativo y los parámetros con influencia significativa, indicadores de desempeño energético y se propone un grupo de acciones.

Según Krarti (2019) en su artículo titulado “Evaluation of Energy Efficiency Potential for the Building Sector in the Arab Region”. Se concluye que con el análisis de costo-efectividad indica que la región árabe puede tener importantes beneficios con la eficiencia energética de sus edificios y existentes, en especial sus hogares.

Alvarado (2014) en su informe titulado: “Rediseño de los Sistemas Eléctricos de Emergencia del Hospital Dr. Carlos Luis Valverde Vega (HCLVV) acorde con el Código Eléctrico Nacional y la Norma NFPA (National Fire Protection Association)”(p 74). Se concluye que se crearon comparaciones de calibre en los cables de los tableros de distribución. Por esto es posible la incorporación de cargas en la mayoría de tableros, siempre y cuando se tenga especial cuidado con cada tablero y con el tamaño de carga permisible de cada uno.

Según Fiallos y otros (2014) en su tesis titulada “Implementación de iluminación Led con monitoreo para ahorro de energía en unidad de cuidados intensivos pensionado y estudio de la factibilidad de un sistema de energía solar en el hospital León Becerra.” Nos indica que con la implementación de iluminación LED con monitores de un controlador lógico programable de la marca SIEMENS realiza un monitoreo de las variables de temperatura y humedad en el área de cuidado intensivos. En el cual colabora con la disminución del consumo energético y con el medio ambiente.

Chen (2019), en su artículo titulado: “Research on Comprehensive Evaluation of Energy Utilization of Enterprises” se concluye que si una empresa puede utilizar la energía de manera efectiva y establecer un sistema integral de evaluación de la utilización de energía. Estableciendo un sistema la evaluación de eficiencia energética mejorando un cuadro de mando integral, evaluando factores energéticos y evaluando métodos de auditoría energética.

De acuerdo con Palacios & Jalixto (2016) en su tesis titulado: “Estudio de coordinación de protecciones de las instalaciones eléctricas en baja tensión del hospital Antonio Lorena del Cusco” Nos indica que es importante realizar un estudio para un sistema seguro y confiable con una evaluación de los datos tomados como la máxima demanda y longitudes de los circuitos, se determina los cálculos de coordinación y selección de equipos de protección empleando el software Ecodial Advance Calculation 4.8.

La estructura organizacional básica de un centro médico según la resolución ministerial N° 546-2011/MINSA. El proceso que conduce a clasificar los diferentes establecimientos de salud, en base a niveles de complejidad y a características funcionales que permitan responder a las necesidades de salud de la población que atiende. En el cual la categorización es de primer nivel del centro médico de EsSalud-Cayaltí de categoría I-4. (CATEGORÍAS DE ESTABLECIMIENTO DEL SECTOR SALUD , 2011)

Tabla 1. Clasificación de los centros médicos según resolución ministerial N° 546-2011/MINSA

Categoría	Definición
CATEGORÍA I-1	Corresponde a: Puesto de salud o Posta de salud con profesional de salud no médico, Consultorio de profesional de la salud (no médico)
CATEGORÍA I-2	Corresponde a: Puesto de salud o posta de salud (con médico) y Consultorio médico (con médico, con o sin especialidad)
CATEGORÍA I-3	Corresponde a: Centro de salud, Centro Médico, Centro Médico Especializado y Policlínico
CATEGORÍA I-4	Corresponde a: Centro de salud con camas de internamiento y Centro médico con camas de internamiento

Fuente: (CATEGORÍAS DE ESTABLECIMIENTO DEL SECTOR SALUD , 2011)

La evolución de la ciencia lógica y metodológica e incluso psicológicamente es interacción enrevesada de conjeturas agudas y refutaciones rotundas. Como la evolución biológica, ella es una ronda incesante de variación ciega y retención selectiva (Guerrero Pino, y otros, 2015 págs. 158-160).

“El análisis en ingeniería es la solución analítica de un problema de ingeniería utilizando las matemáticas, principios físicos y científicos (Hagen, 2009).”

El diseño en ingeniería es el proceso de concepción de un sistema para satisfacer unas necesidades. Es este un proceso de toma de decisiones, a menudo iterativo, en la cual las ciencias básicas, las matemáticas y los conocimientos de ingeniería son aplicados para transformar óptimamente los recursos y satisfacer los objetivos (García Melo, 2004 pág. 54).

El diseño mecánico es una tarea compleja que requiere muchas habilidades. Es necesario subdividir grandes relaciones en una serie de tareas simples. La complejidad del tema requiere una secuencia en la que las ideas se presentan y se revisan (Budynas, y otros, 2008 págs. 123-124).

La energía eléctrica está definida como el movimiento de electrones que se trasladan por un conductor en un tiempo determinado. La fuerza que induce este movimiento se denomina voltaje y su unidad de medida es el voltio (V), el flujo de electrones se llama intensidad de corriente, cuya unidad de medida es el amperio (A). (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, 2016)

La demanda eléctrica se caracteriza por registrar un comportamiento variable durante el día. Al esquema que muestra esta particularidad se le denomina curva o diagrama de carga, el cual permite la identificación de periodos de alta o baja demanda denominados horas punta y horas fuera de punta, respectivamente (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, 2016).

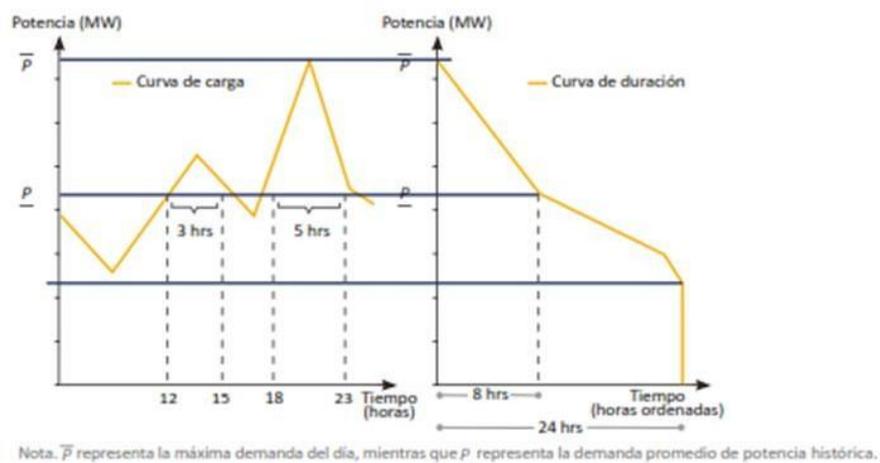


Figura 02. Diagrama de Carga diaria.

Fuente: (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, 2016)

Un circuito eléctrico se define como un conjunto de componentes y dispositivos que a través de ellos puede circular corriente eléctrica. “La teoría de los circuitos eléctricos consiste en el estudio de sus propiedades, para ello se desarrollan modelos matemáticos de los elementos constituyentes, cuyo comportamiento queda definido mediante ecuaciones que relacionan entre si diferentes magnitudes eléctricas” (Pastor Gutierrez, y otros, 2014).

El análisis y los cálculos de los circuitos eléctricos de la máquina se realizarán usando los principios de las leyes de Kirchhoff las cuales son: Primera ley de Kirchhoff. “La suma algebraica de las intensidades de corriente que circulan por el conjunto de todos los elementos concurrentes en un punto, consideradas como entrantes en ese punto, es en todo momento cero. (Pastor Gutierrez, y otros, 2014).

“Segunda ley de Kirchhoff “la suma algebraica de las diferencias de potencial (o voltajes) a lo largo de una malla, contabilizadas en un sentido dado es nula” (Bardales Guadarrama, y otros, 2014).

La ley de ohm establece que hay una relación de proporcionalidad directa entre el voltaje y la corriente que pasa por una resistencia eléctrica y que esta constante de proporcionalidad es el valor de la resistencia (Guerrero Sedeño, y otros, 2011).

El término Eficiencia ahora que iniciamos el tercer milenio ha adquirido una mayor importancia. La disponibilidad de recursos naturales y energéticos, que es cada vez menor, la necesidad de un proceso de desarrollo sostenible para nuestra sociedad, así como la toma de conciencia que somos parte de un gran ecosistema, han hecho que en toda actividad que desarrollemos busquemos la eficiencia. (TECSUP, 2016).

La eficiencia energética se define como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir nuestro confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso (Ministerio de Energía y Minas, 2009).

El índice energético “Muestra la variación del consumo total de energía de un sector o subsector para un período determinado con respecto al consumo energético del año base (TECSUP, 2016).

“En un conductor donde circula electricidad debido a las características del conductor el voltaje disminuye considerando ciertas condiciones en la instalación del conductor, a esta disminución de voltaje se le conoce técnicamente como caída de tensión (Zavala, 2001 pág. 35)”

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} I 0.0175 L \cos \varphi}{s}$$

- I : Intensidad de diseño
- L : Longitud (m)
- S : Sección del cable (mm²)

La normativa peruana establece que para los conductores la caída de tensión debe de ser de 2.5% entre la caja del medidor y el tablero para los alimentadores y también 2.5% desde la llave térmica hasta la última carga de circuitos derivados, además que la suma de ambas caídas de tensión no debe pasar del 4% (Ministerio de Energía y Minas - Direccions General de Electricidad, 2006 pág. 61)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación se destaca por la manera en que se utilizar los resultados esta investigación es del tipo aplicada ya que los resultados obtenidos por esta investigación en el rediseño del sistema eléctrico del Centro Médico de Cayaltí pueden ser utilizados de manera directa para solucionar el problema que fundamente esta investigación.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental, por lo tanto, no se realizó cambios en ninguna variable para obtener los resultados, lo que terminó a la investigación como descriptiva demostrando la realidad tal cual y se encuentra sin interferir de ninguna manera para forzar la generación de datos brindados.

3.1. Variables y Operacionalización

3.1.1. Variable Independiente.

Rediseño del Sistema Eléctrico del Centro Médico EsSalud – Cayaltí.

3.1.2. Variable Dependiente.

Consumo de Energía Eléctrica.

El cuadro de la variable y Operacionalización se encuentra en el anexo 1.

3.2. Población, Muestra y Muestreo

“Es la totalidad del universo, comprende a todos los miembros de un grupo donde suele ser costoso y demandar mucho tiempo la investigación” (Cruz del Castillo, y otros, 2014).

Sistema eléctrico de los Centro Médico de Lambayeque Tipo 2.

“Parte representativa del universo de estudio. La muestra se obtiene por diversos procedimientos que comprenden dos grandes grupos, del muestreo probabilístico y el no probabilístico” (Baena Paz, 2014).

Sistema eléctrico del Centro Médico Cayaltí.

El muestreo se estableció de manera no probalística ya que se eligió a criterio o juicio del investigador el cual sería una selección al azar.

3.3. Técnica e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas de Recolección de datos.

Observación

Usando la observación se determinaron los parámetros de operación del sistema eléctrico del Centro Médico EsSalud, potencia máxima, factor de carga, además se podrá determinar los diversos equipos que cuenta el Centro Medico.

Revisión Documentaria

Esta técnica permitió establecer los parámetros que se utilizaron para el rediseño del sistema eléctrico del Centro Médico EsSalud de Cayaltí mediante la búsqueda en documentos establecidos.

3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos.

Ficha de registro de parámetros de operación

Mediante esta ficha se registró todos los componentes del sistema, así como su modo de funcionamiento durante un día de mayor trabajo del Centro Médico EsSalud de Cayaltí.

Ficha de evaluación de diseño

Esta ficha sirvió para determinar las medidas de voltajes en cada máquina, artefactos y dispositivo eléctrico, con lo que se evaluó las condiciones eléctricas del sistema eléctrico del Centro Médico EsSalud de Cayaltí.

Ficha de Revisión Documentaria

Mediante este instrumento se rescató de los documentos como antecedentes, códigos y manuales los parámetros que permitieron determinar la evaluación del sistema Eléctrico del Centro Médico, así como se establecieron las soluciones propuestas para el estudio realizado.

3.3.3. Validez y Confiabilidad de los instrumentos.

Los instrumentos de recolección de datos se validaron durante el planteamiento del proyecto de tesis y fue realizado por la verificación de especialistas en la materia (profesionales de Ingeniería Mecánica Eléctrica), donde se realizó la investigación, teniendo en cuenta la validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos como el aspecto metodológico de la presente investigación para determinar los parámetros de funcionamiento.

3.4. Procedimiento.

Para el recojo de datos se emplearon los instrumentos planteados teniendo:

- Se recogieron todas las cargas existentes en el Centro Médico EsSalud de Cayaltí.
- Se recogieron las características técnicas de los tableros y su aparente eléctrica por medio de observación directa.
- Se midió el voltaje de salida durante 1 minuto para las cargas mediante una pinza amperimétrica llenando la ficha de observación directa con los datos de dichos voltajes.
- Se midió los voltajes en los tableros de distribución durante 1 minuto con una pinza amperimétrica llenando la ficha de observación directa con los datos de dichos voltajes.
- Se midió los amperios de fuga durante un minuto en los tableros de distribución para detectar las fugas con una pinza amperimétrica llenando la ficha de observación directa con los datos de dicho voltaje.

- Se midió los lúmenes de cada área del centro médico durante 1 minuto con un luxómetro llenando la ficha de observación directa con los datos de dichos lúmenes.
- Se utilizaron las fichas de análisis de documentos para determinar o establecer las características normativas que establezcan las cantidades de caída de tensión y selección de interruptores térmicas.

3.5. Métodos de Análisis de Datos.

En la investigación se utilizó estadística descriptiva, sirvió para analizar el comportamiento de las variables en el sistema eléctrico del Centro Médico EsSalud donde se calculó: valores mínimos, promedio y máximos etc. Con la finalidad de determinar la máxima de manda entre otros. Se utilizó el software Microsoft office Excel 2016 y software de diseño AutoCAD 2018, con el que se realizó el análisis de los diferentes datos que se utilizaron para el presente estudio.

3.6. Aspectos Éticos.

El investigador se rigió a respetar en todo momento la confianza colocada en cuanto a no usar los datos o información que se le confió para fines externos o perjudiciales para el Centro Médico y teniendo en cuenta el respeto por la propiedad intelectual la presente investigación no es plagio en ninguna de ella, dando citas de las referencias en donde corresponda con lo que no se apropia de la propiedad intelectual de otros autores en ningún momento.

IV. RESULTADOS.

4.1 Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de Servicio que brinda el Centro Médico EsSalud – Cayaltí a través de una auditoría eléctrica.

4.1.1 Análisis de la distribución de áreas del sistema eléctrico.

Para determinar un diagnóstico sobre la instalación eléctrica del Centro Médico EsSalud del distrito de Cayaltí, primero se realizó un levantamiento de todo el plano eléctrico de la instalación para poder entender el sistema eléctrico de una manera simple se dividió el plano completo del Centro Médico en áreas limitadas según la injerencia de cada tablero como se muestra en la figura 3 existen 9 tableros en el Centro Médico de los cuales dos son designados como generales y 7 como de sub tableros que derivan de los generales.

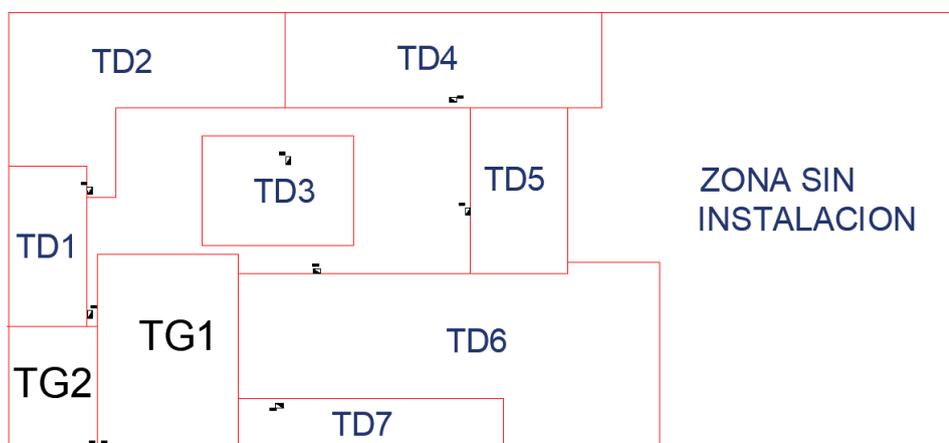


Figura 03. División del plano del Centro Médico de EsSalud de Cayaltí.

Fuente: Propia

Existe un parte del Centro Médico que no tiene instalación eléctrica, aunque en ella se puede ver que existen áreas que requieren dicho servicio.

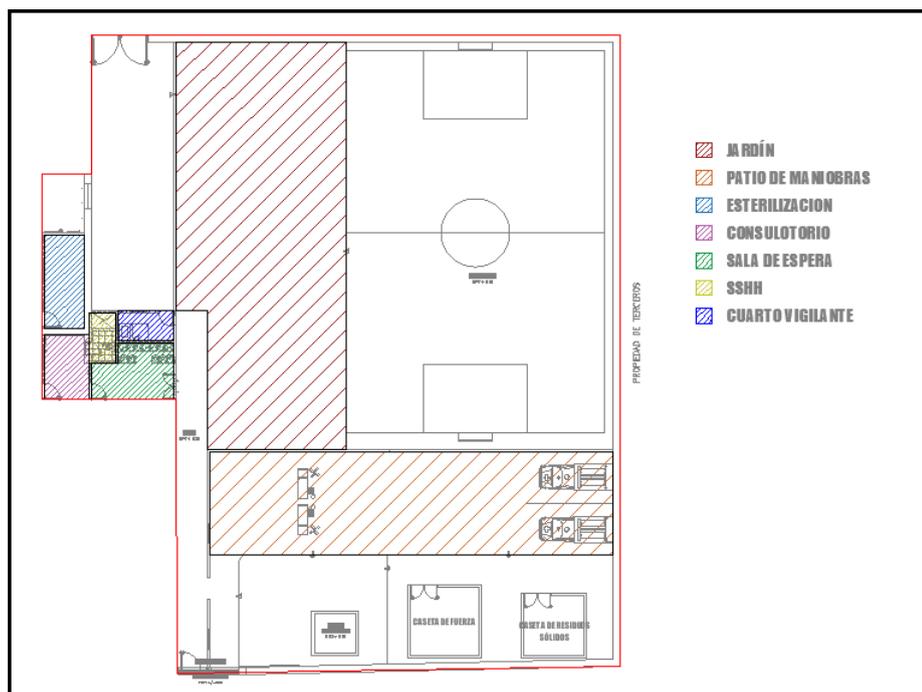


Figura 04. Áreas sin instalación eléctrica.

Fuente: Propia

Sin considerar los baños existen en el Centro Médico EsSalud de Cayaltí un total de 56 áreas teniendo 4 áreas y 1 secciones de baños sin contar con sistema eléctrico.

Tabla 02. Áreas con y sin instalación eléctrica

Áreas	Cantidad	
Con instalación	52	93%
Sin instalación	4	7%
Totales	56	100%

Fuente: Propia

4.1.2 Análisis de las cargas.

Se realizó un levantamiento de datos por medio de fichas de observación directa que permitieron determinar la realidad existente en el Centro Médico de EsSalud del Distrito de Cayaltí en el anexo 02 se muestra al detalle los datos de todas las cargas que se consideraron importantes por parte del

investigador descritas como maquinaria, también se tomó los datos de las cargas de otros equipos que consumen energía como lo son ventiladores, computadoras y otros electrodomésticos. La siguiente tabla presenta un compendio de todas las cargas y la distribución de áreas por tablero.

Tabla 03. Compendio de cargas y áreas por tableros

Nº	TABLER O	AREAS	CARGA	COS FI	POTENC IA (W)
1	TG1	TRIAJE	COMPUTADORA	0.75	150
			VENTILADOR	0.75	200
2		OBSTETRICIA	COMPUTADORA	0.78	145
			VENTILADOR	0.72	200
3		ADMISION	COMPUTADORA	0.75	132
			COMPUTADORA	0.78	132
			VENTILADOR	0.75	200
4		TOPICO	COMPUTADORA	0.78	150
			VENTILADOR	0.72	200
5	TG2	MICROBIOLO GIA 1	ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA	0.93	2500
			ANALIZADOR DE ORINA	0.96	38.4
			ESTERILIZADOR	0.97	1100
			GABINETE DE SEGURIDAD BIOLÓGICA II CLASE A2	0.93	290
			TERMO CIENTÍFICO	0.95	400
			MICROSCOPICO BINOCULAR	0.98	20
			RADIO	0.55	50
			LUSTRADORA INDUSTRIAL	0.97	745
6		AREA DE MUESTRAS	DESTILADOR DE AGUA	0.93	4000
			ESTUFA DE SECADO Y ESTERILIZACION	0.98	800
7		ARCHIVO	VENTILADOR	0.65	200
8		ADMINISTRA TIVOS	COMPUTADORA	0.75	200
9		VIGILANCIA	COMPUTADORA	0.75	200
10	TD1	MICROBIOLO GIA 2	BAÑO DE AGUA	0.98	1200
			TERMO CIENTÍFICO	0.97	400
			CONTADOR DIGITAL DE CÉLULAS SANGUÍNEAS	0.9	20
			CENTRIFUGA PARA HEMATOCRITO	0.9	250
			CENTRIFUGA DE MESA	0.97	400
			TERMO CIENTIFICO	0.94	75.2
			ANALIZADOR BIOQUIMICO	0.93	167.4

11		DIRECCION	COMPUTADORA	0.78	132
			COMPUTADORA	0.78	132
			VENTILADOR	0.75	200
			VENTILADOR	0.75	200
12		SALA DE REUNIONES		0	
13	TD2	TRABAJO SOCIAL		0	
14		ARCHIVO	COMPUTADORA	0.75	132
15		COCINA	FRIOBAR	0.91	70
			REFRIGERADORA	0.92	128.96
			VENTILADOR	0.73	200
			RADIO	0.72	50
			HERVIDOR	0.98	225
			LICUADORA	0.85	230
			16		SALA MULTIUSOS
17		SALA DE ESTAR MEDICO		0	
18	TD3	ALMACEN		0	
19		FARMACIA	VENTILADOR	0.72	200
20		ATENCION	COMPUTADORA	0.75	132
21		ADMINISTRACION	COMPUTADORA	0.75	132
			VENTILADOR	0.72	200
22	TD4	HOSPITALIZACION MUJERES		0	
23		HOSPITALIZACION HOMBRES		0	
24		HOSPITALIZACION NIÑOS		0	
25		PUERPEIRO		0	
26		AREA DE CUNAS		0	
27	TD5	SALA DE DILATACION		0	
28		SALA DE PARTO		0	
29		RAYOS X	EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	0.96	96
			EQUIPO DE RAYOS X SOPORTE DE TUBO	0.98	29.4
			EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	0.99	79.2

		COMPUTADORA	0.75	132
30		CUARTO DE REVELADO	0	
31		INFORMÁTICA	COMPUTADORA	0.78 132
32	TD6	INMUNIZACIONES	COMPUTADORA	0.75 150
			VENTILADOR	0.75 200
33		CRECIMIENTO Y DESARROLLO	COMPUTADORA	0.78 150
			VENTILADOR	0.72 200
34		ODONTOLÓGICA	HORNO ESTERILIZADOR	0.93 1800
			VENTILADOR	0.75 200
			COMPUTADORA	0.75 150
35		NUTRICION	COMPUTADORA	0.75 150
			VENTILADOR	0.75 200
36		ESPECIALIDADES	0	
37		PROGRAMA ADULTO MAYOR	COMPUTADORA	0.75 150
			VENTILADOR	0.75 200
38		MEDICINA 2	COMPUTADORA	0.75 150
			VENTILADOR	0.72 200
39		MEDICINA 1	COMPUTADORA	0.75 150
			VENTILADOR	0.72 200
40		TERAPIA FISICA	0	
41		SALA DE OBSERVACION	0	
42		CONSULTORIO	0	
43		TRIAJE EMERGENCIA	COMPUTADORA	0.76 132
			VENTILADOR	0.73 200
44		VESTIDORES MUJERES	0	
45		ADMISION EMERGENCIA	COMPUTADORA	0.78 150
			VENTILADOR	0.73 200
46		EMERGENCIA	COMPUTADORA	0.75 150
47		CAJA EMERGENCIA	COMPUTADORA	0.78 150
			VENTILADOR	0.73 200
48		TOPICO		
49		SALA DE ESPERA		

50	TD7	SALA DE ESPERA		0	
51		ODONTOLOGIA	UNIDAD DENTAL CON SILLON IMCORPORADO MAS COMPRESORA	0.92	300
52		BOMBA	ELECTROBOMBA	0.97	820
53	S/T	JARDIN		0	
54		PATIO DE MANIOBRAS		0	
55		CONSULTORIO EXTERNO		0	
56		CASETA DE FUERZA		0	

Fuente: Propia

En la tabla 3 las últimas áreas son las que no tienen o cuentan con tablero de distribución por que en la realidad no existe distribución eléctrica en esas áreas.

4.1.3 Análisis de las luminarias.

Primero se determinó en base a la medición de cada área si la cantidad de iluminación cumple con las medidas del nivel de iluminación que establece la Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas interiores del reglamento Nacional de Edificaciones para tipo Centro Médico, los datos de la siguiente tabla se tomaron mediante un luxómetro y se registraron en un instrumento de observación directa.

Tabla 04. Medida de la iluminación del Centro Medico EsSalud del distrito de Cayalti

TABLEROS	AREA DEL CENTRO MÉDICO	NORMA	MEDIDA	EVALUACIÓN SEGÚN NORMA
		LUX	Lux	
TG1	TRIAJE	500	525	Cumple
	OBSTETRICIA	500	521	Cumple
	SS - HH OBSTETRICIA	300	596	Cumple
	ADMISION	500	1183	Cumple
	REFERENCIAS	500	1739	Cumple
	TOPICO	500	552	Cumple
	SALA DE ESPERA 1	200	204	Cumple
	SALA DE ESPERA 2	200	282	Cumple
TG2	MICROBIOLOGIA 1	500	902	Cumple
	AREA DE MUESTRAS 1	500	647	Cumple
	AREA DE MUESTRAS 2	500	782	Cumple

	ARCHIVO	200	1712	Cumple
	ADMINISTRATIVOS	500	543	Cumple
TD1	MICROBIOLOGIA 2	500	662	Cumple
	DIRECCION	500	651	Cumple
	SALA DE REUNIONES	500	704	Cumple
	SS-HH REUNIONES	200	619	Cumple
	CIRCULACIÓN	100	705	Cumple
TD2	CIRCULACIÓN	100	757	Cumple
	SALA DE ESPERA	200	831	Cumple
	TRABAJO SOCIAL	500	774	Cumple
	ARCHIVO	200	399	Cumple
	SS-HH ARCHIVO	200	300	Cumple
	COCINA	500	653	Cumple
	SALA DE MULTIUSOS	500	827	Cumple
	SALA DE MULTIUSOS SS-HH	200	287	Cumple
	DIRECCION	500	503	Cumple
	ESTAR MEDICO	500	530	Cumple
	SS-HH DIRECCION	200	210	Cumple
	SS-HH CORREDOR	200	284	Cumple
	SS-HH HOSPITALIZACION DE MUJERES	200	233	Cumple
TD3	ADMINISTRACIÓN	500	2307	Cumple
	FARMACIA	500	773	Cumple
	SS-HH FARMACIA	200	359	Cumple
	ATENCIÓN	500	994	Cumple
	ALMACÉN	100	366	Cumple
TD4	CORREDOR	100	659	Cumple
	HOSPITALIZACION DE MUJERES	1000	1026	Cumple
	HOSPITALIZACION DE HOMBRES	1000	1023	Cumple
	ESTAR DE ENFERMERAS	500	2654	Cumple
	HOSPITALIZACIÓN DE NIÑOS	1000	1500	Cumple
	SS-HH HOSPITALIZACIÓN DE NIÑOS	200	231	Cumple
	PUERPERIO	1000	1035	Cumple
	SS-HH PUERPERIO	200	385	Cumple
	AREA DE CUNAS	1000	1035	Cumple
TD5	RAYOS X	500	665	Cumple
	OFICINA DE RAYOS X	500	767	Cumple
	SALA DE PARTO	1000	1246	Cumple
	SALA DE DILATACIÓN	300	600	Cumple
	IMFORMATICA	500	2482	Cumple
	SS-HH SALA DE DILATACIÓN	200	295	Cumple
	CORREDOR	100	1199	Cumple
TD6	VESTIDOR VARONES	300	1411	Cumple
	SS-HH VESTIDOR VARONES 1 CONTROL	200	656	Cumple
	SS-HH VESTIDOR VARONES 2 CONTROL	200	453	Cumple
	SS-HH VESTIDOR VARONES 3 CONTROL	200	303	Cumple
	VESTIDOR MUJERES	300	465	Cumple

	OFICINA	500	501	Cumple
	FARMACIA	500	1749	Cumple
	CAJA	500	1418	Cumple
	ADMINISTRACIÓN	500	1556	Cumple
	TRIAJE	500	1178	Cumple
	PASILLO 1	100	1009	Cumple
	CONSULTORIO	500	515	Cumple
	CORREDOR TECNICO	100	825	Cumple
	SS-HH CORREDOR TECNICO 1 VARONES	200	320	Cumple
	SS-HH CORREDOR TECNICO 2 MUJERES	200	314	Cumple
	TERAPIA FISICA	500	596	Cumple
	PROGRAMA ADULTO MAYOR	500	602	Cumple
	ODONTOLOGIA	500	929	Cumple
	ARCHIVO	200	1338	Cumple
	IMUNIZACIONES	500	528	Cumple
	CRECIMIENTO Y DESARROLLO	500	521	Cumple
	NUTRICIÓN	500	512	Cumple
	ESPECIALIDADES	500	533	Cumple
	MEDICINA 2	500	595	Cumple
	MEDICINA 1	500	585	Cumple
	SALA DE OBSERVACIÓN	500	609	Cumple
	PASILLO 2	100	1467	Cumple
	TOPICO 1	500	1553	Cumple
	TOPICO 2	500	787	Cumple
	SALA DE ESPERA	200	1277	Cumple
	SS-HH MUJERES SALA DE ESPERA	200	486	Cumple
	SS-HH VARONES SALA DE ESPERA	200	333	Cumple
	SS-HH MUNISVALIDO SALA DE ESPERA	200	256	Cumple
TD7	SS-HH MUJERES 1	200	374	Cumple
	SS-HH VARONES 2	200	372	Cumple
	SS-HH MINUSVALIDOS 3	200	312	Cumple
	SALA DE ESPERA	200	281	Cumple

Fuente: Propia

Se puede observar en la tabla 4 en cuanto a niveles de iluminación, en todas las áreas tienen el nivel correspondiente según la normativa vigente, se desarrolló el análisis de la potencia que tiene las cargas de iluminación teniendo dos tipos de luminaria en el Centro Médico.

Tabla 5. luminarias del Centro Médico EsSalud del distrito de Cayaltí

LUMINARIA 1	LUMINARIA 2 X 36w - T8	72
LUMINARIA 2	LUMINARIA 1 X 22w - CIRCULAR	22
COS FI		0.95

Fuente: Propia

Estas se agruparon según el tablero que las comanda de la siguiente manera.

Tabla 06. Luminarias según tablero y tipo

TABLERO	LUMINARIA 1		LUMINARIA 2		TOTAL	
	CANTIDAD	POTENCIA	CANTIDA D	POTENCI A	CANTIDA D	POTENCI A
TG1	9	648	1	22	10	670
TG2	6	432		0	6	432
TD1	8	576	1	22	9	598
TD2	15	1080	5	110	20	1190
TD3	5	360	1	22	6	382
TD4	20	1440	3	66	23	1506
TD5	12	864	1	22	13	886
TD6	32	2304	12	264	44	2568
TD7	1	72	3	66	4	138

Fuente: Propia

El tablero TD-6 tiene áreas con regímenes de trabajo diferentes las áreas de emergencias se acondicionaron a este tablero debido a que fueron los circuitos más cercanos como se puede apreciar en los planos en el anexo 03, por lo tanto, siendo el trabajo del Centro Médico desde 8:00 hasta las 17:00 horas, el área de emergencia establece otro tipo de régimen laboral siendo su horario de trabajo las 24 horas de manera diaria. Así se tendrían las luminarias.

Tabla 07. División de luminarias del tablero 6

TD6	LUMINARIA 1		AREA
	14	1008	Emergencias
	18	1296	Trabajo EsSalud

Fuente: Propia

4.1.4 Análisis de los tableros de distribución.

También por observación directa se tomaron los datos de los 9 tableros existentes teniendo el detalle de cada uno como sigue. Se obtuvo los datos con la ayuda del instrumento fichas de evaluación de diseño.

Tabla 08. Características de los tableros existentes

ALIMENTADOR	TABLER O	ESTADO	CIRCUITO		POL	AMPERIOS	CONDUCTOR
					OS	A	m m2
25	TG-1	OPERTIVO	GENERAL		3	32	
			C1	TD-3	2	25	4
			C2	TD-4	2	40	4
			C3	TD-5	2	40	4
			C4	TD-6	2	40	4
			C5	TD-7	2	40	4
			C6	TOMACORRIENTES	2	25	4
			C7	ALUMBRADO	2	16	4
25	TG-2	OPERTIVO	GENERAL		3	32	
			C1	TD-1	2	40	4
			C2	TD-2	2	40	4
			C3	TOMACORRIENTES	2	25	4
			C4	ALUMBRADO	2	16	4
4	TD-1	OPERTIVO	GENERAL		3	25	
			C1	TOMACORRIENTES	2	20	4
			C2	ALUMBRADO	2	16	4
4	TD-2	OPERTIVO	GENERAL		3	25	
			C1	TOMACORRIENTES	2	20	4
			C2	ALUMBRADO	2	16	4
4	TD-3	O	GENERAL		3	25	

			C1	TOMACORRIENTES	2	20	4
			C2	ALUMBRADO	2	16	4
4	TD-4	OPERTIVO	GENERAL		3	25	
			C1	TOMACORRIENTES	2	20	4
			C2	ALUMBRADO	2	16	4
4	TD-5	OPERTIVO	GENERAL		3	25	
			C1	RAYOS X	3	25	4
			C2	TOMACORRIENTES	2	20	4
			C3	ALUMBRADO	2	16	4
4	TD-6	OPERTIVO	GENERAL		3	25	
			C1	TOMACORRIENTES	2	40	4
			C2	ALUMBRADO	2	25	4
4	TD-7	OPERTIVO	GENERAL		3	25	
			C1	TOMACORRIENTES	2	20	4
			C2	ALUMBRADO	2	16	4
			C3	TD-O	2	32	4
			C4	TD-B	2	32	4
4	TD-O	OPERTIV	C1	SILLA DE	2	32	4
			O	ODONTOLOGIA			
4	TD-B	OPERTIV	C1	ELECTROBOMBA	2	32	4
			O				

Fuente: Propia

Como se puede apreciar aparecen dos tableros más que los mencionados esto es porque son solamente una ampliación del tablero tres el tablero TD-O es un tablero que se encuentra en el área de odontología y alimenta con energía a la silla de odontología y el tablero TD-B es el tablero que alimenta a la bomba son tableros que se colocaron a criterio de los técnicos que realizar reparaciones de emergencia en el Centro Médico. lo que concluye que los tableros de distribución fueron hechos sin criterio técnico.

4.1.5 Análisis de las Caídas de tensión en circuitos derivados.

Se midió los voltajes en cada tablero para determinar la caída de tensión en cada tablero y después en cada carga utilizando una pinza amperimétrica. Se obtuvo los datos con la ayuda del instrumento fichas de evaluación de diseño.

Tabla 09. Caídas de tensión en las maquinas del Centro Medico EsSalud de Cayalti

MAQUINA	VOLTAJE MEDIDO (V)			VOLTAJE DE TABLERO (V)		
	L1-L2	L2-L3	L1-L3	L1-L2	L2-L3	L1-L3
EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	375	376	380	379	379	380
EQUIPO DE RAYOS X SOPORTE DE TUBO	375	376	380	379	379	380
EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	375	376	380	379	379	380
REFRIGERADORA	214			219		
FRIOBAR	213			219		
DESTILADOR DE AGUA	210			219		
ESTUFA DE SECADO Y ESTERILIZACION	212			219		
ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA	213			219		
ANALIZADOR DE ORINA	218			219		
ESTERILIZADOR	218			219		
GABINETE DE SEGURIDAD BIOLÓGICA II	213			219		
CLASE A2						
TERMO CIENTÍFICO	217			219		
TERMO CIENTÍFICO	213			219		
MICROSCOPICO BINOCULAR	218			219		
CONTADOR DIGITAL DE CÉLULAS	218			219		
SANGUÍNEAS						
CENTRIFUGA PARA HEMATOCRITO	218			219		
CENTRIFUGA DE MESA	213			219		
BAÑO DE AGUA	213			219		
TERMO CIENTIFICO	218			219		

ANALIZADOR BIOQUIMICO	213	219
HORNO ESTERILIZADOR	193	215
UNIDAD DENTAL CON SILLON IMCORPORADO MAS COMPRESORA	213	219
ELECTROBOMBA	213	219
LUSTRADORA INDUSTRIAL	213	219

Fuente: Propia

En la tabla 9 se puede apreciar que existen dos tipos de voltaje uno trifásico y uno monofásico, cabe resaltar como explicación de la construcción de esa tabla es que el voltaje trifásico se realiza de línea a línea (L1-L2; L2- L3 y L3-L1), pero con respecto a los voltajes monofásicos se realizan de línea a neutro así teniendo que se ha colocado el valor referente a la línea que se toma para el voltaje es decir en la columna L1-L2 el voltaje monofásico es el voltaje entre L1-N de la misma manera en la columna L2-L3 el voltaje monofásico es el voltaje entre L2-N.

Para los artefactos eléctricos y las computadoras también se midió la tensión para determinar su caída de tensión de cada dispositivo.

Tabla 10. Caídas de tensión en los artefactos eléctricos del Centro Médico EsSalud de Cayaltí

AREAS	ARTEFACTOS	VOLTAJE DE TABLERO	VOLTAJE EN LA CARGA
ADMINISTRACION	VENTILADOR	219	217
DIRECCION	VENTILADOR	219	218
ARCHIVOS	VENTILADOR	219	218
ATENCION Y FARMACIA	VENTILADOR	219	218
TRIAJE	VENTILADOR	219	217
ADMISION	VENTILADOR	219	217
OBTETRICIA	VENTILADOR	219	216
IMUNIZACION	VENTILADOR	215	214
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	VENTILADOR	215	214
NUTRICION	VENTILADOR	219	218
MEDICINA 1 Y2	VENTILADOR	215	214
TOPICO	VENTILADOR	219	217
ODONTOLOGIA	VENTILADOR	215	214

PROGRAMA ADULTO MAYOR	VENTILADOR	215	214
TRIAJE EMERGENCIA	VENTILADOR	215	214
ADMISION EMERGENCIA	VENTILADOR	215	214
CAJA DE EMERGENCIA	VENTILADOR	215	214
MICROBIOLOGIA	RADIO	219	217
COCINA	VENTILADOR	219	214
COCINA	RADIO	219	215
COCINA	HERVIDOR	219	215
COCINA	LICUADORA	219	215

Fuente: Propia

Tabla 11. Caídas de tensión en la computadora eléctrica del Centro Médico EsSalud de Cayaltí

AREAS	VOLTAJE DE TABLERO	VOLTAJE MEDIDO
DIRECCION	219	218
INFORMATICA	219	217
OBTETRICIA	219	217
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	219	213
TOPICO	219	217
ADMICION	219	213
EMERGENCIA	219	213
CAJA EMERGENCIA	219	213
TRIAJE EMERGENCIA	219	218
ADMINISTRACION	219	217
ARCHIVOS	219	218
RAYOS X	219	218
ATENCION Y FARMACIA	219	218
TRIAJE	219	213
ADMISION	219	219
IMUNIZACION	219	213
NUTRICION	219	214
MEDICINA 1 Y 2	219	214
ODONTOLOGIA	219	214
PROGRAMA ADULTO MAYOR	219	214

Fuente: Propia

Se determinó la caída de tensión correspondientes a la diferencia entre la tensión de los tableros y la tensión que llega a cada carga esta diferencia se divide entre la tensión del tablero y nos queda la caída de tensión en porcentaje, teniendo para cada carga.

$$Caída\ de\ tensión\ (\%) = \frac{Tensión\ en\ el\ Tablero - Tensión\ en\ la\ carga}{Tensión\ en\ el\ Tablero} \times 100$$

Tabla 12. Evaluación de las caídas de tensión de cada carga en el sistema eléctrico del Centro Médico EsSalud de Cayaltí.

	DESCRIPCION	CAIDA DE TENSION	
		CIRCUITOS DERIVADOS	
MAQUINAS	EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	1.06%	
	EQUIPO DE RAYOS X SOPORTE DE TUBO	1.06%	
	EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	1.06%	
	REFRIGERADORA	2.28%	
	FRIOBAR	2.74%	
	DESTILADOR DE AGUA	4.11%	
	ESTUFA DE SECADO Y ESTERILIZACION	3.20%	
	ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA	2.74%	
	ANALIZADOR DE ORINA	0.46%	
	ESTERILIZADOR	0.00%	
	GABINETE DE SEGURIDAD BIOLÓGICA II CLASE A2	0.00%	
	TERMO CIENTÍFICO	0.00%	
	TERMO CIENTÍFICO	0.00%	
	MICROSCOPICO BINOCULAR	0.00%	
	CONTADOR DIGITAL DE CÉLULAS SANGUÍNEAS	0.00%	
	CENTRIFUGA PARA HEMATOCRITO	0.00%	
	CENTRIFUGA DE MESA	0.00%	
	BAÑO DE AGUA	0.00%	
	TERMO CIENTIFICO	0.00%	
	ANALIZADOR BIOQUIMICO	0.00%	
	HORNO ESTERILIZADOR	10.23%	
	UNIDAD DENTAL CON SILLON IMCORPORADO MAS COMPRESORA	2.74%	
	ELECTROBOMBA	2.74%	
	LUSTRADORA INDUSTRIAL	0.00%	
	COMPUTADORAS	DIRECCION	0.46%
		INFORMATICA	0.91%
OBTETRICIA		0.91%	
CRECIMIENTO Y DESARROLLO		2.74%	
TOPICO		0.91%	
ADMICION		2.74%	
EMERGENCIA		2.74%	
CAJA EMERGENCIA		2.74%	
TRIAJE EMERGENCIA		0.46%	
ADMINISTRACION		0.91%	
ARCHIVOS		0.46%	
RAYOS X		0.46%	
ATENCION Y FARMACIA		0.46%	

	TRIAJE	2.74%
	ADMISION	0.00%
	IMUNIZACION	2.74%
	NUTRICION	2.28%
	MEDICINA 1 Y 2	2.28%
	ODONTOLOGIA	2.28%
	PROGRAMA ADULTO MAYOR	2.28%
HERVIDOR	COCINA	1.83%
LICUADORA	COCINA	1.83%
RADIO	MICROBIOLOGIA	0.91%
	COCINA	1.83%
VENTILADOR	ADMINISTRACION	0.91%
	DIRECCION	0.46%
	ARCHIVOS	0.46%
	ATENCION Y FARMACIA	0.46%
	TRIAJE	0.91%
	ADMISION	0.91%
	OBTETRICIA	1.37%
	IMUNIZACION	0.47%
	CRECIMIENTO Y DESARROLLO	0.47%
	NUTRICION	0.46%
	MEDICINA 1 Y2	0.47%
	TOPICO	0.91%
	ODONTOLOGIA	0.47%
	PROGRAMA ADULTO MAYOR	0.47%
	TRIAJE EMERGENCIA	0.47%
	ADMISION EMERGENCIA	0.47%
	CAJA DE EMERGENCIA	0.47%
	COCINA	2.28%

Fuente: Propia

Para el cálculo de caída de tensión en alimentadores se midió la tensión en cada llave térmica de los tableros de distribución.

Tabla 13. tensiones medidas en cada tablero

TG-1			TD-3		
380	380	380	379	379	380
			TD-4		
			378	378	380
			TD-5		
			379	379	380
			TD-6		
			379	379	378
			TD-7		
			379	378	380
TG-2			TD-1		
380	380	380	379	379	380
			TD-2		
			379	379	380

Fuente: Propia

Y utilizando la misma metodología que en los circuitos derivados se determinó la caída de tensión en porcentaje de cada alimentador de los tableros.

Tabla 14. Caída de tensión en los tableros de distribución

VOLTIOS		CAÍDA DE TENSIÓN MONOFASICA	
TG-1		TD-3	
219	219	0.0%	
		TD-4	
		218	0.5%
		TD-5	
		219	0.0%
		TD-6	
		219	0.0%
		TD-7	
		219	0.0%
TG-2		TD-1	
219	219	0.0%	
		TD-2	
		219	0.0%

Fuente: Propia

Para la evaluación de caída de tensión se referencia el Código Nacional de Electricidad el cual referencia que la caída de tensión no debe ser superior a 2.5% en circuitos derivados y alimentadores además que la suma de ambas no debe pasar el 4%.

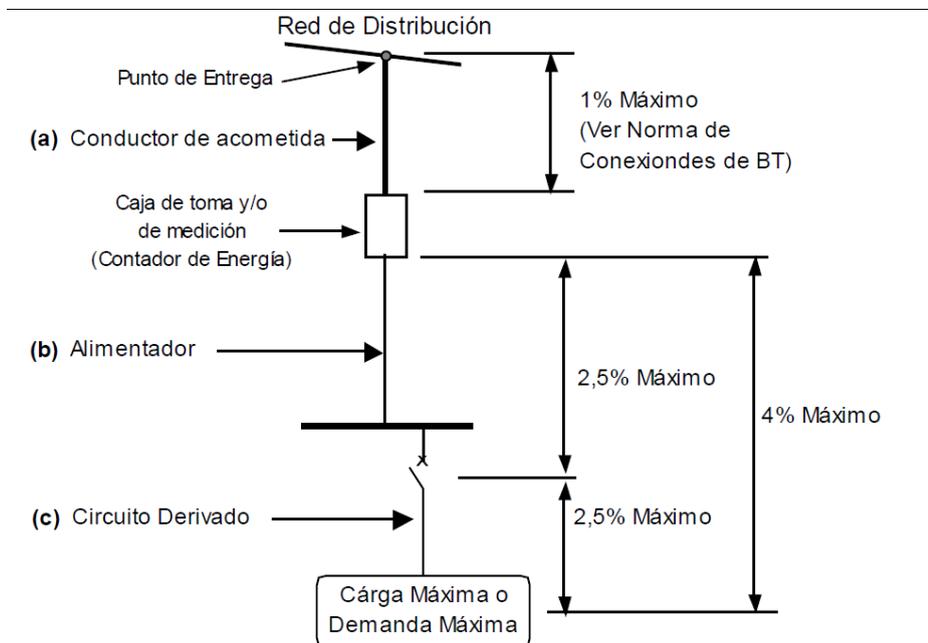


Figura 5. Caída de tensión según normativa.

Fuente: Código Nacional de Electricidad – MEN

Debido a que las alimentaciones de las cargas son monofásicas se determina la caída de tensión monofásica considerando la caída de tensión trifásica que sufrió el alimentador.

$$V_F = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

V_F : Voltaje monofásica o de fase

V_L : Voltaje de línea o trifásica

Se obtiene:

Tabla 15. *Caída de tensión monofásica en el alimentador*

VOLTIOS		CAIDA DE TENSION MONOFASICA	
TG-1		TD-3	
219	219		0.0%
		TD-4	
	218		0.5%
		TD-5	
	219		0.0%
		TD-6	
	215		1.8%
		TD-7	
	219		0.0%
TG-2		TD-1	
219	219		0.0%
		TD-2	
	219		0.0%

Fuente: Propia

Esta caída de tensión ahora si se puede sumar a la caída de tensión de cada circuito derivado al ser ambas caídas de tensión monofásicas, con lo que se evaluó.

Tabla 16. *Caídas de tensión según circuito derivado, alimentador y total.*

DESCRIPCIÓN		CAÍDA DE TENSIÓN		EVALUACIÓN
		ALIMENTADOR	CIRCUITOS DERIVADOS	
MAQUINAS	EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	0.00%	1.06%	
	EQUIPO DE RAYOS X SOPORTE DE TUBO	0.00%	1.06%	
	EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	0.00%	1.06%	
	REFRIGERADORA	0.00%	2.28%	
	FRIOBAR	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	DESTILADOR DE AGUA	0.00%	4.11%	NO CUMPLE
	ESTUFA DE SECADO Y ESTERILIZACION	0.00%	3.20%	NO CUMPLE
	ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	ANALIZADOR DE ORINA	0.00%	0.46%	

	ESTERILIZADOR	0.00%	0.00%	
	GABINETE DE SEGURIDAD BIOLÓGICA II CLASE A2	0.00%	0.00%	
	TERMO CIENTÍFICO	0.00%	0.00%	
	TERMO CIENTÍFICO	0.00%	0.00%	
	MICROSCOPICO BINOCULAR	0.00%	0.00%	
	CONTADOR DIGITAL DE CÉLULAS SANGUÍNEAS	0.00%	0.00%	
	CENTRIFUGA PARA HEMATOCRITO	0.00%	0.00%	
	CENTRIFUGA DE MESA	0.00%	0.00%	
	BAÑO DE AGUA	0.00%	0.00%	
	TERMO CIENTIFICO	0.00%	0.00%	
	ANALIZADOR BIOQUIMICO	0.00%	0.00%	
	HORNO ESTERILIZADOR	0.00%	10.23%	NO CUMPLE
	UNIDAD DENTAL CON SILLON IMCORPORADO MAS COMPRESORA	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	ELECTROBOMBA	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	LUSTRADORA INDUSTRIAL	0.00%	0.00%	
COMPUTAD ORAS	DIRECCION	0.00%	0.46%	
	INFORMATICA	0.00%	0.91%	
	OBTETRICIA	0.00%	0.91%	
	CRECIMIENTO Y DESARROLLO	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	TOPICO	0.00%	0.91%	
	ADMICION	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	EMERGENCIA	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	CAJA EMERGENCIA	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	TRIAJE EMERGENCIA	0.00%	0.46%	
	ADMINISTRACION	0.00%	0.91%	
	ARCHIVOS	0.00%	0.46%	
	RAYOS X	0.00%	0.46%	
	ATENCION Y FARMACIA	0.00%	0.46%	
	TRIAJE	0.00%	2.74%	NO CUMPLE

	ADMISION	0.00%	0.00%	
	IMUNIZACION	0.00%	2.74%	NO CUMPLE
	NUTRICION	0.00%	2.28%	
	MEDICINA 1 Y 2	0.00%	2.28%	
	ODONTOLOGIA	0.00%	2.28%	
	PROGRAMA ADULTO MAYOR	0.00%	2.28%	
HERVIDOR	COCINA	0.00%	1.83%	
LICUADORA	COCINA	0.00%	1.83%	
RADIO	MICROBIOLOGIA	0.00%	0.91%	
	COCINA	0.00%	1.83%	
VENTILADOR	ADMINISTRACION	0.00%	0.91%	
	DIRECCION	0.00%	0.46%	
	ARCHIVOS	0.00%	0.46%	
	ATENCION Y FARMACIA	0.00%	0.46%	
	TRIAJE	0.00%	0.91%	
	ADMISION	0.00%	0.91%	
	OBTETRICIA	0.00%	1.37%	
	IMUNIZACION	0.00%	0.47%	
	CRECIMIENTO Y DESARROLLO	0.00%	0.47%	
	NUTRICION	0.00%	0.46%	
	MEDICINA 1 Y2	0.00%	0.47%	
	TOPICO	0.00%	0.91%	
	ODONTOLOGIA	0.00%	0.47%	
	PROGRAMA ADULTO MAYOR	0.00%	0.47%	
	TRIAJE EMERGENCIA	0.00%	0.47%	
	ADMISION EMERGENCIA	0.00%	0.47%	
	CAJA DE EMERGENCIA	0.00%	0.47%	
	COCINA	0.00%	2.28%	

Fuente: Propia

Se evaluó si no cumplen con la normativa en los tres casos:

- Caída de tensión en el alimentador superior a 2.5%
- Caída de tensión en el circuito derivado superior a 2.5%
- Caída de tensión total superior al 4%.

Con lo que se obtuvo

Tabla 17. *Evaluación de las caídas de tensión.*

NO CUMPLE	13	19.7%
CUMPLE	53	80.3%
TOTAL	66	100.0%

Fuente: Propia

Se puede apreciar que el 100% de los alimentadores cumplen con la caída de tensión mientras que el 19.7% de los circuitos derivados no cumplen con la normativa.

4.1.6 Análisis de las corrientes de fuga.

Debido a que la instalación tiene un buen tiempo funcionando se realizó también el análisis de corrientes de fuga por medio de la pinza amperimétrica este análisis se desarrolla tomando en cuenta las instrucciones del proveedor del equipo, este especifica que “cuando las cargas están conectadas, la corriente de fuga medida incluye también a las corrientes de fuga en los propios equipos conectados. Si la corriente de fuga es aceptablemente baja con la carga conectada, la corriente de fuga del cableado de la instalación será todavía más baja. Si se precisa medir solamente la corriente de fuga del cableado de la instalación, desconecte la carga” (Fluke, 2019).

Por lo tanto, al medir los dos cables al mismo tiempo la pinza pinzando simultáneamente los conductores de fase y neutro. El valor medido reflejará cualquier corriente que fluya a tierra (Fluke, 2019).

Así se midió las corrientes de fuga sin carga conectada lo que equivale a la corriente de fuga que existe las 24 horas a los días teniendo en todos los circuitos una medición, aunque pequeña, existente.

Tabla 18. Corrientes de fuga medidas con la pinza amperimétrica

CIRCUITO		Amperios fuga
		mA
GENERAL TG1		
C1	TD-3	4
C2	TD-4	2
C3	TD-5	3
C4	TD-6	10
C5	TD-7	3
C6	TOMACORRIENTES	25
C7	ALUMBRADO	10
GENERAL TG2		
C1	TD-1	8
C2	TD-2	7
C3	TOMACORRIENTES	30
C4	ALUMBRADO	9
GENERAL TD1		
C1	TOMACORRIENTES	32
C2	ALUMBRADO	10
GENERAL TD2		
C1	TOMACORRIENTES	25
C2	ALUMBRADO	13
GENERAL TD3		
C1	TOMACORRIENTES	6
C2	ALUMBRADO	16
GENERAL TD4		
C1	TOMACORRIENTES	22
C2	ALUMBRADO	12
GENERAL TD5		
C1	RAYOS X	8
C2	TOMACORRIENTES	15
C3	ALUMBRADO	5
GENERAL TD6		
C1	TOMACORRIENTES	22
C2	ALUMBRADO	6
GENERAL TD7		
C1	TOMACORRIENTES	8
C2	ALUMBRADO	3
C3	TD-O	3
C4	TD-B	2
C1	SILLA DE ODONTOLOGIA	3
C1	ELECTROBOMBA	2

Fuente: Propia

Considerando para efectos de cálculo un cos fi máximo de 1 y las tensiones en cada tablero se determina la potencia de cada corriente de fuga y así mismo su energía debido a que esta corriente está presente las 24 horas al día.

Tabla 19. *Energía perdida por corriente de fuga*

TABLERO	CIRCUITO	Amperios fuga		Día Wh	Mensual kWh
		mA	W		
TG-1	GENERAL				
	C1 TD-3	4	2.6	63.02	1.89
	C2 TD-4	2	1.3	31.43	0.94
	C3 TD-5	3	2.0	47.26	1.42
	C4 TD-6	10	6.6	157.55	4.73
	C5 TD-7	3	2.0	47.26	1.42
	C6 TOMACORRIENTES	25	5.5	131.40	3.94
	C7 ALUMBRADO	10	2.2	52.56	1.58
TG-2	GENERAL				
	C1 TD-1	8	5.3	126.04	3.78
	C2 TD-2	7	4.6	110.28	3.31
	C3 TOMACORRIENTES	30	6.6	157.68	4.73
	C4 ALUMBRADO	9	2.0	47.30	1.42
TD-1	GENERAL				
	C1 TOMACORRIENTES	32	7.0	168.19	5.05
	C2 ALUMBRADO	10	2.2	52.56	1.58
TD-2	GENERAL				
	C1 TOMACORRIENTES	25	5.5	131.40	3.94
	C2 ALUMBRADO	13	2.8	68.33	2.05
TD-3	GENERAL				
	C1 TOMACORRIENTES	6	1.3	31.54	0.95
	C2 ALUMBRADO	16	3.5	84.10	2.52
TD-4	GENERAL				
	C1 TOMACORRIENTES	22	4.8	115.10	3.45
	C2 ALUMBRADO	12	2.6	62.78	1.88
TD-5	GENERAL				

	C1	RAYOS X	8	5.3	126.0 4	3.78
	C2	TOMACORRIENT ES	15	3.3	78.84	2.37
	C3	ALUMBRADO	5	1.1	26.28	0.79
TD-6		GENERAL				
	C1	TOMACORRIENT ES	22	4.8	115.6 3	3.47
	C2	ALUMBRADO	6	1.3	31.54	0.95
TD-7		GENERAL				
	C1	TOMACORRIENT ES	8	1.8	42.05	1.26
	C2	ALUMBRADO	3	0.7	15.77	0.47
	C3	TD-O	3	0.7	15.77	0.47
	C4	TD-B	2	0.4	10.51	0.32
TD-O	C1	SILLA DE ODONTOLOGIA	3	0.7	15.77	0.47
TD-B	C1	ELECTROBOMBA	2	0.4	10.51	0.32

Fuente: Propia

Se determina que:

Tabla 20. características de las corrientes de fuga en los circuitos de los tableros de distribución

Energía perdida	65.23 kWh/mes
Circuitos con fuga	100 %
Corriente máxima	32 mA
Corriente mínima	2 mA

Fuente: Propia

4.1.7 Análisis de los Llaves Térmicas.

Según el Código Nacional de Electricidad los alimentadores se deben calcular estimando la intensidad de diseño la cual se calcula multiplicando la intensidad calculada con una cos fi de 1 por un factor de diseño de 1.25. así se tiene para cada máxima demanda de cada tablero.

$$I_n = \frac{Pot}{V \cos \varphi \sqrt{3}}$$

Donde:

I_n : Intensidad

Pot : Potencia a transmitir

V : Voltaje trifásico

Para determinar la llave térmica correspondiente a cada tablero como la llave principal se elige la de mayor amperio al calculado y el conductor se selecciona como el conductor que soporte la carga cuyo amperio máximo sea inferior al amperio de la llave térmica además el cálculo de la caída de tensión considerando las distancias medidas se calcula de acuerdo a la siguiente formula.

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} I_d 0.0175 L \text{Cos } \varphi}{s}$$

Donde:

Id : Intensidad de diseño (A)

L : Longitud (m)

S : Sección del cable (mm²)

Con lo que se tiene:

Tabla 21. Cálculo de llaves térmicas y cables según código

Tablero	Potencia (KW)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Llave térmica Amperios	Alimentador		longitud	Caída de tensión	
					m	Ampieros		Vol tios	Porcentaje
TD-1	3.18	5	6.03	25	4	34	21	0.9	0.25%
TD-2	2.12	3	4.02	25	4	34	32	1.0	0.25%
TD-3	1.05	2	1.99	25	4	34	50	0.7	0.19%
TD-4	1.51	2	2.86	25	4	34	68	1.4	0.38%
TD-5	1.35	2	2.57	25	4	34	61	1.2	0.31%
TD-6	7.85	12	14.91	25	4	34	42	4.6	1.22%
TD-7	1.12	2	2.13	25	4	34	28	0.4	0.12%
TG-2 TOTAL	14.81	23	28.13	32	6	44	15	2.1	0.55%
TG-1 TOTAL	14.01	21	26.61	32	4	34	15	3.0	0.78%

Fuente: Propia

Se compara las Llaves Térmicas reales se colocaron en los tableros.

Tabla 22. Comparación entre llaves y alimentadores calculados e llaves y alimentadores reales

Tablero	Mínimo			Real	
	Llave térmica	Alimentador		Llaves reales	Alimentador real
	Amperios	mm2	Amperios	Amperios	mm2
TD-1	25	4	34	25	4
TD-2	25	4	34	25	4
TD-3	25	4	34	25	4
TD-4	25	4	34	25	4
TD-5	25	4	34	25	4
TD-6	25	4	34	25	4
TD-7	25	4	34	25	4
TG-2 TOTAL	32	6	44	32	25
TG-1 TOTAL	32	4	34	32	25

Fuente: Propia.

El análisis muestra que todos los interruptores magnéticos están dimensionados a su capacidad mínima.

4.2 Determinar los parámetros eléctricos de funcionamiento del sistema eléctrico para el Centro Médico EsSalud – Cayaltí

En este ítem se determinó la máxima demanda del Centro Médico en la situación actual y el consumo de energía según el diagrama de carga que se determinó y por medio de observación directa, este se desarrolló considerando un día de trabajo ajetreado en el Centro Médico según las consideraciones que el personal estipulo durante la toma de datos.

4.2.1 Cálculo de máxima demanda por tablero.

Para la máxima demanda por cada tablero se desarrolló durante el día de mayor trabajo del Centro Médico un diagrama de carga por tablero de cada dispositivo que consume energía, los dispositivos que trabajan de manera idéntica como fueron las luminarias (menos las del tablero 6 que como se explico tiene otro régimen de trabajo) se establecieron como una sola carga teniendo o encontrado así primero la potencia de cada tablero según la hora

del día. Se obtuvo los datos con la ayuda del instrumento fichas de registro de parámetros de operación.

Tabla 23. *Compendio de las cargas que funcionan por cada hora de un día sobrecargado*

HORA	TD-1	TD-2	TG-1	TD-3	TD-4	TD-5	TD-6	TD-7
	KW							
00:00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00
01:00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00
02:00	0.98	1.08	0.65	0.36	1.44	0.86	2.30	0.89
03:00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00
04:00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00
05:00	0.98	1.28	0.65	0.36	1.44	0.86	2.30	0.07
06:00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.82
07:00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00
08:00	1.09	1.57	1.53	1.05	1.51	1.15	7.85	0.07
09:00	3.18	2.12	1.51	1.02	1.44	1.13	7.59	0.30
10:00	1.06	1.46	1.51	1.02	1.44	1.33	7.59	1.12
11:00	3.18	1.89	1.51	1.02	1.44	1.33	7.59	0.30
12:00	1.09	1.80	1.53	1.05	1.51	1.35	7.85	0.37
13:00	2.99	1.66	1.51	1.02	1.44	1.13	7.59	0.30
14:00	2.78	1.26	0.91	0.62	1.44	1.33	6.19	1.12
15:00	0.69	1.57	0.93	0.65	1.51	1.35	6.45	0.37
16:00	2.78	1.26	0.91	0.62	1.44	1.33	6.19	0.30
17:00	2.78	1.69	0.91	0.62	1.44	1.13	6.19	0.00
18:00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.82
19:00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00
20:00	0.98	1.08	0.65	0.36	1.44	0.86	2.90	0.07
21:00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.00
22:00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.82
23:00	0.98	1.28	0.65	0.36	1.44	0.86	3.17	0.07

Fuente: Propia

En el anexo 04 se puede observar el detalle de donde se registran estos valores. Ahora bien, la máxima demanda de los tableros de distribución TD se pueden tener de manera rápida simplemente tomando la mayor potencia utilizada en el día lo que nos da.

Tabla 24. Máxima Demanda de los tableros TD.

Tablero	Potencia (KW)
TD-1	3.18
TD-2	2.12
TD-3	1.05
TD-4	1.51
TD-5	1.35
TD-6	7.85
TD-7	1.12

Fuente: Propia

Para determinar la máxima demanda de los tableros TG se tuvieron en cuenta la sumatoria de las potencias de los tableros que son secundarios a estos. Para el tablero TG-2 se tomará en consideración las demandas del tablero 1 y 2.

Tabla 25. Máxima demanda del tablero TG-2

HORA	TG-2	TD-1	TD-2	TG-2 TOTAL
	KW			
00:00	0.69	0.40	0.00	1.09
01:00	0.40	0.40	0.20	1.00
02:00	1.12	0.98	1.08	3.18
03:00	0.40	0.40	0.20	1.00
04:00	0.69	0.40	0.00	1.09
05:00	0.83	0.98	1.28	3.09
06:00	0.69	0.40	0.00	1.09
07:00	0.40	0.40	0.20	1.00
08:00	7.66	1.09	1.57	10.31
09:00	6.69	3.18	2.12	11.98
10:00	10.96	1.06	1.46	13.48
11:00	6.69	3.18	1.89	11.75
12:00	7.66	1.09	1.80	10.54
13:00	3.37	2.99	1.66	8.02
14:00	10.78	2.78	1.26	14.81
15:00	6.47	0.69	1.57	8.72
16:00	10.78	2.78	1.26	14.81
17:00	3.19	2.78	1.69	7.65
18:00	0.69	0.40	0.00	1.09
19:00	0.40	0.40	0.20	1.00
20:00	1.12	0.98	1.08	3.18
21:00	0.40	0.40	0.20	1.00

22:00	0.69	0.40	0.00	1.09
23:00	0.83	0.98	1.28	3.09

Fuente: Propia

Y para el tablero TG-1 se tomarán en consideración las demandas de los tableros 3, 4, 5, 6 y 7

Tabla 26. *Máxima demanda del tablero TG-1*

HORA	TG-1	TD-3	TD-4	TD-5	TD-6	TD-7	TG-1 TOTAL
00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	1.01
01:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00	1.27
02:00	0.65	0.36	1.44	0.86	2.30	0.89	6.51
03:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	1.01
04:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00	1.27
05:00	0.65	0.36	1.44	0.86	2.30	0.07	5.69
06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.82	1.83
07:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	1.01
08:00	1.53	1.05	1.51	1.15	7.85	0.07	13.15
09:00	1.51	1.02	1.44	1.13	7.59	0.30	12.99
10:00	1.51	1.02	1.44	1.33	7.59	1.12	14.01
11:00	1.51	1.02	1.44	1.33	7.59	0.30	13.19
12:00	1.53	1.05	1.51	1.35	7.85	0.37	13.65
13:00	1.51	1.02	1.44	1.13	7.59	0.30	12.99
14:00	0.91	0.62	1.44	1.33	6.19	1.12	11.61
15:00	0.93	0.65	1.51	1.35	6.45	0.37	11.25
16:00	0.91	0.62	1.44	1.33	6.19	0.30	10.79
17:00	0.91	0.62	1.44	1.13	6.19	0.00	10.29
18:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.82	2.43
19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00	1.87
20:00	0.65	0.36	1.44	0.86	2.90	0.07	6.29
21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.00	1.61
22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.82	2.43
23:00	0.65	0.36	1.44	0.86	3.17	0.07	6.55

Fuente: Propia

Así se obtuvo las demandas de potencias por hora para determinar la máxima demanda de los tableros TG

Tabla 27. *Máxima demanda total de los tableros*

HORA	TG-2 TOTAL	TG-1 TOTAL	TOTAL
	KW		
00:00	1.09	1.01	2.10
01:00	1.00	1.27	2.27
02:00	3.18	6.51	9.69
03:00	1.00	1.01	2.01
04:00	1.09	1.27	2.36
05:00	3.09	5.69	8.77
06:00	1.09	1.83	2.92
07:00	1.00	1.01	2.01
08:00	10.31	13.15	23.46
09:00	11.98	12.99	24.96
10:00	13.48	14.01	27.49
11:00	11.75	13.19	24.94
12:00	10.54	13.65	24.19
13:00	8.02	12.99	21.00
14:00	14.81	11.61	26.43
15:00	8.72	11.25	19.98
16:00	14.81	10.79	25.61
17:00	7.65	10.29	17.93
18:00	1.09	2.43	3.52
19:00	1.00	1.87	2.87
20:00	3.18	6.29	9.47
21:00	1.00	1.61	2.61
22:00	1.09	2.43	3.52
23:00	3.09	6.55	9.64

Fuente: Propia

Considerando la máxima demanda total del Centro Médico se determina la máxima demanda total y se determina cuanto de esta demanda aporta cada tablero general.

Tabla 28. *Máxima demanda del Centro Medico EsSalud de Cayaltí*

Tablero	Potencia (KW)
TG-2 TOTAL	14.81
TG-1 TOTAL	14.01
TOTAL	27.49

Fuente: Propia

4.2.2 Cálculo del consumo de energía.

El consumo de energía se determinó de acuerdo los diagramas de carga generados y colocados en el anexo 04 así se tubo para cada tablero el consumo de en energía, el cálculo se efectuó del producto de la cantidad de tiempo que se utilizó cada carga.

Tabla 29. *Consumos de cada tablero según las cargas y tiempo de uso*

HORA	TG-2	TD-1	TD-2	TG-1	TD-3	TD-4	TD-5	TD-6	TD-7	TOTAL
kWh										
00:00	0.19	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	1.23
01:00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	1.20
02:00	0.27	0.16	0.22	0.13	0.07	0.29	0.17	1.27	0.30	2.87
03:00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	1.12
04:00	0.19	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	1.31
05:00	0.13	0.16	0.25	0.13	0.07	0.29	0.17	1.27	0.01	2.47
06:00	0.19	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.33	1.56
07:00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	1.12
08:00	7.50	0.71	1.49	1.51	1.03	1.46	1.13	6.75	0.02	21.60
09:00	5.87	2.82	1.71	1.51	1.02	1.44	1.13	6.69	0.24	22.42
10:00	10.80	0.70	1.46	1.51	1.02	1.44	1.33	6.69	0.57	25.52
11:00	5.87	2.82	1.53	1.51	1.02	1.44	1.33	6.69	0.24	22.45
12:00	7.50	0.71	1.58	1.51	1.03	1.46	1.34	6.75	0.26	22.13
13:00	2.55	2.63	1.50	1.51	1.02	1.44	1.13	6.69	0.12	18.58
14:00	10.62	2.42	1.26	0.91	0.62	1.44	1.33	5.29	0.57	24.45
15:00	5.65	0.31	1.32	0.91	0.63	1.46	1.34	5.35	0.26	17.23
16:00	10.62	2.42	1.26	0.91	0.62	1.44	1.33	5.29	0.24	24.13
17:00	2.37	2.42	1.48	0.91	0.62	1.44	1.13	5.29	0.00	15.65
18:00	0.19	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.33	2.16

19:00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	0.00	1.80
20:00	0.27	0.16	0.22	0.13	0.07	0.29	0.17	1.87	0.01	3.19
21:00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.00	1.72
22:00	0.19	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.33	2.16
23:00	0.13	0.16	0.26	0.13	0.07	0.29	0.17	1.95	0.01	3.16

Fuente: Propia

Esto hace que los consumos en KWh para por cada tablero sea:

Tabla 30. Consumo de energía por tablero

Tablero	Energía kWh
TD-1	18.97
TD-2	15.69
TD-3	8.94
TD-4	15.60
TD-5	13.22
TD-6	80.52
TD-7	3.83
TG-1	13.22
TG-2	71.25

Fuente: Propia

Aunque esta es la energía que se consume por cada tablero falta aumentar la energía que se pierde debido a las fugas a tierra, según la tabla 19 la potencia que tiene esta corriente de fuga es de 0.091 kW si se multiplica por cada hora que está fugando a tierra se tendrá el mismo valor, pero en magnitud de energía es decir 0.091 kWh. Esta energía también viene a ser parte del consumo del Centro Médico ya que se pierde dentro de sus instalaciones teniendo el consumo por hora:

Tabla 31. Consumo total de energía por hora considerando cargas y pérdidas de energía

Hora	Cargas kWh	Perdida kWh	Total kWh
00:00	1.23	0.091	1.32
01:00	1.20	0.091	1.29
02:00	2.87	0.091	2.96
03:00	1.12	0.091	1.21
04:00	1.31	0.091	1.40
05:00	2.47	0.091	2.57
06:00	1.56	0.091	1.65

07:00	1.12	0.091	1.21
08:00	21.60	0.091	21.69
09:00	22.42	0.091	22.51
10:00	25.52	0.091	25.61
11:00	22.45	0.091	22.54
12:00	22.13	0.091	22.22
13:00	18.58	0.091	18.67
14:00	24.45	0.091	24.54
15:00	17.23	0.091	17.32
16:00	24.13	0.091	24.22
17:00	15.65	0.091	15.74
18:00	2.16	0.091	2.25
19:00	1.80	0.091	1.89
20:00	3.19	0.091	3.28
21:00	1.72	0.091	1.81
22:00	2.16	0.091	2.25
23:00	3.16	0.091	3.25

Fuente: Propia

La siguiente grafica muestra el diagrama de carga del Centro Médico.

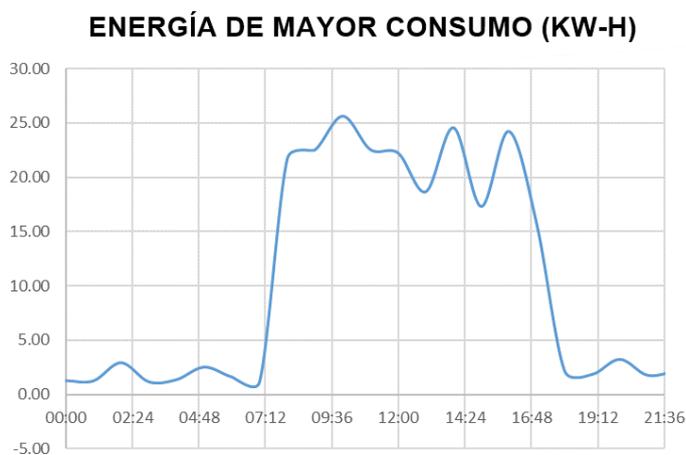


Figura 06. Diagrama de carga del Centro Médico.

Fuente: Propia

Lo que muestra que las horas de mayor consumo son de las 7.00 a las 19:00 horas. Siento los totales del consumo tanto para cargas como para perdidas:

Tabla 32. *Consumos de energía total*

CONSUMO	Energía (kWh)
Cargas	241.25
Perdidas	2.17
Total	243.42

Fuente: Propia

4.2.3 Cálculo factor de carga y factor de simultaneidad.

Estos dos factores son factores que se usan para entender la instalación debido a que relacionan la potencia instalada de la instalación con la cantidad de esta potencia que se usa en un tiempo determinado esta potencia es la máxima demanda así el factor de simultaneidad se establece como:

$$\text{Factor de simultaneidad} = \frac{\text{Maxima demanda}}{\text{Potencia instalada}}$$

Con lo que se calcula:

Tabla 33. *Factor de simultaneidad*

Máxima demanda	27 kW
Potencia instalada	32 kW
Factor de simultaneidad	0.86

Fuente: Propia

El factor de carga relaciona la energía total que debe podría consumir la instalación si la máxima demanda se usó todo el día con la energía que realmente se utiliza.

El cálculo se determina:

$$\text{Factor de carga} = \frac{\text{Consumo de energia}}{\text{Maxima demanda} \times \text{Tiempo}}$$

Donde:

Tabla 34. *factor de Carga*

Consumo de energía	243.42	kWh
Máxima demanda	27	kW
Tiempo	24	h
Factor de Carga	0.37	

Fuente: Propia

4.3 Calcular los diversos elementos y equipos electromecánicos del sistema eléctrico de acuerdo a las cargas existentes y a la normatividad vigente.

4.3.1 Propuesta de cambio de tableros.

El código nacional de electricidad ni sus respectivas normas establecen los criterios para determinar el diseño de una instalación eléctrica, pero si fundamentan ciertas características que se deben respetar por seguridad como son:

- Factor de diseño para alimentadores y llave térmica de 1.25.
- La caída de tensión de 2.5% para alimentadores y circuitos derivados.
- La caída de tensión de 4% entre el medidor y el circuito derivado más alejado.

Considerando la caída de tensión se determinó una reconfiguración de los tableros, primero para los tableros generales, estos de determinan como generales aunque no existe como tales en la normativa del reglamento de edificaciones solo se argumenta tableros y sub-tableros siendo los tableros quienes distribuyen la energía a todo el local o edificación y los sub-tableros son tableros que salen a partir de los tableros para áreas más específicas sin ningún otra condición se puede definir que los tableros generales son los tableros de distribución.

En el caso actual existen dos tableros generales que tienen cargas de los sub tableros y además cargas más pequeñas de circuitos derivados como iluminación y tomacorrientes por lo tanto debido a su proximidad se establecer un cambio o anulación de uno de ellos y que el tablero que queda

asignarle solamente la distribución de sub tableros (o tableros TD) para que sea este el que cumpla con la designación de tablero de distribución.

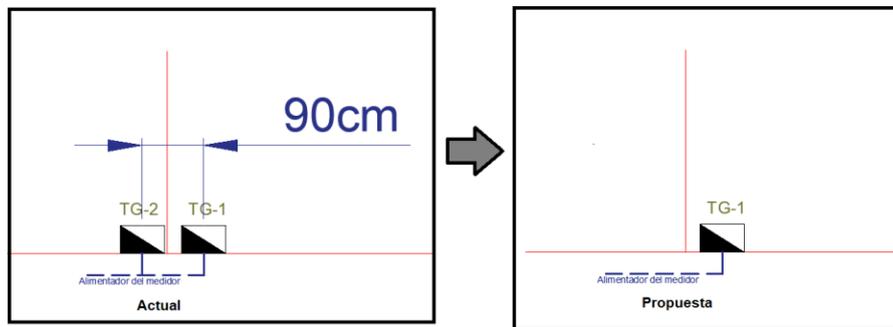


Figura 07. Propuesta de un solo tablero general.

Fuente: Propia

Debido a que se anularía el tablero TG-2 y TG-1 para cargas de luminaria y tomacorrientes, estas las asumirían los tableros más cercanos que en caso del TG-2 es el tablero TD-1 que ya hace la función de sub-tablero y el tablero TD-7 para el TG-1.

El otro planteamiento que se establece es el acondicionamiento del área que comanda el tablero TD-6.

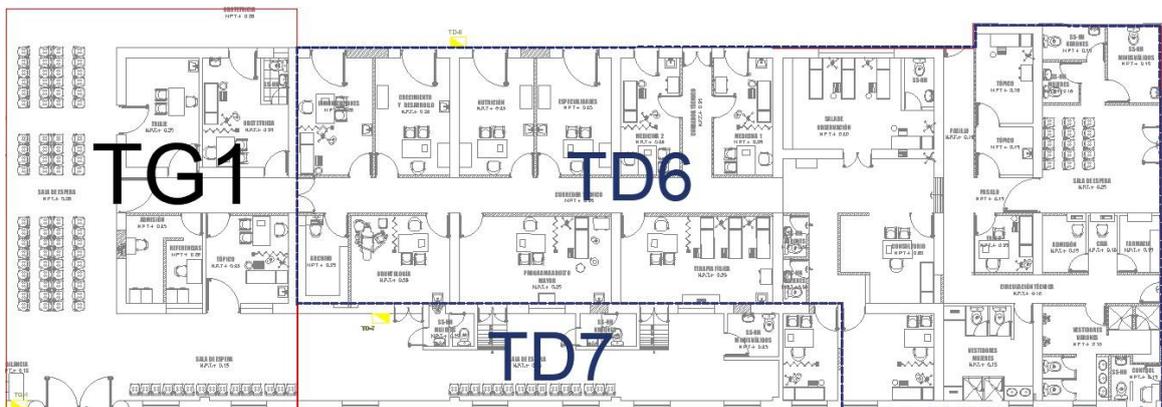


Figura 08. Área del tablero TD-6, TG-1 y TD-7.

Fuente: Propia

La consecuencia de esto es que las instalaciones nuevas como las de emergencia fueron acondicionadas no al tablero con mayor respaldo de potencia sino al circuito más cercano con energía, así se fue ampliando el área que comanda el tablero TD-6 hasta el que se muestra en la figura 3. La

propuesta es que este tablero no comande el área de emergencia siendo esta comandada por el tablero TD-7 que tiene menos carga y asignarle al tablero TD-6 todas las áreas del Centro Médico cercanas a él quedando.

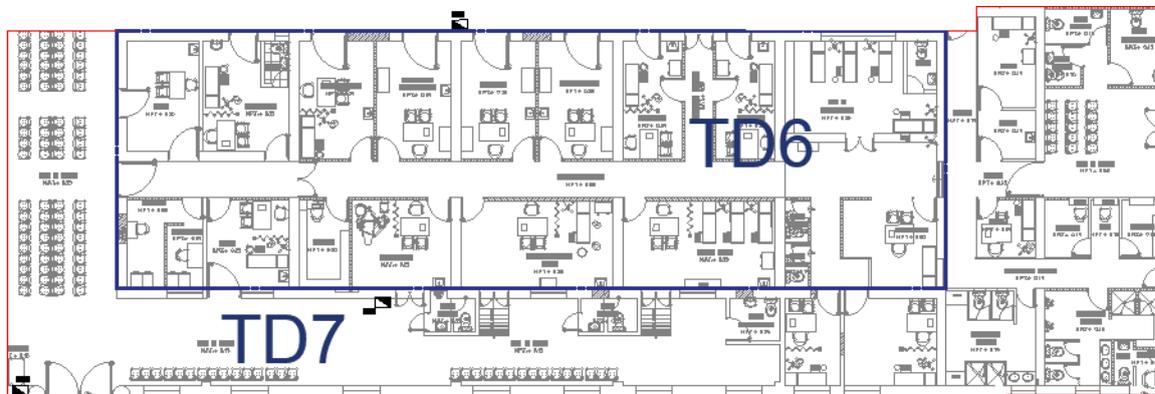


Figura 09. Área propuesta para el tablero TD-6.

Fuente: Propia

Por ultimo existe una sección que no se utiliza para que debería tener su sistema eléctrico esta se acopla al tablero más cercano que en este caso sería el TD-5 quedando el área de distribución de dicho tablero:

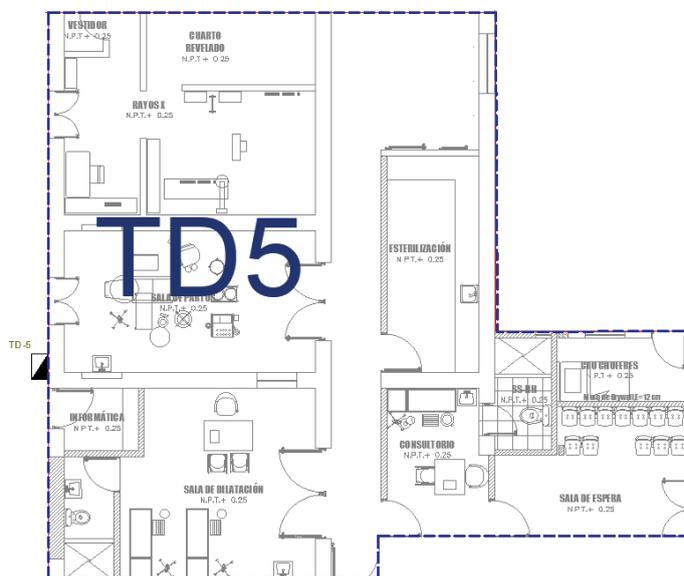


Figura 10. Nueva área de distribución del tablero TD-5.

Fuente: Propia

En base a estos criterios estableciendo que, aunque no existe una norma o referencia que acredite los cambios formulados tampoco existe una normativa que establezca que el cambio está equivocado, los criterios se

establecieron de acuerdo a la practicidad de la instalación y se justifican al realizar los cálculos ya que se no se presenta ningún cálculo de demanda, alimentador o llave térmica fuera de la realidad o exorbitante.

En base a estas propuestas entonces se realiza el cambio de demandas, cambiando todas las cargas a los tableros correspondientes Anexo 05.

Tabla 35. Demandas por hora para cálculo de componentes

HORA	TD-1	TD-2	TD-3	TD-4	TD-5	TD-6	TD-7	TG-1
KW								
00:00	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	5.41
01:00	3.30	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	4.78
02:00	5.41	1.08	0.36	1.44	1.15	1.66	1.84	12.94
03:00	3.30	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	4.58
04:00	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	5.61
05:00	4.31	1.35	0.36	1.44	1.15	1.66	1.44	11.71
06:00	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	5.81
07:00	3.30	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	4.58
08:00	11.15	1.57	1.05	1.51	1.46	5.76	2.30	24.80
09:00	9.02	2.19	1.02	1.44	1.42	5.69	2.44	23.21
10:00	11.04	1.46	1.02	1.44	2.82	5.69	2.84	26.32
11:00	9.02	1.96	1.02	1.44	2.82	5.69	2.44	24.39
12:00	11.15	1.80	1.05	1.51	2.87	5.76	2.70	26.83
13:00	7.61	1.73	1.02	1.44	1.42	5.69	2.44	21.35
14:00	13.52	1.26	0.62	1.44	2.82	3.69	2.84	26.19
15:00	6.37	1.64	0.65	1.51	2.87	3.76	2.70	19.49
16:00	13.52	1.26	0.62	1.44	2.82	3.69	2.44	25.79
17:00	7.50	1.76	0.62	1.44	1.42	3.69	2.04	18.47
18:00	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	6.41
19:00	3.30	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81	5.38
20:00	5.41	1.08	0.36	1.44	1.15	1.66	2.04	13.14
21:00	3.30	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	5.18
22:00	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	6.41
23:00	4.31	1.35	0.36	1.44	1.15	1.66	2.24	12.50

Fuente: Propia

Como se puede observar ahora lo primero que se establece es que no se tiene la demanda dispersa y cada tablero es independiente de su demanda, solamente el tablero TG-1 es quien distribuye energía a todos los tableros obedeciendo ahora si a la simplicidad del Reglamento de Edificaciones donde se establece Tableros y sub-tableros en su concepto completo.

Se tiene como máxima demanda:

Tabla 36. *Máxima de manda de los tableros con nueva propuesta*

Tablero	Potencia (KW)
TD-1	13.52
TD-2	2.19
TD-3	1.05
TD-4	1.51
TD-5	2.87
TD-6	5.76
TD-7	2.84
TG-1	26.83

Fuente: Propia

Como se puede ver ahora la máxima demanda sale del tablero de distribución es decir del tablero TG-1. Con estos datos se calcula los alimentadores y las llaves térmicas para cada tablero.

Tabla 37. *Cálculo de alimentadores en base a la propuesta nueva de rediseño*

Tablero	Potencia (KW)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Llave térmica	Alimentador		longitud	Caída de tensión	
				Amperios	m ²	Amperios		Voltios	Porcentaje
TD-1	13.52	21	25.67	32	4	34	21	4.0	1.05%
TD-2	2.19	3	4.15	25	4	34	32	1.0	0.26%
TD-3	1.05	2	1.99	25	4	34	50	0.7	0.19%
TD-4	1.51	2	2.86	25	4	34	68	1.4	0.38%
TD-5	2.87	4	5.44	25	4	34	61	2.5	0.65%
TD-6	5.76	9	10.93	25	4	34	42	3.4	0.90%
TD-7	2.84	4	5.39	25	4	34	28	1.1	0.30%
TG-1	26.83	41	50.95	65	16	85	15	1.4	0.37%

Fuente: Propia

Como se puede ver solo se debería cambiar con el nuevo diseño la llave térmica del tablero general que ahora si se establece como tal, por una llave de 65 amperios trifásica, esto se fundamenta que está llave debe soportar toda la demanda del Centro Medico, una observación es que la llave del TD-1 está unas décimas por encima de su capacidad del tablero, pero esta ya tiene un factor de diseño del 25% aunque por seguridad se propondrá su cambio por una llave de 32 amperios. Ninguno de los alimentadores debería

cambiarse en base a la caída de tensión o carga, pero debido a la antigüedad de la instalación, también se propone el cambio.

4.3.2 Cálculo de caída de tensión por circuitos derivados.

Según las propuestas de rediseño de los tableros se calcula las caídas de tensión para cada tablero donde se propone el cambio. Para realizar este cálculo se determinó:

- Camino más largo para determinar la carga más alejada.
- Longitud por tramos que de la carga más alejada.
- La potencia que pasa por cada tramo.
- Las secciones mínimas para tomacorrientes serán de 4 mm²
- Las secciones mínimas para luminarias serán de 2.5 mm²

Ya que la caída de tensión según el condigo nacional de electricidad menciona que la caída de tensión en circuitos derivados debe de ser menor a 2.5% en el punto más alejado de la instalación. Otro criterio que se tomo fue utilizar los equipos en las posiciones en las que se encuentran actualmente, pero debido a que existen más tomacorrientes que equipos o maquinas se determinó una carga de 200W para tomacorriente que no tiene un equipo, incluyendo los que se usan para conectar ventiladores y computadoras ya que estas potencias fluctúan en valores menores a esta potencia.

Calculando las caídas de tensión en el nuevo tablero TD-01:

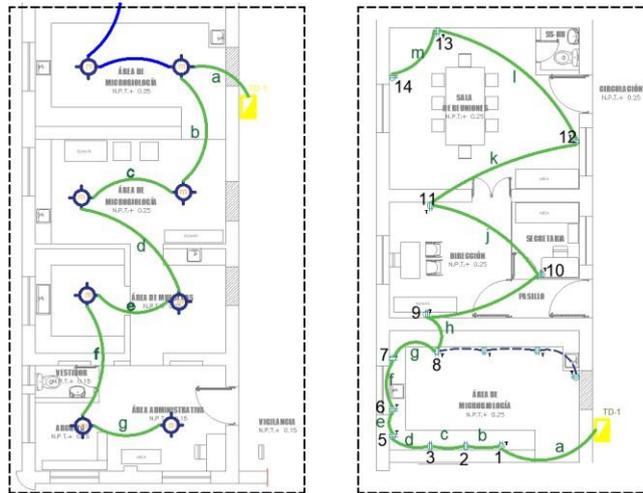


Figura 11. recorrido de la carga más larga para iluminación y tomacorrientes.

Fuente: Propia

Par la iluminación se estableció las cargas según la potencia de cada luminaria. Al conectar las cargas del tablero TG-2 al tablero TD-1 los recorridos más largos se presentaron en las áreas que antes comandaba el tablero TG-2.

En el tramo a del circuito de luminarias se tendrá la potencia de todas las luminarias del tablero no solo de las que se están el recorrido por lo tanto para la potencia del tramo a se tendrá que sumar las potencias también de las luminarias a las cuales alimentara y se estas dejando de lado por no pertenecer al tramo más largo.

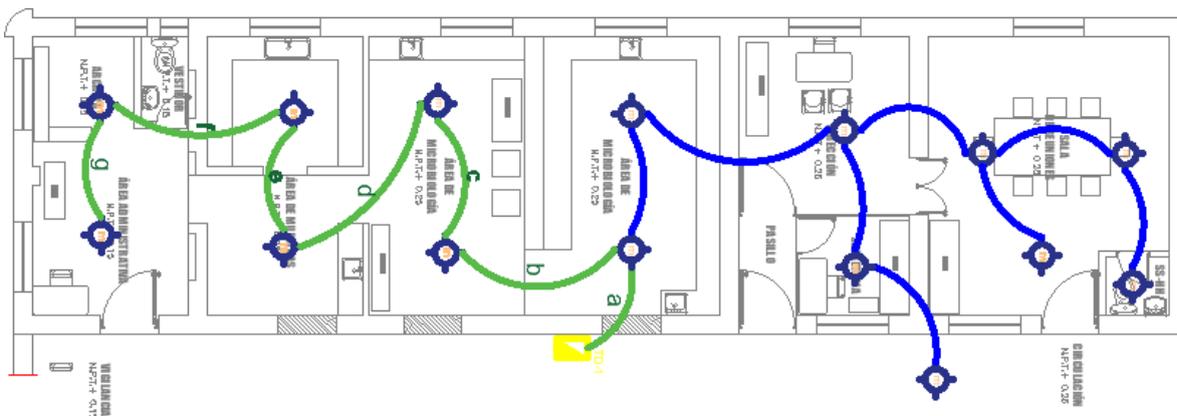


Figura 12. Luminarias del tablero TD-01.

Fuente: Propia

El cálculo de caída de tensión para luminarias:

Tabla 38. Caídas de tensión para luminarias del tablero TD-01

Tramo	Luminaria 1	Luminaria 2	longitud m	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimentador mm ²	Caída de tensión	
	cantidad	cantidad						V	%
a	15	0	2.24	1140.00	5	6.48	2.5	0.0 995	0.02 62%
b	6	0	3.78	456.00	2	2.59	2.5	0.0 672	0.01 77%
c	5	0	2.79	380.00	2	2.16	2.5	0.0 413	0.01 09%
d	4	0	4.02	304.00	1	1.73	2.5	0.0 476	0.01 25%
e	3	0	2.54	228.00	1	1.30	2.5	0.0 226	0.00 59%
f	2	0	4.21	152.00	1	0.86	2.5	0.0 249	0.00 66%
g	1	0	2.64	76.00	0	0.43	2.5	0.0 078	0.00 21%
Total								0.08	18%

Fuente: Propia

En cuanto a la caída de tensión de tomacorrientes se enumeró todos los tomacorrientes del recorrido seleccionado y en cada uno se estableció la potencia del artefacto que se utiliza en esa ubicación o la carga de un tomacorriente libre como se explicó se le asignó 200W.

Tabla 39. Potencia de los artefactos en los tomacorrientes del tablero TD-01

Posición	Artefacto	Potencia (W)
1	Libre	200
2	Analizador Bioquímico	128.96
3	Termo científico	20
4	Baño de agua	745
5	Centrifuga de mesa	23.655
6	CENTRIFUGA PARA HEMATOCRITO	250
7	libre	200
8	libre	200
9	ventilador secretaria	200
10	ventilador dirección	200
11	libre	200
12	libre	200

Fuente: Propia

Teniéndose el mismo criterio que para el tablero TD-01 se debe utilizar la potencia que se distribuye por el cable como ejemplo se toma el tramo a donde se tendrá que considerar la potencia de todos los artefactos y además de los tres tomacorrientes que se muestran en la siguiente figura.

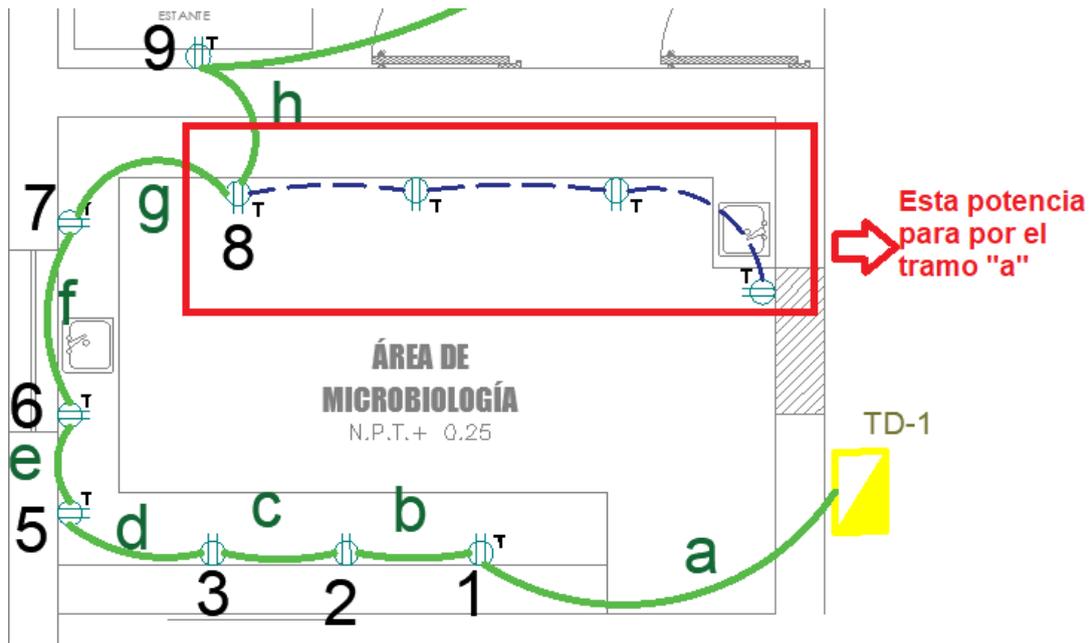


Figura 13. Potencia de tomacorrientes que pasa por los tramos anteriores al h.

fuelle: Propia

Esta potencia atraviesa junto con la potencia de los artefactos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 los tramos desde "a" hasta "g", derivándose en el tomacorriente 8 del recorrido más largo que se ha tomado. Así la potencia que atraviesa el tramo a sería la potencia de los 14 tomacorrientes que están en el recorrido más largo y estos tres tomacorrientes que se derivan en el tomacorriente 8. Esta metodología de cálculo se utilizó para todos los planos y todos los tramos de los recorridos más largos para determinar las caídas de tensión.

Tabla 40. Caída de tensión para tomacorrientes del tablero TD-01

Tramo	longitud	Potencia	Intensidad	Intensidad	Alimentador	Caída de tensión	
	m	(W)	(A)	de diseño (A)		Voltios	Porcentaje
a	3.83	3367.615	15	19.13	6	0.21	9.71%
b	1.96	3167.615	14	18	6	0.10	4.68%
c	1.96	3038.655	14	17.27	6	0.10	4.49%
d	2.96	3018.655	14	17.15	6	0.15	6.73%
e	1.96	2273.655	10	12.92	6	0.07	3.36%
f	2.45	2250	10	12.78	6	0.09	4.15%
g	2.24	2000	9	11.36	6	0.07	3.37%
h	2.19	1200	5	6.82	6	0.04	1.98%
i	4.64	1000	5	5.68	6	0.08	3.49%
j	4.99	800	4	4.55	6	0.07	3.01%
k	5.72	600	3	3.41	6	0.06	2.59%
l	6.48	400	2	2.27	6	0.04	1.95%
m	3.01	200	1	1.14	6	0.01	0.45%
Total							0.50

Fuente: Propia

El siguiente tablero que se propone un cambio es el tablero TD-05:

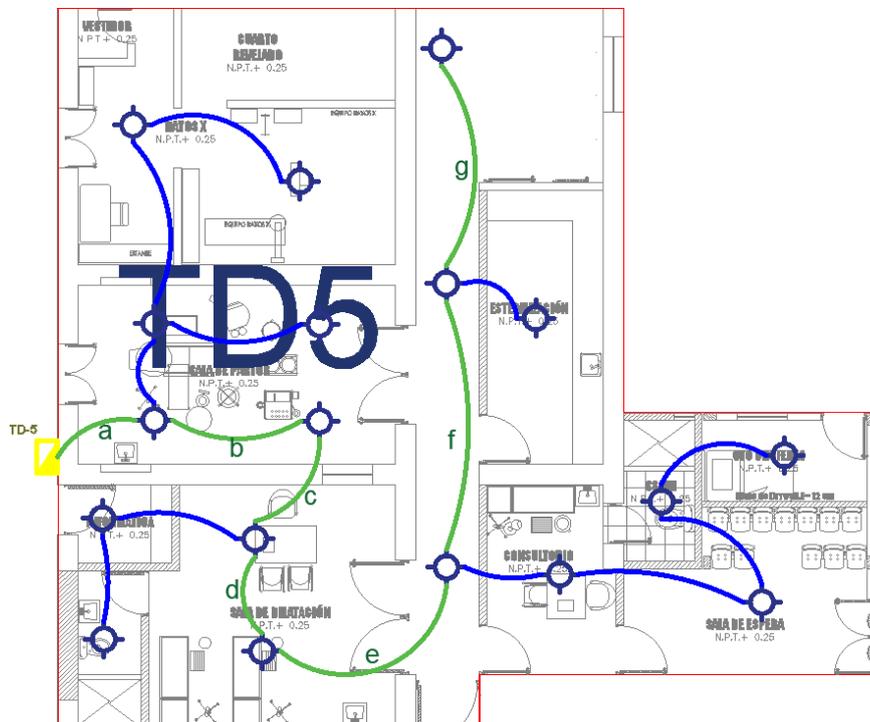


Figura 14. Recorrido más largo para el cálculo de caída de tensión de luminarias del tablero TD-05.

Fuente: Propia

La caída de tensión para las luminarias se determina:

Tabla 41. *Caída de tensión para luminarias del tablero TD-05*

Tra mo	Lumin aria 1	Lumin aria 2	longi tud	Potenci a (W)	Intensid ad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimen tador	Caída de tensión	
	cantida d	cantida d	m	W	A	A	mm2	V	%
a	16	2	3.21	1260.00	6	7.16	2.5	0.1 576	0.04 15%
b	11	2	4.45	880.00	4	5.00	2.5	0.1 526	0.04 02%
c	10	2	3.24	804.00	4	4.57	2.5	0.1 015	0.02 67%
d	7	2	3.43	576.00	3	3.27	2.5	0.0 770	0.02 03%
e	6	2	4.89	500.00	2	2.84	2.5	0.0 953	0.02 51%
f	3	0	6.12	228.00	1	1.30	2.5	0.0 544	0.01 43%
g	1	0	5.62	76.00	0	0.43	2.5	0.0 166	0.00 44%
Total									0.17 24%

Fuente: Propia

El recorrido para caída de tensión de tomacorrientes en el tablero TD-05:

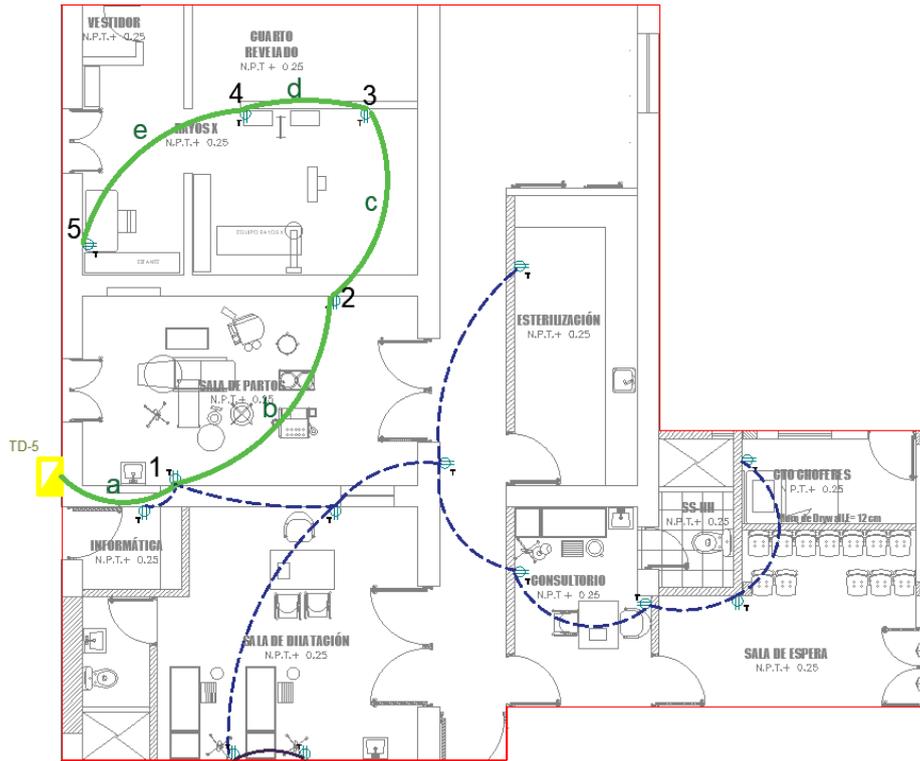


Figura 15. Recorrido más largo de tomacorrientes.

Fuente: Propia

Los artefactos por tomacorrientes en este recorrido son ventiladores y computadores con lo que se tomaran como tomacorrientes libres es decir sin artefactos superiores a 200W.

Tabla 42. Potencia por tomacorriente

Posición	Artefacto	Potencia (W)
1	Libre	200
2	Libre	200
3	Libre	200
4	Libre	200
5	Libre	200

Fuente: Propia

Considerando la potencia en cada tomacorriente se tiene:

Tabla 43. caída de tensión en tomacorrientes del tablero TD-05

Tramo	longitud	Potencia	Intensidad	Intensidad de	Alimentador	Caída de tensión	
	m	(W)	(A)	diseño (A)		Voltios	Porcentaje
a	3.83	1000	5	5.68	4	0.0933	0.0246%
b	1.96	800	4	4.55	4	0.0382	0.0101%
c	1.96	600	3	3.41	4	0.0286	0.0075%
d	2.96	400	2	2.27	4	0.0288	0.0076%
e	1.96	200	1	1.14	4	0.0095	0.0025%
Total							0.0522%

Fuente: Propia

En el caso de este tablero existe un circuito más que se debe analizar y es de la toma trifásica debido a que las máquinas de rayos X tienen alimentación trifásica y por requerimiento del Centro Médico estas máquinas deben tener una protección independiente se determinará como una carga aparte.

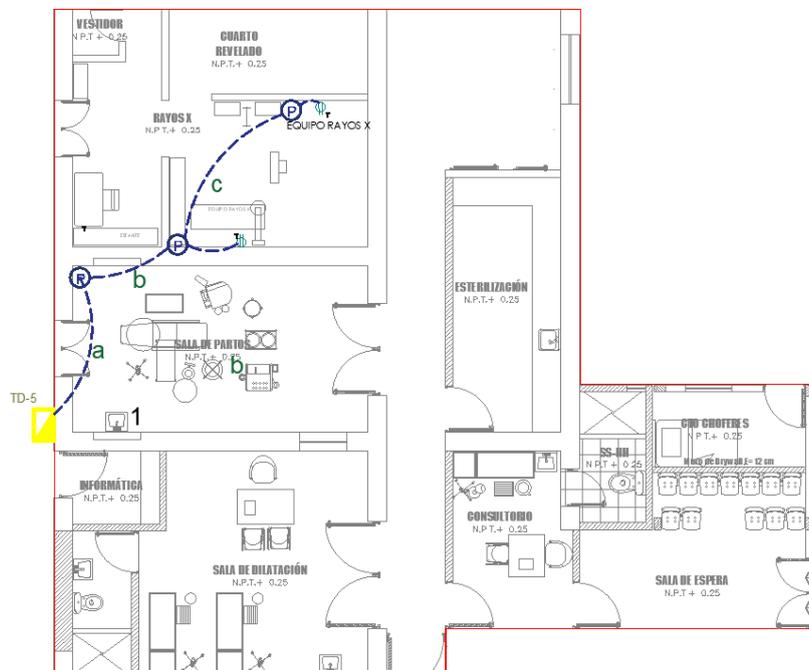


Figura 16. Recorrido para cargas trifásicas de alimentación a los Rayos X.

Fuente: Propia

La caída de tensión se determinó con las potencias de las máquinas de Rayos X.

Tabla 44. Potencias de las máquinas de rayos X

Posición	Artefacto	Potencia (W)
1	EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	96
2	EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	79.2

Fuente: Propia

Teniéndose para este circuito:

Tabla 45. caída de tensión en rayos x del tablero TD-05

Tramo	longitud m	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimentador mm2	Caída de tensión	
						Voltios	Porcentaje
a	3.38	175.2	0.266	0.33	4	0.0048	0.0013%
b	3.2	175.2	0.266	0.33	4	0.0046	0.0012%
c	4.6	79.2	0.120	0.15	4	0.0030	0.0008%
Total							0.0013%

Fuente: Propia

Para el tablero TD-06 se determinó el recorrido más largo para iluminación:

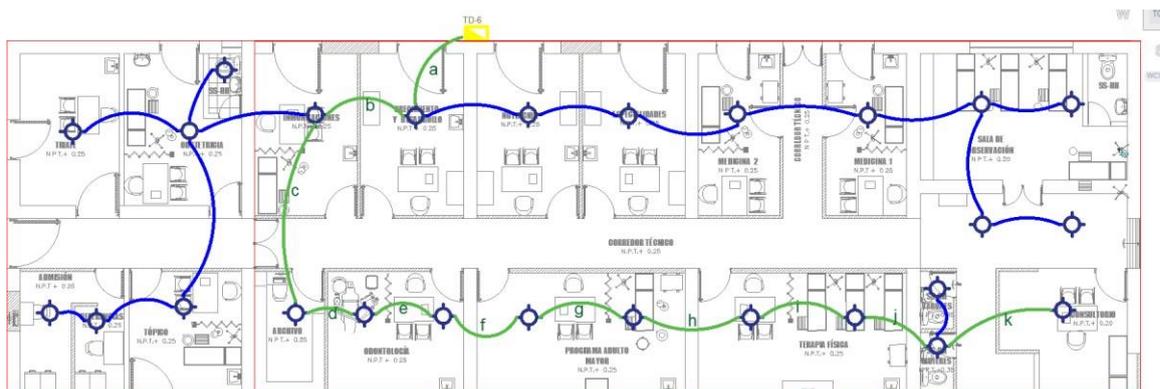


Figura 17. Recorrido más largo en las luminarias del tablero TD-06.

Fuente: Propia

La caída de tensión se determinó:

Tabla 46. Caída de tensión para las luminarias del tablero TD-06

Tramo	Luminaria 1 cantidad	Luminaria 2 cantidad	longitud m	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimentador mm2	Caída de tensión V	%
a	23	3	3.51	1814.00	8	10.31	2.5	0.2 482	0.06 53%
b	14	3	7.06	1130.00	5	6.42	2.5	0.3 110	0.08 18%
c	8	2	3.13	652.00	3	3.70	2.5	0.0 795	0.02 09%
d	7	2	3.39	576.00	3	3.27	2.5	0.0 761	0.02 00%
e	6	2	3.13	500.00	2	2.84	2.5	0.0 610	0.01 61%
f	5	2	3.22	424.00	2	2.41	2.5	0.0 532	0.01 40%
g	4	2	3.13	348.00	2	1.98	2.5	0.0 425	0.01 12%
h	3	2	4.84	272.00	1	1.55	2.5	0.0 513	0.01 35%
i	2	2	4.13	196.00	1	1.11	2.5	0.0 316	0.00 83%
j	1	2	3.25	120.00	1	0.68	2.5	0.0 152	0.00 40%
k	1	0	5.22	76.00	0	0.43	2.5	0.0 155	0.00 41%
Total								0.25 155	0.02 92%

Fuente: Propia

El recorrido de los tomacorrientes del tablero TD-06:

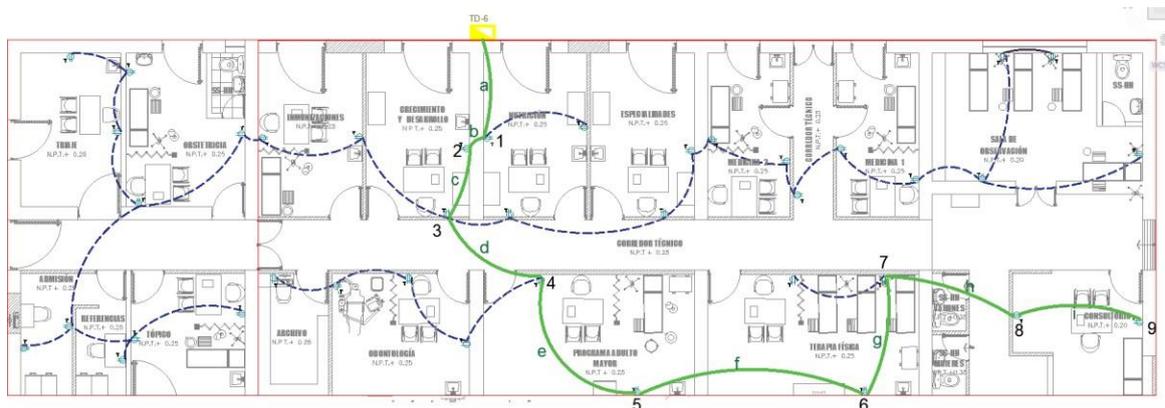


Figura 18. Recorrido más largo para cargas en tomacorrientes del tablero TD-06.

Fuente: Propia

Las cargas en los tomacorrientes del tablero TD-06:

Tabla 47. Cargas en tomacorrientes del tablero TD-06

Posición	Artefacto	Potencia (W)
1	Libre	200
2	Libre	200
3	Libre	200
4	Libre	200
5	Libre	200
6	Libre	200
7	Libre	200
8	Libre	200
9	Libre	200

Fuente: Propia

En la unidad de odontología se encuentra un horno que tiene una carga alta no aparece en los puntos del recorrido, pero si se toma su potencia para determinar la caída de tensión.

Tabla 48. Caída de tensión de los tomacorrientes del TD-06

Tramo	longitud	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimentador	Caída de tensión		
	m	W	A	A	mm2	Voltios	Porcentaje	
a	3.83	9000	41	51.14	4	0.8397	0.2210%	
b	1.7	8600	39	48.86	4	0.3562	0.0937%	
c	2.96	8400	38	47.73	4	0.6057	0.1594%	
d	4.36	3600	16	20.45	4	0.3824	0.1006%	
e	5.41	1200	5	6.82	4	0.1582	0.0416%	
f	7.8	1000	5	5.68	4	0.1900	0.0500%	
g	4.5	800	4	4.55	4	0.0877	0.0231%	
h	4.85	400	2	2.27	4	0.0473	0.0124%	
i	4.52	200	1	1.14	4	0.0220	0.0058%	
Total								0.7077%

Fuente: Propia

En este tablero también se considera un circuito más debido a que es requerimiento del centro médico que se tenga para la silla de odontología como un circuito independiente y así se planteó.

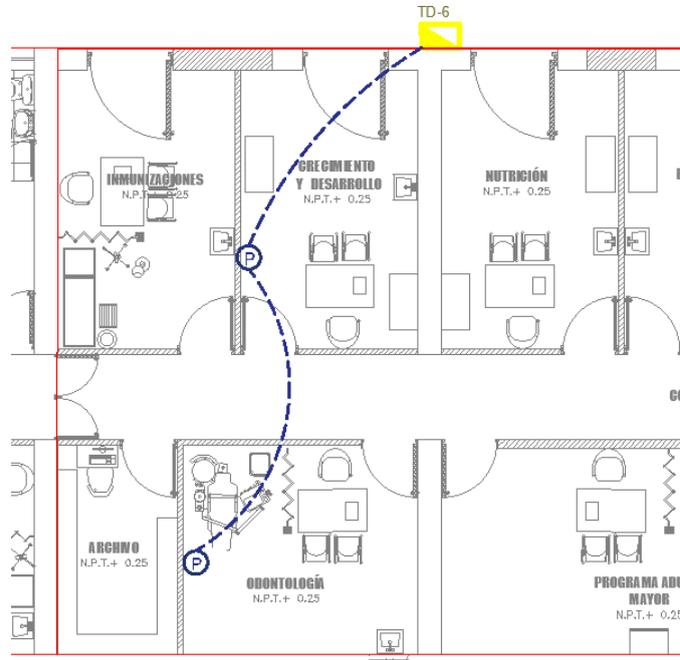


Figura 19. Recorrido del alimentador para la silla odontológica.

Fuente: Propia

La caída de tensión se calculó:

Tabla 49. Caída de tensión para la silla odontológica

Tramo	longitud m	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimentador mm ²	Caída de tensión		
						Voltios	Porcentaje	
a	11.88	300	0.456	0.57	4	0.0290	0.0076%	
Total								0.0076%

Fuente: Propia

Para el tablero TD-07 se plantea el recorrido:

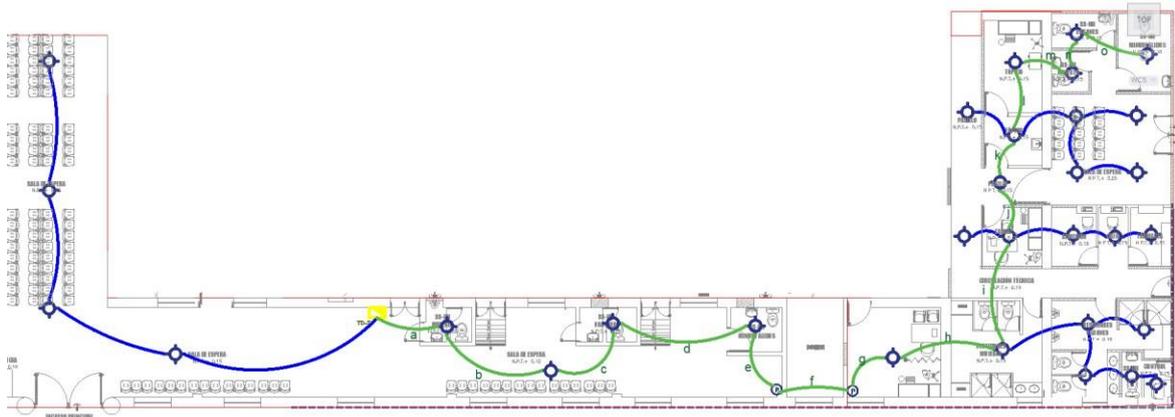


Figura 20. Recorrido más largo del tablero TD-07.

Fuente: Propia

La caída de tensión de la luminaria para el tablero TD-07.

Tabla 50. Caída de tensión de luminarias para tablero TD-07

Tra	Lumin	Lumin	longi	Potenci	Intensid	Intensidad de	Alimen	Caída de	
mo	aria 1	aria 2	tud	a (W)	ad (A)	diseño (A)	tador	tensión	
	cantida	cantida	m	W	A	A	mm2	V	%
	d	d							
a	15	12	3.64	1404.00	6	7.98	2.5	0.1	0.05
								992	24%
b	15	11	5.49	1382.00	6	7.85	2.5	0.2	0.07
								957	78%
c	14	11	4.04	1306.00	6	7.42	2.5	0.2	0.05
								057	41%
d	14	10	6.82	1284.00	6	7.30	2.5	0.3	0.08
								413	98%
e	14	9	4.46	1262.00	6	7.17	2.5	0.2	0.05
								194	77%
f	14	9	4	1262.00	6	7.17	2.5	0.1	0.05
								968	18%
g	14	9	3.74	1262.00	6	7.17	2.5	0.1	0.04
								840	84%
h	13	9	5.67	1186.00	5	6.74	2.5	0.2	0.06
								621	90%
i	13	3	5.61	1054.00	5	5.99	2.5	0.2	0.06
								305	07%
j	8	3	3.22	674.00	3	3.83	2.5	0.0	0.02
								846	23%
k	7	3	3	598.00	3	3.40	3.5	0.0	0.01
								499	31%
l	1	3	3.91	142.00	1	0.81	4.5	0.0	0.00
								120	32%
m	0	3	3.35	66.00	0	0.38	5.5	0.0	0.00
								039	10%

n	0	2	2.64	44.00	0	0.25	6.5	0.0	0.00
								017	05%
o	0	1	4.23	22.00	0	0.13	2.5	0.0	0.00
								036	10%
Total									0.60
									27%

Fuente: Propia

El recorrido más largo de los tomacorrientes para el tablero TD-07 se da:

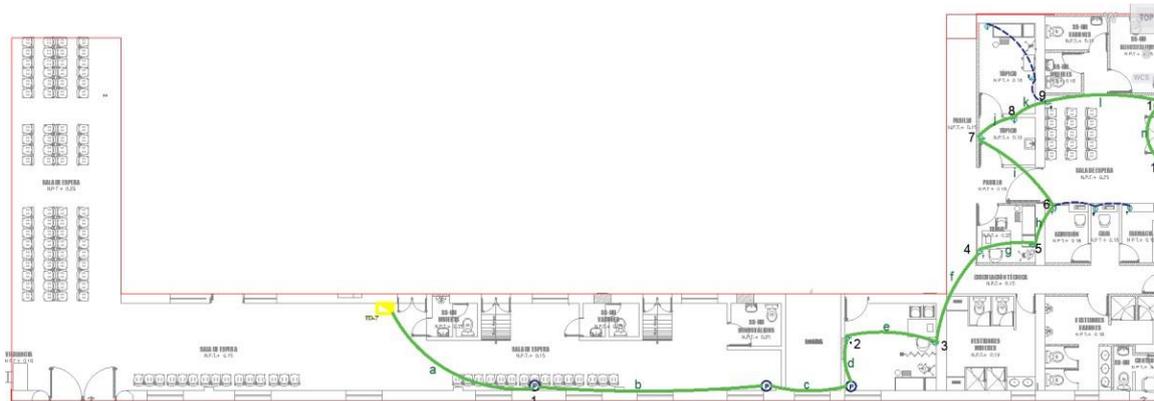


Figura 21. Caída de tensión de luminarias para tablero TD-07.

Fuente: Propia

Cargas en los tomacorrientes:

Tabla 51. Potencia por tomacorriente del recorrido más largo del tablero TD-07

Posición	Artefacto	Potencia (W)
1	caja de paso	0
2	Libre	200
3	Libre	200
4	Libre	200
5	Libre	200
6	Libre	200
7	Libre	200
8	Libre	200
9	Libre	200
10	Libre	200
11	Libre	200

Fuente: Propia

La caída de tensión para los tomacorrientes del tablero TD-07:

Tabla 52. Caída de tensión para tomacorrientes del tablero TD-07

Tramo	longitud	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimentador	Caída de tensión		
	m	W	A	A	mm2	Voltios	Porcentaje	
a	7.7	2800	13	15.91	4	0.5252	0.1382%	
b	10.32	2800	13	15.91	4	0.7039	0.1852%	
c	4.39	2800	13	15.91	4	0.2994	0.0788%	
d	2.82	2800	13	15.91	4	0.1924	0.0506%	
e	4.65	2600	12	14.77	4	0.2945	0.0775%	
f	4.81	2400	11	13.64	4	0.2812	0.0740%	
g	3.43	2200	10	12.50	4	0.1838	0.0484%	
h	2.76	2000	9	11.36	4	0.1345	0.0354%	
i	4.99	1400	6	7.95	4	0.1702	0.0448%	
j	2.66	1200	5	6.82	4	0.0778	0.0205%	
k	3.43	1000	5	5.68	4	0.0836	0.0220%	
l	5.52	400	2	2.27	4	0.0538	0.0142%	
m	3.33	200	1	1.14	4	0.0162	0.0043%	
Total							0.7754%	

Fuente: Propia.

En este tablero también existe un tercer circuito que es la electrobomba debido a que no se moverá solo se toma en cuenta con la longitud anterior.

Tabla 53. Caída de tensión de la bomba

Tramo	longitud	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Alimentador	Caída de tensión		
	m	W	A	A	mm2	Voltios	Porcentaje	
a	20	820	1.246	1.56	4	0.1335	0.0351%	
Total							0.0351%	

Fuente: Propia

En resúmenes las caídas de tensión demuestran que la selección del cable es correcta.

Tabla 54. Resumen de caída de tensión por tablero

Tablero	Circuito	Cable	Caída de tensión
TD-1	Iluminación	2.5	0.08%
	Tomacorrientes	4	0.43%
TD-5	Iluminación	2.5	0.17%
	Tomacorrientes	4	0.71%
	Fuerza	4	0.01%
TD-6	Iluminación	2.5	0.26%
	Tomacorrientes	4	0.71%
	Fuerza	4	0.01%
TD-7	Iluminación	2.5	0.60%
	Tomacorrientes	4	0.78%
	Fuerza	4	0.04%

Fuente: Propia

4.3.3 Cambio de luminaria.

El cambio de luminarias se establece debido a que existe nueva tecnología de igual característica y menor consumo de potencia. Determinando que la normativa establece el nivel de iluminación en lux se establece:

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

Donde:

E: Cantidad e iluminancia (lx)

Q: Flujo luminoso (lm)

S: Área de la superficie a iluminar (m²)

Se realizó el considerando del cambio por los tubos fluorescentes por los tubos led que se indican, las fichas técnicas se muestran en los anexos:

Tabla 55. Características técnicas de iluminarias

	Tipo	Potencia	Flujo
LUMINARIA 1	MASTER LED tube VLE 1500mm UO 24W 830 T8	24	3400
LUMINARIA 2	CorePro LED Circular 20W 840 G10q	20	2100

Fuente: Propia

Se calcula para cada área si el cambio cumpliría con la normativa requerida:

Tabla 56. Cálculos de lux por área y comparación con los requeridos por normativa

TABLEROS	AREA DEL CENTRO MEDICO	Tipo de luminaria	Puntos	Luminaria por punto	Medidas del área				CALCULADO LUX	NORMA LUX
					Anc ho m	Lar go m	Alt o m	Ár ea		
TG1	TRIAJE	1	1	2	3	4.4	3	13.2	515	500
	OBSTETRICIA	1	1	2	3.3	4	3	13.2	515	500
	SS - HH OBSTETRICIA	2	1	1	1	1.8	3	1.8	1167	300
	ADMISION	1	1	2	1.5	3.7	3	5.7	1200	500
	REFERENCIAS	1	1	2	1.5	2.6	3	3.9	1744	500
	TOPICO	1	1	2	3.4	3.6	3	12.2	556	500
	SALA DE ESPERA 1	1	1	2	3.3	10	3.5	33.0	206	200
	SALA DE ESPERA 2	1	1	2	3.6	7.1	3.5	25.6	266	200
TG2	MICROBIOLOGIA 1	1	2	2	4.8	3.2	3	15.2	894	500
	AREA DE MUESTRAS 1	1	1	2	2.9	3.6	3	10.6	643	500
	AREA DE MUESTRAS 2	1	1	2	2.7	3.2	3	8.8	771	500
	ARCHIVO	1	1	2	1.9	2.1	3	4.0	1720	200
	ADMINISTRATIVOS	1	1	2	3.9	3.3	3	12.7	536	500
TD1	MICROBIOLOGIA 2	1	2	2	5.8	3.6	3	20.9	651	500
	DIRECCION	1	2	2	5.8	3.6	3	20.7	657	500
	SALA DE REUNIONES	1	3	2	5.8	5	3	29.0	703	500
	SS-HH REUNIONES	2	1	1	1.3	1.3	3	1.7	1243	200
	CIRCULACIÓN	1	1	2	2.4	4	3	9.5	717	100

TD2	CIRCULACIÓN	1	2	2	2.4	7.4	3	17.8	766	100
	SALA DE ESPERA	1	1	2	2.7	3	3.5	8.1	840	200
	TRABAJO SOCIAL	1	1	2	2.9	3	3	8.7	782	500
	ARCHIVO	1	3	2	5.9	8.9	3	51.8	394	200
	SS-HH ARCHIVO	2	1	1	2	1.9	3	3.8	553	200
	COCINA	1	2	2	4.3	5	3	21.3	639	500
	SALA DE MULTIUSOS	1	4	2	4.5	7.3	3	32.9	828	500
	SALA DE MULTIUSOS SS-HH	2	1	1	2	1.9	3	3.8	553	200
	DIRECCION	1	1	2	3.1	4.3	3	13.3	510	500
	ESTAR MEDICO	1	1	2	4.1	3.2	3	13.1	518	500
	SS-HH DIRECCION	2	1	1	2	2.6	3	5.1	410	200
	SS-HH CORREDOR	2	1	1	2	2	3	4.0	525	200
	SS-HH HOSPITALIZACION DE MUJERES	2	1	1	2	2.4	3	4.7	445	200
TD3	ADMINISTRACIÓN	1	1	2	1.6	1.8	3	2.9	2318	500
	FARMACIA	1	1	2	4	2.2	3	8.8	773	500
	SS-HH FARMACIA	2	1	1	1.7	1.8	3	3.1	686	200
	ATENCIÓN	1	1	2	3.6	1.9	3	6.8	1003	500
	ALMACÉN	1	2	2	6.1	6.2	3	37.9	358	100
TD4	CORREDOR	1	3	2	26	1.2	3	31.7	644	100
	HOSPITALIZACION DE MUJERES	1	4	2	4.5	5.9	3	26.6	1024	1000
	HOSPITALIZACION DE HOMBRES	1	4	2	4.5	5.9	3	26.6	1024	1000
	ESTAR DE ENFERMERAS	1	1	2	2.3	1.1	3	2.5	2688	500

	HOSPITALIZACIÓN DE NIÑOS	1	2	2	2.3	3.9	3	9.0	1516	1000
	SS-HH HOSPITALIZACIÓN DE NIÑOS	2	2	1	2.3	4	3	9.2	457	200
	PUERPERIO	1	4	2	4.5	5.8	3	26.1	1042	1000
	SS-HH PUERPERIO	2	1	1	1.2	2.4	3	2.9	729	200
	AREA DE CUNAS	1	4	2	4.6	5.7	3	26.2	1037	1000
TD5	RAYOS X	1	2	2	4.1	5	3	20.5	663	500
	OFICINA DE RAYOS X	1	1	2	1.8	5	3	9.0	756	500
	SALA DE PARTO	1	4	2	6.3	3.5	3	21.9	1241	1000
	SALA DE DILATACIÓN	1	2	2	4.8	4.7	3	22.6	603	300
	IMFORMATICA	1	1	2	1.8	1.5	3	2.7	2519	500
	SS-HH SALA DE DILATACIÓN	2	1	1	1.2	3	3	3.6	583	200
	CORREDOR	1	3	2	1.2	14	3	16.8	1214	100
TD6	VESTIDOR VARONES	1	2	2	4.8	2	3	9.6	1417	300
	SS-HH VESTIDOR VARONES 1 CONTROL	2	1	1	1.1	1.5	3	1.7	1273	200
	SS-HH VESTIDOR VARONES 2 CONTROL	2	1	1	1.4	1.7		2.4	882	200
	SS-HH VESTIDOR VARONES 3	2	1	1	2.2	1.7	3	3.7	561	200
	VESTIDOR MUJERES	1	1	2	3.7	3.9		14.4	471	300
	OFICINA	1	1	2	3.7	3.6	3	13.3	511	500
	FARMACIA	1	1	2	1.6	2.4	3	3.8	1771	500
	CAJA	1	1	2	1.9	2.5	3	4.8	1432	500
	ADMINISTRACIÓN	1	1	2	1.8	2.4	3	4.3	1574	500

TRIAJE	1	1	2	2.4	2.4	3	5.8	1181	500
PASILLO 1	1	2	2	1.2	12	3	13.3	1019	100
CONSULTORIO	1	1	2	3.7	3.6	3	13.3	511	500
CORREDOR TECNICO	1	2	2	6	2.7	3	16.2	840	100
SS-HH CORREDOR TECNICO 1 VARONES	2	1	1	2	1.7	3	3.4	618	200
SS-HH CORREDOR TECNICO 2 MUJERES	2	1	1	2	1.7	3	3.4	618	200
TERAPIA FISICA	1	2	2	6.3	3.6	3	22.7	600	500
PROGRAMA ADULTO MAYOR	1	2	2	6.3	3.6	3	22.7	600	500
ODONTOLOGIA	1	2	2	4.1	3.6	3	14.8	921	500
ARCHIVO	1	1	2	1.4	3.6	3	5.0	1349	200
IMUNIZACIONES	1	1	2	3	4.4	3	13.2	515	500
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	1	1	2	3	4.4	3	13.2	515	500
NUTRICIÓN	1	1	2	3	4.4	3	13.2	515	500
ESPECIALIDADES	1	1	2	3	4.4	3	13.2	515	500
MEDICINA 2	1	1	2	2.4	4.8	3	11.5	590	500
MEDICINA 1	1	1	2	2.4	4.8	3	11.5	590	500
SALA DE OBSERVACIÓN	1	2	2	3.8	5.8	3	22.0	617	500
PASILLO 2	1	1	2	4	1.1	3	4.6	1491	100
TOPICO 1	1	1	2	2.3	1.9	3	4.4	1556	500
TOPICO 2	1	1	2	2.3	3.7	3	8.5	799	500
SALA DE ESPERA	1	4	2	4.8	4.4	3	21.1	1288	200
SS-HH MUJERES SALA DE ESPERA	2	1	1	1.4	1.6	3	2.2	938	200

	SS-HH VARONES SALA DE ESPERA	2	1	1	2.6	1.3	3	3.4	621	200
	SS-HH MUNISVALID O SALA DE ESPERA	2	2	1	2.7	3.2	3	8.6	489	200
TD7	SS-HH MUJERES 1	2	1	1	2.2	1.3	3	2.9	734	200
	SS-HH VARONES 2	2	1	1	2.3	1.3	3	3.0	693	200
	SS-HH MINUSVALID OS 3	2	1	1	2	1.8	3	3.6	583	200
	SALA DE ESPERA	1	1	2	2.7	8.8	3. 5	23. 7	287	200

Fuente: Propia

Con lo que determina que el cambio es correspondiente ya que cumple con los estándares según la Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas interiores del reglamento Nacional de Edificaciones para edificaciones y además requiere menor potencia.

4.3.4 Ahorro de consumo.

El ahorro del consumo se establece en dos aspectos primero determinando el cambio de cables debido a que todos presentan fugas y este hecho es constante por lo que se determinan el ahorro de consumo debido al cambio de cables por cable nuevos con la sección que se presentan tanto en los tableros que se mantienen y en los que se plantea el cambio.

Tabla 57. Secciones de conductores por tablero

Tablero	Circuito	Cable
TD-1	Iluminación	2.5
	Tomacorrientes	4
TD-2	Iluminación	2.5
	Tomacorrientes	4
TD-3	Iluminación	2.5
	Tomacorrientes	4
TD-4	Iluminación	2.5
	Tomacorrientes	4
TD-5	Iluminación	2.5

	Tomacorrientes	4
	Fuerza	4
TD-6	Iluminación	2.5
	Tomacorrientes	4
	Fuerza	4
TD-7	Iluminación	2.5
	Tomacorrientes	4
	Fuerza	4

Fuente: Propia

Esto ahorraría como se mencionó en el ítem 4.1.6 Análisis de corrientes de fuga 2.17 kWh al día de pérdidas en corrientes de fuga.

El otro cambio que genera ahorro de energía es el cambio de luminarias ya que las luminarias como se determinan en primera instancia tienen un consumo de:

Tabla 58. Consumo de energía por iluminación

HORA	LUMINARIAS TOTAL
	kWh
00:00	1.06
01:00	1.14
02:00	2.26
03:00	1.06
04:00	1.14
05:00	2.26
06:00	1.06
07:00	1.06
08:00	5.85
09:00	5.70
10:00	5.70
11:00	5.70
12:00	5.85
13:00	5.70
14:00	5.70
15:00	5.85
16:00	5.70
17:00	5.70
18:00	1.06
19:00	1.14
20:00	2.26

21:00	1.06
22:00	1.06
23:00	2.34
Total	77.46

Fuente: Propia

Al realizar el cambio por luminarias en el nuevo diseño eléctrico que se propone se tendría un consumo:

Tabla 59. Consumo de energía del nuevo diseño con cambio de luminarias Led

HORA	LUMINARIAS TOTAL
	KWh
00:00	0.7
01:00	0.7
02:00	1.6
03:00	0.7
04:00	0.7
05:00	1.6
06:00	0.7
07:00	0.7
08:00	4.8
09:00	4.5
10:00	4.5
11:00	4.5
12:00	4.8
13:00	4.5
14:00	4.5
15:00	4.8
16:00	4.5
17:00	4.5
18:00	0.7
19:00	0.7
20:00	1.6
21:00	0.7
22:00	0.7
23:00	1.7
Total	58.97

Fuente: Propio

Se comparan los dos consumos

Tabla 60. Comparación del ahorro en iluminación

HORA	Consumo actual	Consumo Proyectado
	kWh	
00:00	1.06	0.7
01:00	1.14	0.7
02:00	2.26	1.6
03:00	1.06	0.7
04:00	1.14	0.7
05:00	2.26	1.6
06:00	1.06	0.7
07:00	1.06	0.7
08:00	5.85	4.8
09:00	5.70	4.5
10:00	5.70	4.5
11:00	5.70	4.5
12:00	5.85	4.8
13:00	5.70	4.5
14:00	5.70	4.5
15:00	5.85	4.8
16:00	5.70	4.5
17:00	5.70	4.5
18:00	1.06	0.7
19:00	1.14	0.7
20:00	2.26	1.6
21:00	1.06	0.7
22:00	1.06	0.7
23:00	2.34	1.7
Total	77.46	58.97

Fuente: Propia

Por lo que se determina un ahorro:

Tabla 61. Ahorro de energía

Ahorro	kWh/día
Corrientes de fuga	2.17
Iluminación	18.49
Total	20.66

Fuente: Propia

Comparando con la energía consumida al día se tendrá:

Tabla 62. *Ahorro de energía debido a los cambios*

Consumo de energía	243.42	kWh/día
Ahorro de energía	20.66	kWh/día
	8%	kWh/día

Fuente: Propia

4.4 Elaborar el presupuesto del nuevo sistema Eléctrico.

Se determina el presupuesto para la instalación. Primero con la selección de los tableros para el tablero general se tiene:

Tabla 63. Componentes para el tablero general

Tablero	Potencia (KW)	Intensidad (A)	Intensidad de diseño (A)	Llave térmica Amperios	Alimentado r mm2
TD-1	13.52	21	25.67	32	4
TD-2	2.19	3	4.15	25	4
TD-3	1.05	2	1.99	25	4
TD-4	1.51	2	2.86	25	4
TD-5	2.87	4	5.44	25	4
TD-6	5.76	9	10.93	25	4
TD-7	2.84	4	5.39	25	4
TG-1	26.83	41	50.95	65	16

Fuente: Propia

Y para los tableros de distribución se utilizó la máxima demanda para determinar las llaves según su amperaje, según lo que menciona el código se establece un factor de diseño que se le adicione en la potencia de máxima demanda para determinar una demanda de diseño así se tiene para cada tablero:

Tabla 64. Componentes por tablero de distribución

Tablero	Demanda del tablero		Circuito	Demanda kW	Cable mm ²	Intensidad A	Llave termomagnética A
	Real (kW)	Diseño (kW)					
TD-1	13.52	16.92	C1 Iluminación	1.03	2.5	4.68	10
			C2 Tomacorrientes	7.9	6	32.1	40
			C3 Tomacorrientes	7.9	6	32.1	40
TD-2	2.19	2.73	C1 Iluminación	1.19	2.5	5.41	10
			C2 Tomacorrientes	1.54	4	7	10
TD-3	1.05	1.31	C1 Iluminación	0.38	2.5	1.72	10
			C2 Tomacorrientes	0.93	4	4.2	10

TD-4	1.51	1.88	C1	Iluminación	1.51	2.5	6.86	10
			C2	Tomacorrientes	0.37	4	1.68	10
TD-5	2.87	3.58	C1	Iluminación	1.2	2.5	5.44	10
			C2	Tomacorrientes	2.21	4	10.05	16
			C3	Fuerza	0.1752	4	0.8	10
TD-6	5.76	7.2	C1	Iluminación	1.72	2.5	7.83	10
			C2	Tomacorrientes	5.18	4	23.54	25
			C3	Fuerza	0.3	4	1.36	10
TD-7	2.84	3.55	C1	Iluminación	1.64	2.5	7.45	10
			C2	Tomacorrientes	1.09	4	4.96	10
			C3	Fuerza	0.82	4	3.73	10

Fuente: Propia

Se desarrollaron 16 partidas para toda la instalación.

Tabla 65. Presupuesto por partidas para la instalación propuesta

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1	CAJA DE PASO OCTOGONAL FºGº	und	8.0	6.5	52.2
2	CABLE NH-80 4 mm2	m	2580.0	4.4	11,429.4
3	CABLE NH-80 6 mm2	m	70.0	4.5	317.1
4	CABLE NH-80 16 mm2	m	45.0	13.0	585.0
5	CABLE NH-80 2.5 mm2	m	1580.0	3.7	5,798.6
6	TABLERO DE DISTRIBUCION TG-1	und	1.0	1549.4	1,549.4
7	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01	und	1.0	290.0	290.0
8	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-05	und	1.0	250.0	250.0
9	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-06	und	1.0	275.0	275.0
10	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-07	und	1.0	270.0	270.0
11	INSTALACION DE LUMINARIA LED 20w	und	67.0	28.3	1,898.1
12	INSTALACION DE LUMINARIA LED 24w	und	22.0	25.3	557.3
13	ALIMENTACION NH80 - 3 X 4mm2 + N - 4 mm2 + T- 2.5 mm2	m	332.0	6.5	2,171.3
14	INSTALACION DE CANALETA	m	56.0	6.8	382.5
15	INSTALACIÓN DE POZO A TIERRA	und	1.0	930.4	930.4
16	TRASLADO DE LOS MATERIALES ELECTRICOS	viaje	1.0	200.0	200.0
TOTAL					26,956.2

Fuente: Propia

En las partidas se observa que se ha determinado en el caso de los tableros los tableros que se establecen para cambio, en el caso de los cables el cable de 4 mm² se estableció del metrado de las tuberías de los tomacorrientes consideraron 3 veces ya que se considera dos cables por línea y neutro y un tercero por la puesta a tierra.

El cable de 2.5 mm² se estableció del metrado de la tubería de la iluminación considerándola el doble debido a que solo lleva el cable de línea y neutro. En cuanto al cable de 16 mm² solo se utilizó para el tablero general por lo que se considera cuatro veces el metrado del medidor al tablero.

Para la alimentación de cada tablero se estableció el alimentador de 3 x 4 mm² + N - 4 mm² + T - 4 mm², debido a que todos los alimentadores son trifásicos de 4mm², además de considerarse el cable para el neutro y el cable de tierra.

La partida de las canaletas y las cajas octogonales se establecieron para las instalaciones nuevas que se presentan en el plano para el rediseño debido que existen tableros donde las cargas se combinaron se establece algunas instalaciones nuevas.

Para la instalación de pozo a tierra se establecieron para la instalación nueva del rediseño debido a la seguridad de la población que se presupuestado del conjunto del kit del pozo a tierra.

A manera de personal y materiales el presupuesto se determina:

Tabla 66. *Presupuesto del personal y materiales para la instalación propuesta*

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA				
CAPATAZ	hh	32.4	36.0	1165.3
OFICIAL	hh	337.2	25.7	8664.8
PEON	hh	342.3	18.3	6264.9
TRASLADO DE LOS MATERIALES ELECTRICOS	viaje	1.0	200.0	200.0
Total de la mano de obra				16295.0
MATERIALES				

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 25 A - 220 V	und	3.0	25.0	75.0
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 25 A	und	6.0	60.0	360.0
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 32 A - 220 V	und	2.0	85.0	170.0
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 65 A - 220 V	und	1.0	130.0	130.0
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 10 A - 220 V	und	7.0	20.0	140.0
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 40 A - 220 V	und	4.0	30.0	120.0
DIFERENCIAL 3 X 32 - 30 mA - 220V	und	3.0	80.0	240.0
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 16 A - 220 V	und	1.0	25.0	25.0
CAJA OCTOGONAL FIERRO GALVANIZADO	und	8.0	3.2	25.6
CABLE NH80 2.5 mm2	m	1912.0	1.0	1912.0
CABLE NH80 4 mm2	m	3908.0	1.1	4298.8
CABLE NH80 6 mm2	m	70.0	1.2	84.0
CABLE NH80 16 mm2	m	45.0	5.0	225.0
TUBO LED 24W - T8	und	67.0	25.0	1675.0
TUBO LED REDONDO 20W	und	22.0	22.0	484.0
TABLERO DE DISTRIBUCION 32 POLOS - TRIFASICO PARA EMPOTRAR	und	1.0	120.0	120.0
CANALETA ADHESIVA 20 X 12 mm	m	56.0	3.5	196.0
KIT DE POZO A TIERRA	und	1.0	381.0	381.0
TOTAL				10661.4

Fuente: Propia

Para el gasto de herramientas se requerirá S/. 740.53 con lo que se completa el total de S/. 26,956.

Proyección mediante los indicadores VAN Y TIR

El presupuesto de la inversión sería s/. 26,956.2 primero se calculó los costos mensual y anual del ahorro de energía. Se determinó que el ahorro de energía que es 20.66 kWh por día entonces el costo anual se multiplicaría por 365 días ya que son fechas anuales también el centro médico está pagando un monto de S/0.75 el kwh a la empresa que le brinda energía que es electronorte para poder determinar los ingresos del proyecto.

Tabla 67. Ahorro de energía anual

Ahorro de Energía		
Periodo	kWh	S/. 0.75
día	20.66	S/. 15.5
mes	619.8	S/. 464.9
anual	7540.9	S/. 5655.7

Fuente: Propia

El proyecto contaría con un ahorro anual de S/. 5655.7

Para poder calcular el VAN y TIR también se tomó en cuenta los gastos anuales de mantenimiento como la limpieza de los equipos, cambios de conectores y mantenimiento preventivo al pozo a tierra que tendría un costo de S/.450.00

Tabla 68. Proyección de indicadores VAN y TIR

PERIODO (AÑOS)	INVERSIÓN	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO NETO EFECTIVO
0	S/26,956.20			-S/26,956.20
1		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
2		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
3		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
4		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
5		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
6		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
7		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
8		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
9		S/5,655.68	S/450.00	S/5,205.68
10				
11				
	TASA DE INTERES ANUAL			12.53%
	VAN			S/230.92
	TIR			13%

Fuente: Propia

Como podemos apreciar el cuadro el recupero sería de nueve años con una inversión de S/26,956.20.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación plantea como objetivo realizar un rediseño del sistema eléctrico del Centro Médico de Cayaltí para lograr este objetivo se determinó un diagnóstico de las condiciones actuales que tiene el sistema eléctrico del Centro Médico para esto se realizó 7 análisis en esta investigación el primero fue para determinar la distribución de los tableros y el área que comandan así se pudo establecer que existen 9 tableros dos de ellos generales con circuitos de iluminación y tomacorrientes adicionales y 7 sub-tableros de distribución, el siguiente análisis que se desarrollo fue a las cargas del Centro Médico estableciéndose las características de cada carga instalada se registraron las cargas de los equipos que se utilizan en el Centro Médico diferenciándolos de las computadores y los ventiladores que son las cargas de menor potencia.

Se desarrolló un análisis de la iluminación midiendo mediante un luxómetro en cada área del Centro Médico la cantidad de iluminación que existe y comparándola con los requisitos de iluminación que establece la Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas interiores del reglamento Nacional de Edificaciones para edificaciones para cada tipo de área encontrada, en este análisis se determinó que todas las áreas cuentan con la iluminación requerida según el reglamento. El tercer análisis se realizó a los tableros de distribución para este análisis se registró la potencia utilizada y el tiempo de utilización de esta potencia por cada carga y por cada hora del día para este procedimiento se estableció con ayuda del personal que labora en el Centro Médico su asistencia para simular el comportamiento de un día de mayor ajetreo en el Centro Médico así se determinó la máxima potencia en el día de mayor trabajo, con lo que se determinaron que existen aparte de los 9 tableros mencionados 2 tableros que se establecieron para comandar la electrobomba y el sillón del área de odontología, en este análisis se pudo determinar que los tableros generales están demasiado próximos uno del otro además que existen tableros como el TD-06 que ha ido ampliando su área de cobertura de acuerdo a nuevas instalaciones que se han ido presentando, mientras que el tablero TD-07 no cuenta casi con ninguna carga.

El otro análisis fue el de caída de tensión, aunque este factor no es muy relevante para determinar una reducción de consumo, si es de crucial importancia para

determinar que el diseño obedezca a la normativa eléctrica peruana. Para desarrollar este análisis se tomaron las medidas de cada carga en funcionamiento mediante una pinza amperimétrica así se pudo determinar todos los circuitos derivados que tienen una caída de tensión superior al 2.5% que limita como máximo la normativa. También se determinó que los alimentadores no presentan una caída de tensión considerable o apreciable ya que su sección es demasiado grande considerando las cargas que alimentan.

El análisis de corrientes de fuga se determinó midiendo la corriente de fuga mediante una pinza amperimétrica con capacidad de miliamperios, se midió la intensidad en los dos conductores de cada carga al mismo tiempo así la pinza registro la corriente que sigue fluctuando, debido a que la energía que ingresa por la línea reingresa por el cable de neutro la pinza no debería medir ninguna intensidad a menos que este fluyendo más intensidad en la línea de la que regresa por el neutro y así se identifica la corriente de fuga, después de la medición se determinó que existen fugas de 2 mA hasta de 32 mA estas corrientes están presentes durante todo el día lo que si conlleva a una pérdida de energía de 2.17 kWh diario.

El análisis de los interruptores térmicos se hizo mediante el cálculo de la intensidad de diseño utilizando las demandas de cada tablero, así se comparó las llaves terminas que debería tener cada tablero como mínimo y las que tienen estableciéndose que todas las llaves térmicas cumplen con los requerimientos. Al registra la demanda y la energía que se consume en el Centro Médico se determinó los factores de carga en 0.86 y el de simultaneidad en 0.37.

Para el rediseño se estableció el cambio de tres tableros y el retiro de uno debido que no cumplía con la función que se requería de él, en el rediseño se propone que el tablero TD-01 cubra con las cargas de tablero TG-02 así este se retiraría ya que no tiene ninguna función que aportar al sistema eléctrico, el tablero TG-01 quedo como único tablero general dándole la función específica de comandar los 7 tableros restantes, al tablero TD-05 se le amplio el área de distribución debido a que existían algunas partes del Centro Médico que no contaban con energía, el tablero TD-06 se modificó para que tome solo un área retirándole el control del área

de emergencia, mientras que el tablero TD-07 al no contar con mucha carga se le incluyó la distribución del área de emergencia y las cargas del tablero TG-01 para que este funcione solamente como general.

Se determinó también el cambio de luminarias por otra tecnología que es el led esta tecnología cuenta con las características de iluminación que pueden cubrir los requisitos esto se demostró mediante el cálculo de la iluminación mediante el flujo luminoso así se generó el cambio de iluminación de tubo rectos T8 de 36 W cada uno por tubos led T8 de 24W, y los tubos circulares se cambiaron de tubos 22W a tubos de 20W, con estas luminarias se cumple con la normativa del reglamento que se mencionó en todas las áreas del Centro Médico.

Con el rediseño se logró un ahorro del consumo mediante el cambio de cable eléctrico en todo el centro médico para evitar la pérdida de energía por lo que se demostró existe y el cambio de tecnología llegan a tener un ahorro de 8% de consumo diario, manteniendo los requerimientos de normativa que el sistema ya no logra satisfacer. En el último objetivo se estableció el presupuesto de todo el rediseño considerando 16 partidas presupuestales se tiene que el gasto que tendría el Centro Médico por realizar el cambio del rediseño sería de S/. 26,956.2 siendo S/. 16,295.0 utilizados en personal y S/. 10,661.4 utilizados en materiales, los otros S/ 740.53 restantes son gastos requeridos por el desgaste de herramientas y de la proyección de los indicadores se obtuvo un VAN de S/. 230.92 y un TIR del 13%.

A diferencia de la investigación de Noriega titulada “Planificación Energética para el ahorro de Energía Eléctrica en el proceso de formación en una fábrica de Baterías” en la investigación que se presenta no se establece bajo normativas ISO, el procedimiento de cálculo y de criterios de decisión para alguna acción se fundamentó en las restricciones del código nacional de utilización Peruano determinándose solamente que se vulnera esta normativa, además se complementó con los requerimientos lumínicos con la Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas interiores del reglamento Nacional de Edificaciones para edificaciones.

Del mismo modo Alvarado en su informe titulado: “Rediseño de los Sistemas Eléctricos de Emergencia del Hospital Dr. Carlos Luis Valverde Vega (HCLVV)

acorde con el Código Eléctrico Nacional y la Norma NFPA (National Fire Protection Association)” utiliza la normativa NFPA para determinar equipos de protección, estos tienen estipulaciones en el código nacional así que no se tuvo que referencial normativa internacional.

Al igual que Krarti (2019) en su artículo titulado “Evaluation of Energy Efficiency Potential for the Building Sector in the Arab Region” el ahorro de energético de instalaciones como la que se tiene en esta investigación es primordial así como el uso de la energía de manera eficiente, esto aporta a que la energía que no se utilice no será requerida del Sistema así se podrá mejorar los índices de distribución del Sistema interconectado nacional.

Al igual que la investigación de Fiallos y otros (2014) titulada “Implementación de iluminación Led con monitoreo para ahorro de energía en unidad de cuidados intensivos pensionado y estudio de la factibilidad de un sistema de energía solar en el hospital León Becerra.” El cambio de luminarias tradicionales por iluminación led aporta considerablemente en el ahorro eléctrico debido que la tecnología de este tipo ha avanzado al punto de poder reemplazar con magnitudes lumínicas muy similares a sus pares de tubos fluorescentes.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que existen 56 áreas en todo el centro médico que son comandadas por 2 tableros generales y 7 sub tableros teniéndose 25 máquinas distribuidas en las diferentes áreas del mismo modo 22 artefactos electrodomésticos que en su mayoría son ventiladores y 20 computadoras además de 108 luminarias de rejilla para tubo Fluorescente de 2x36 W y 26 luminarias fluorescentes redondas. Se determinó que el 100% de las áreas cuentan con la iluminación correspondiente. se determinó un total de 66 circuitos derivados entre los 9 tableros de los cuales 19.7% no cumplen con la caída de tensión establecida por la normativa. Se determinó que se pierde 65.23 kW/mes por las corrientes de fuga en todos los circuitos derivados lo que determina un cambio de cable eléctrico completo ya que en el 100% de los circuitos derivados se presente fugas de corriente.
2. Se estableció las demandas para los sub-tableros entre 1.05 a 7.85 kW y para los tableros generales de 14.81 y 14.01 determinándose una máxima demanda de 27.49 kW, el consumo de energía según el diagrama de carga generado se determinó en 243.42 kW al día entra la que también se considera las pérdidas diarias de 2.17kWh. Se determinó el factor de carga en 0.89 y el factor de simultaneidad en 0.39.
3. Se determinó el cambio de cuatro tableros el TD-01, el TD-05, el TD-06, y el TD-07 así como el retiro del TG-02 ya que no era indispensable y se estableció al TG-01 como el tablero general de todo el Centro Médico, con nuevas demandas entre 1.05 a 13.52 kW, se determinó el cambio de la iluminación con tubos fluorescentes por iluminación Led teniendo así un ahorro de 18.49 kWh al día y al considerar el cambio de los cables y el ahorro en corrientes de fuga se tendrá un ahorro total de 20.66 kWh al día.
4. Se determinó el presupuesto para el rediseño planteado que sería de S/. 26,956.2 siendo S/. 16,295.0 utilizados en personal y S/. 10,661.4 utilizados en materiales, los otros S/ 740.53 restantes son gastos requeridos por el

desgaste de herramientas y la proyección de los indicadores se obtuvo un VAN de S/. 230.92 y un TIR del 13% el cual significa que es rentable.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar las auditorías energéticas cada año para así determinar los parámetros eléctricos de manera oportuna y tomar las decisiones correspondientes durante los cambios o ampliaciones del sistema. Previa coordinación con el área de mantenimiento que debe tener todos los pormenores del sistema eléctrico.

1. Se recomienda un registro por tablero para poder establecer el consumo por área y así plantear más adelante estrategias de eficiencia energética.
2. Supervisar constantemente los cambios de tensión o pérdidas de energía por corrientes de fuga debido a que estas son muy peligrosas para el personal y personas que asisten al centro médico.
3. Implementar las mejoras debido a que es una institución del estado y debe estar siempre cumpliendo la normativa de manera rigurosa.

REFERENCIAS

AGENCIA CHILENA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. 2016. Manual de Gestor de Eficiencia Energética - Sector Hospitalario. Santiago de Chile: s.n., 2016. Análisis de indicadores de desempeño energético de Ecuador.

Aparicio, Tomas. 2017. Escuela técnica superior de diseño. Valencia: universidad politécnica de Valencia, 2017.

Baena, Guillermina. 2014. Metodología de la Investigación. México DF : Grupo Editorial Patria, 2014. 978-607-744-003-1. Cd. de México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V., 2017. ISBN e book: 978-607-744-748-1.

Bardales, V. Rodríguez, M., & Vásquez Zerón, E. R. (2014). Circuitos Eléctricos - Teoría y Práctica. México D.F.: Grupo Editorial Patria S.A.

Budynas, Richard, Nisbett, Keith y Ríos, Miguel. 2008. Diseño en ingeniería mecánica de shigley. Octava. D.F.: McGraw-Hill, 2008.

CATEGORÍAS DE ESTABLECIMIENTO DEL SECTOR SALUD. 546-2011/MINSA, RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°. 2011. 2011. 3-6.

Cerna, S. 2017. Eficiencia energética: alternativa de transformación para una empresa de generación de energía con un enfoque de sostenibilidad, competitividad, productividad y de responsabilidad del medio ambiente. caso de estudio central hidroeléctrica san Carlos. Colombia: V Congreso CIER de la energía, 2017.

Condori, Edwin & Rubén Jalixto. 2016. Estudio de coordinación de protecciones de las instalaciones eléctricas. Cuzco- Perú: s.n., 2016.

Cruz del Castillo, Cinthia, Olivares, Socorro y Gonzáles, Martín. 2014. Metodología de la Investigación. México DF: Grupo Editorial Patria, 2014.

Energy efficiency limitations.

Fiallos, Denisse, Méndez Mario y Usca, Ricardo. 2014. Implementación de iluminación Led con monitoreo para ahorro de energía en unidad de cuidados intensivos pensionado y estudio de la factibilidad de un sistema de energía solar en el hospital León Becerra. Ecuador: Universidad de Politécnica Salesiana, 2014.

Fluke. 2019. Medida de corrientes de fuga. Conceptos básicos. Medición de la corriente de fuga a tierra. [En línea] 2019. <https://www.fluke.com/es-pe/informacion/blog/sonda-tipo-pinzas/medida-de-corrientes-de-fuga-conceptos-basicos#country-picker-mobile>.

Gvozdenac, Dusan, Gvozdenac-Urosevic, Branka D. y Morvaj, Zoran K. 2019. 2019, Vol. 1. <https://doi.org/10.2298/TSCI180723411G>. Evaluation of Energy Efficiency Potential for the Building Sector in the Arab Region.

Krarti, M. (2019). Evaluation of Energy Efficiency Potential for the Building Sector in the Arab Region. Energy Efficiency in Buildings: Both New and Rehabilitated.

García Melo, José Isidro. 2004. Fúndamelos del Diseño Mecánico. Santiago de Cali: Universidad del Valle - Programa Editorial, 2004.

Gómez Bastar, Sergio. 2012. Metodología de la Investigación. Estado de México: RED TERCER MILENIO S.C., 2012. ISBN 978-607-733-149-0.

Guerrero, Germán y Duque, Luz Marina. 2015. Filosofía de la Ciencia. Santiago de Cali - Colombia: Universidad del Valle - Programa Editorial, 2015.

Guerrero, Javier y Cándelo, Jhon Edwin. 2011. Análisis de Circuitos eléctricos estado estable. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte, 2011.

Guayanlema, Verónica, Fernández, Luis y Arias, Karla. 2017. 2, 26 de octubre de 2017, ENERLAC, Vol. 1, págs. 121-139.

Hagen, Kirk D. 2009. Introducción a Ingeniería. México D.F.: PEARSON, 2009.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, María del Pilar. 2010. Metodología de la Investigación. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. ISBN: 978-607-15-0291-9.

IPSOM. 2019. <https://www.ipsom.com/clientes/eficiencia-energetica-hospitales/>. [En línea] <https://www.ipsom.com/clientes/eficiencia-energetica-hospitales/>, 2019.

ISO 5001: El equilibrio perfecto entre sostenibilidad y ahorro de costos. sudesco. 2015. 2015, Directorio de Calidad Certificada 2015, págs. 30-31.

Jiménez, Sofía Alvarado. 2014. Rediseño de los Sistemas Eléctricos de Emergencia del Hospital. Cartago: s.n., 2014.

Martínez, Mario. 2018. OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL CENTRO ESCOLAR JESÚS-MARÍA VILLAFRANQUEZA. Valencia - España: Universidad Politécnica de Valencia, 2018.

Ministerio de Energía y Minas - Direcciones General de Electricidad. 2006. Código Nacional de Electricidad - Utilización. Lima, Perú: Dirección General de Electricidad, 2006.

Ministerio de Energía y Minas. 2015. Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético. Lima: s.n., 2015. 2009. Plan referencial del uso eficiente de la energía 2009-2018. Lima: s.n. 2009.

Ministerio de Salud. 2005. Decreto supremo n° 005-90-sa. decreto supremo N° 005-90-SA. [En línea] 2005. <http://www.inr.gob.pe/transparencia/calidad/3%20Garantia%20y%20Mejora/Autoevaluaci%C3%B3n%20%20Acreditacion/Referencias%20Normativas/DS%20N%C2%BA%20005-90SA.pdf>.

Noriega, Eliana. 2018. Planificación energética para el ahorro de energía eléctrica en el proceso de formación en una fábrica de baterías. Barranquilla: Universidad de la Costa, 2018.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN. 2016. la industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aporte al crecimiento económico del país. Magdalena del Mar, Lima: s.n., 2016.

Parra, Luis. 2015. Diseño de instalaciones eléctricas y electrónicas para un centro tipo de diagnóstico médico por imágenes. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, 2015.

Pastor, Antonio, y otros. 2014. Circuitos Eléctricos. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2014. Research on Comprehensive Evaluation of Energy Utilization of Enterprises.

Pratama, A, Nurul Hidayah, & Subiantoro, A. (2019). 36-39 pp. Thermo-Economic Analysis of a Geothermal Binary Power Plant in Indonesia—A Pre-Feasibility Case Study of the Wayang Windu Site.

POMA, Luis. Diseño de un sistema inteligente de ahorro de energía eléctrica. Tesis (ingeniero electrónico). Lima: universidad Pontificia universidad católica del Perú, 2017. Disponible en <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/discover>

Quispe, Fredy. 2017. Determinación del grado de operatividad de las instalaciones electromecánicas del hospital tipo II de la ciudad de Ayaviri – 2015 para su puesta en funcionamiento. Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2017.

Rodríguez, Miguel. 2019. Sistema de Respaldo de Energía Eléctrica para el área de Quirófanos del Hospital Regional de Moquegua II-02. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, 2019.

Choque, Vladimir. 2014. diseño del sistema eléctrico del hospital metodista de la ciudad de la paz. la paz - Bolivia: universidad mayor de san Andrés, 2014.

Chen, ShiPing. 2019. Beijing: Earth Environ, 2019. doi:10.1088/1755-1315/330/3/032099.

Tecsup. 2016. auditoría y eficiencia energética. 2016.

Thermo-Economic Analysis of a Geothermal Binary Power Plant in Indonesia—A Pre-Feasibility Case Study of the Wayang Windu Site.

Tuta, Miguel. 2017. Diseño de la red eléctrica para el sistema automático de comunicación registro y control del Hospital Emory instalado por la Compañía T.I.C.S. de Atlanta EEUU. Colombia: Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, 2017.

Wang, Qi, y otros. 2019. Energy Consumption Model for Drilling Processes Based on Cutting Force. China: Mechanical Engineering), 2019. <https://doi.org/10.3390/app9224801>.

Zavala, Roberto. 2001. Introducción a las instalaciones electrónicas. México: Universidad Autónoma de Baja California, 2001.

ANEXOS.

Anexo 01. Operacionalización y Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFICNICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Variable Independiente: Rediseño del Sistema Eléctrico	“El diseño es el proceso mediante el cual se define las dimensiones, materiales, tecnología y funcionamiento de un sistema” del diseño del (Budynas, y otros, 2008)	El diseño consiste en el análisis del estado actual del sistema eléctrico, determinación de parámetros de diseño y el cálculo del diseño del sistema eléctrico.	Potencia	KW	Observación
			Tensión	V	- Revisión
			Amperaje	A	-
			Lux	lx	- Documentaria
Variable Dependiente: Consumo de energía.	Es la cantidad de energía que se consume para la realización de un producto o servicio.	En la cantidad de energía eléctrica que consume el centro médico EsSalud-Cayalti para brindar los diferentes servicios a los pacientes.	Energía	KWh	Observación
			Potencia	KW	

operación de variable. Fuente: Propia.

Anexo 02. Lista de máquinas, computadoras y artefactos electrodomésticos

Lista de máquinas del Centro Medico

Maquina	Código	Ubicación	Fabricante	Marca	Modelo	Año	N° de serie	Voltaje de entrada	Frecuencia	Potencia
EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	R002	RAYOS X	SHIMADZU CORPORATION	SHIMADZU	R-20J	2008	0266M13727	200/220 /240/380	50/60	100 VA
EQUIPO DE RAYOS X SOPORTE DE TUBO	R002	RAYOS X	SHIMADZU CORPORATION	SHIMADZU	FH-20HR	2008	0462P03201	220/380	50/60	0.03 KVA
EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	R002	RAYOS X	SHIMADZU CORPORATION	SHIMADZU	UD150L-40E	2008	0462R84407	200/220/240 /380/400/415 /440/480	50/60	80 KVA
LAVADORA MABE	7576385103184	LAVANDERIA	TECNOLOGIA AQUA SAVER GREEN.	MABE	LMA70200WGBB00	2017	1808S76789	220	50/60	0.025 KVA
REFRIGERADORA	R600a	COCINA	MANIZALES, COL A.A 406	MABE	RMA300FBPU	2019	1916162155	220	60	129 W
FRIOBAR	R6500	COCINA	DAEWOO FRIGOBARES	DAEWOO	FR-146RS	2017	9.9E+12	220	60	70 W
DESTILADOR DE AGUA	361760	AREA DE MUESTRA	FANEN SAO PABLO BRAZIL	FANEN	724/2A	1994	258757	220	60	4000 W
ESTUFA DE SECADO Y ESTERILIZACION	R41730	AREA DE MUESTRA	FANEN SAO PABLO BRAZIL	FANEN	315 SE	1994	28884	220	60	0.8 KW
ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA	25A45	MICROBIOLOGIA 1	CISA S.P.A	CISA	-	2005	18461	230	50/60	2.5 KW
ANALIZADOR DE ORINA	2514AP	MICROBIOLOGIA 1	URINE ANALYZER	DIRUI	H-500	2017	N1700500H0653SE	100/240	50/60	40 VA

ESTERILIZADOR	SM200	MICROBIOLOGIA 1	MEMMERT	MEMMERT	RS232	2003	B2940557	230	50/60	1100	W	
GABINETE DE SEGURIDAD BIOLÓGICA II CLASE A2	8163338811	MICROBIOLOGIA 1	PARTS Y SERVISE LABCONCO	LABCONCO	MISSOURI 64132	2008	081296698B	230	50/60	290	W	
TERMO CIENTIFICO	R134A	MICROBIOLOGIA 2	THERMO FISHER SCIENTIFIC	THERMO FISHER	REL2304D21	2010	023U140526PU	210/230	60	400	W	
TERMO CIENTIFICO	R134A	MICROBIOLOGIA 1	THERMO FISHER SCIENTIFIC	THERMO FISHER	REL2304D21	2010	023U140526GU	210/230	60	400	W	
MICROSCOPICO BINOCULAR	2656129	MICROBIOLOGIA 1	MICROS AUSTRIA	Anti- mould	MCX 100 DAFFODIL	2008	855	220/240	50/60	20	W	
CONTADOR DIGITAL DE CÉLULAS SANGUÍNEAS	0-999	MICROBIOLOGIA 2	GEMMY DBC-8E	DC- COUNTER	DBC-8E	2004	901203	220	60	20	W	
CENTRIFUGA PARA HEMATOCRITO	2056	MICROBIOLOGIA 2	HETTICH - ALEMANIA	HETTICH	HEMATOKRIT 210	2004	0710S00531	230	50/60	250	W	
CENTRIFUGA DE MESA	1401	MICROBIOLOGIA 2	Hettich Lab Technology	HETTICH	UNIVERSAL 320	2008	0810S00101	220/240	50/60	400	W	
BAÑO DE AGUA	DIN12876-3-K1	MICROBIOLOGIA 2	MEMMERT	MEMMERT	WNB 10	2009	L308.0927	230	50/60	1200	W	
TERMO CIENTIFICO	335900P	MICROBIOLOGIA 2	THERMO SCIENTIFIC	THERMO SCIENTIFIC	GENESYS 10 VIS	2012	2D7M014002	200/240	50/60	80	VA	
ANALIZADOR BIOQUIMICO	RS232	MICROBIOLOGIA 2	LANDWINO	LANDWINO	LW B100E	2015	160403182564.00	100/240	50/60	180	VA	
HORNO ESTERILIZADOR	R/N	ODOMTOLOGIA	MEMMERT ALEMÁN	MEMMERT		0	0	R/N	220	50/60	1800	W
UNIDAD DENTAL CON SILLON INCORPORADO MAS COMPRESORA ELECTROBOMBA	R/N	ODOMTOLOGIA	GNATUS	GNATUS	INNOVA PLUS-SFE	2003	105107050	220	60	300	W	
LUSTRADORA INDUSTRIAL	1511551C	AREA DE MICROBIOLOGIA	PEDROLLO MADE IN ITALY CHASQUI	PEDROLLO CHASQUI	CPM 610 8C18	R/N	181135 24632	220	60	820	W HP	

Listado de computadoras del Centro Medico

AREAS	UNIDAD	MARCA	POTENCIA	HRS	VOLTAJE
ADMINISTRACION	1	NOC	150	10	220
DIRECCION, SALA DE REUNION Y MANJEOSOCIAL	2	HP	132	10	220
ARCHIVOS	1	NOC	150	10	220
RAYOS X	1	NOC	150	10	220
INFORMATICA	1	HP	132	10	220
ATENCION Y FARMACIA	1	NOC	150	10	220
TRIAJE	2	NOC	150	10	220
ADMISION	2	NOC	150	10	220
OBTETRICIA	1	HP	132	10	220
IMUNIZACION	1	NOC	150	10	220
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	1	HP	132	10	220
NUTRICION	1	NOC	150	10	220
MEDICINA 1 Y 2	2	NOC	150	10	220
TOPICO	1	HP	132	10	220
ODONTOLOGIA	1	NOC	150	10	220
PROGRAMA ADULTO MAYOR	1	NOC	150	10	220
TRIAJE EMERGENCIA	1	LENOVO	145	24	220
ADMICION	1	HP	132	24	220
EMERGENCIA	1	HP	132	24	220
CAJA EMERGENCIA	1	HP	132	24	220

Listado de computadoras del Centro Medico

AREAS	ARTEFACTOS	UNID	MARCA	POTENCIA
ADMINISTRACION	VENTILADOR	1	AWAY	200
DIRECCION	VENTILADOR	2	EVOLUTION	200
ARCHIVOS	VENTILADOR	1	EVOLUTION	200
ATENCION Y FARMACIA	VENTILADOR	1	AWAY	200
TRIAJE	VENTILADOR	1	EVOLUTION	200
ADMISION	VENTILADOR	1	EVOLUTION	200
OBTETRICIA	VENTILADOR	1	AWAY	200
IMUNIZACION	VENTILADOR	1	EVOLUTION	200
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	VENTILADOR	1	AWAY	200
NUTRICION	VENTILADOR	1	EVOLUTION	200
MEDICINA 1 Y2	VENTILADOR	2	AWAY	200
TOPICO	VENTILADOR	1	AWAY	200
ODONTOLOGIA	VENTILADOR	1	EVOLUTION	200
PROGRAMA ADULTO MAYOR	VENTILADOR	1	EVOLUTION	200
TRIAJE EMERGENCIA	VENTILADOR	1	TYUTH95-18066	200
ADMICION EMERGENCIA	VENTILADOR	1	TYUTH95-18066	200
CAJA DE EMERGENCIA	VENTILADOR	1	TYUTH95-18066	200
MICROBIOLOGIA	RADIO	1	SONY	50
COCINA	VENTILADOR	1	TYUTH95-18066	200
	RADIO	1	SONY	50
	HERVIDOR	1	TOMAS	225
	LICUADORA	1	PHILIPS	230

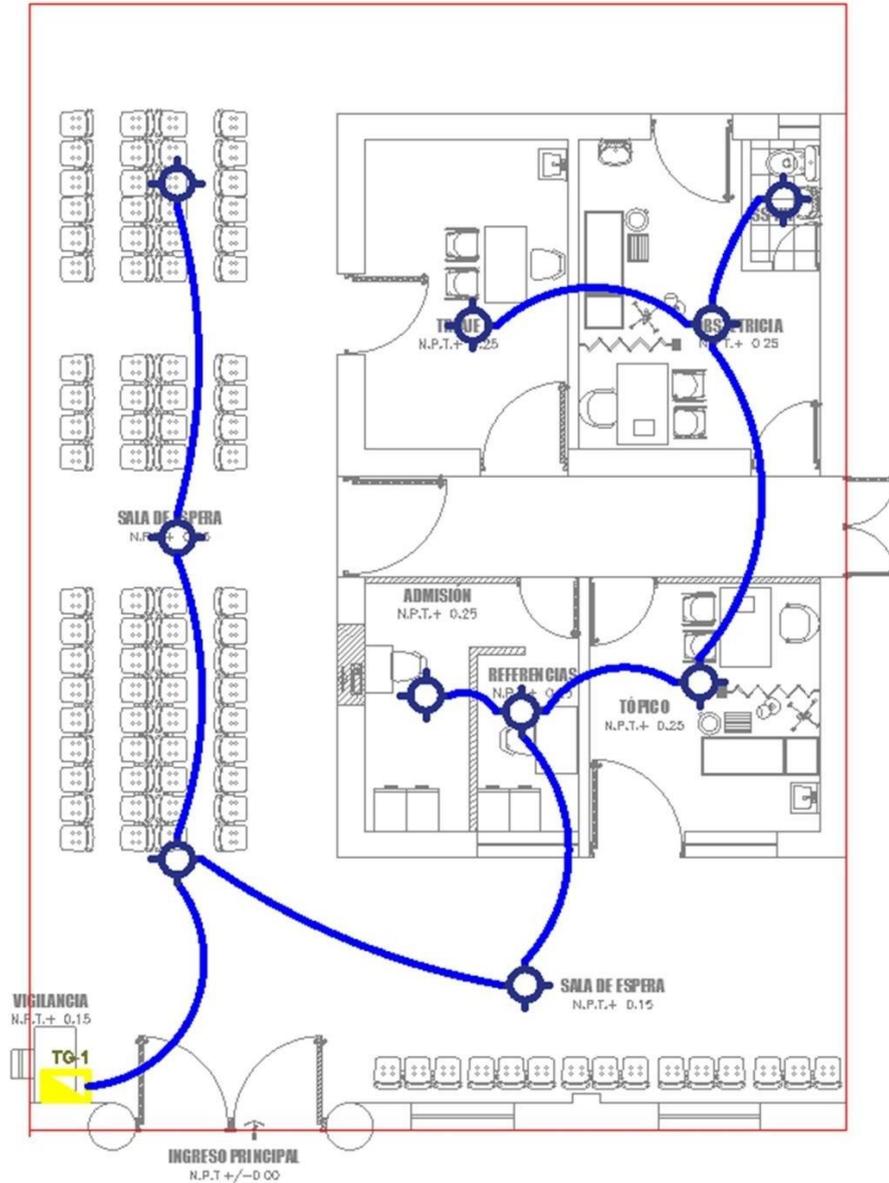
Cronología de incremento de cargas en las máquinas, computadoras y artefactos electrodomésticos hasta la época actual.

2010 hasta el año 1994				
Maquinas	Marca	Año	Unidades	Potencia w
ESTUFA DE SECADO Y ESTERILIZACION	FANEN	1994	1	800
DESTILADOR DE AGUA	FANEN	1994	1	4000
HORNO ESTERILIZADOR	MEMMERT	1994	1	1800
UNIDAD DENTAL CON SILLON INCORPORADO MAS COMPRESORA	GNATUS	2003	1	300
ESTERILIZADOR	MEMMERT	2003	1	1100
CONTADOR DIGITAL DE CÉLULAS SANGUÍNEAS	DC-COUNTER	2004	1	20
CENTRIFUGA PARA HEMATOCRITO	HETTICH	2004	1	250
ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA	CISA	2005	1	2500
VENTULADOR	AWAY	2005	6	6 X 200
EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	SHIMADZU	2008	1	29.4
EQUIPO DE RAYOS X ESTACIONARIO	SHIMADZU	2008	1	96
EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	SHIMADZU	2008	1	79.2
GABINETE DE SEGURIDAD BIOLÓGICA II CLASE A2	LABCONCO	2008	1	290
MICROSCOPICO BINOCULAR	Anti- mould	2008	1	20
CENTRIFUGA DE MESA	HETTICH	2008	1	400
BAÑO DE AGUA	MEMMERT	2009	1	1200
Total de cargas instaladas del centro médico Essalud-Cayalti				14084.6

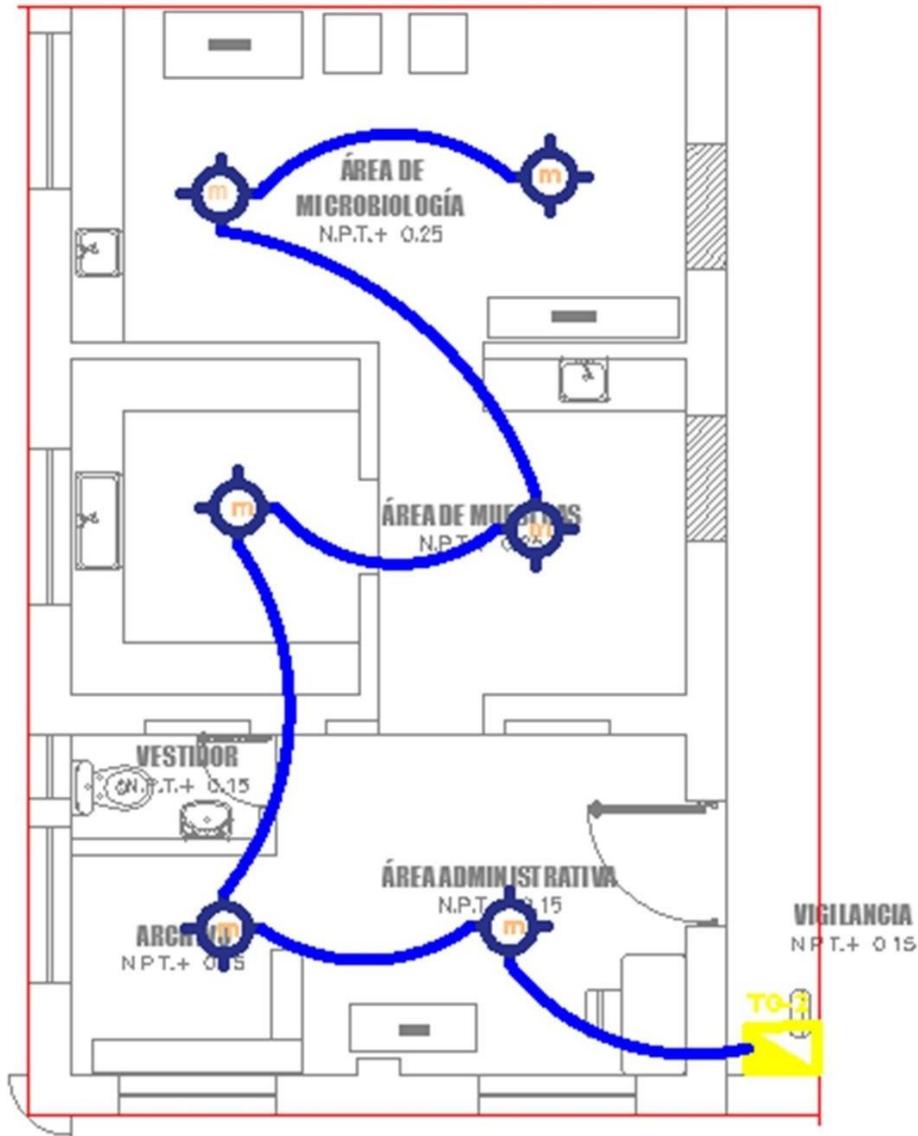
2010 hasta el año 2020				
Maquina	Marca	Año	UNIDADES	Potencia W
TERMO CIENTÍFICO	THERMO FISHER	2010	1	400
LUSTRADORA INDUSTRIAL	CHASQUI	2010	1	746
TERMO CIENTÍFICO	THERMO FISHER	2010	1	400
COMPUTADORAS	NOC	2011	10	10 x 150
TERMO CIENTIFICO	THERMO SCIENTIFIC	2012	1	400
ELECTROBOMBA	PEDROLLO	2012	1	820
COMPUTADORAS	HP	2013	7	7 X 132
VENTILADORES	EVOLUTION	2014	8	8 X 200
ANALIZADOR BIOQUIMICO	LANDWINO	2015	1	167.4
VENTILADOR	TYUTH95- 18066	2015	4	4 X 200
COMPUTADORA	LENOVO	2015	1	145
HERVIDOR	TOMAS	2015	1	225
LICUADORA	PHILIPS	2015	1	230
ANALIZADOR DE ORINA	DIRUI	2017	1	38.4
RADIO	SONY	2017	1	50
RADIO	SONY	2017	1	50
FRIOBAR	DAEWOO	2017	1	70
RADIO	SONY	2019	1	200
REFRIGERADORA	MABE	2019	1	128.96
Tota de cargas instaladas centro médico Essalud-Cayalti				8894.76

Cronograma	W	KW	INCREMENTO DE CARGA
2010 hasta el año 1994	14084.6	14.1	38%
2010 hasta el año 2020	8894.76	8.9	

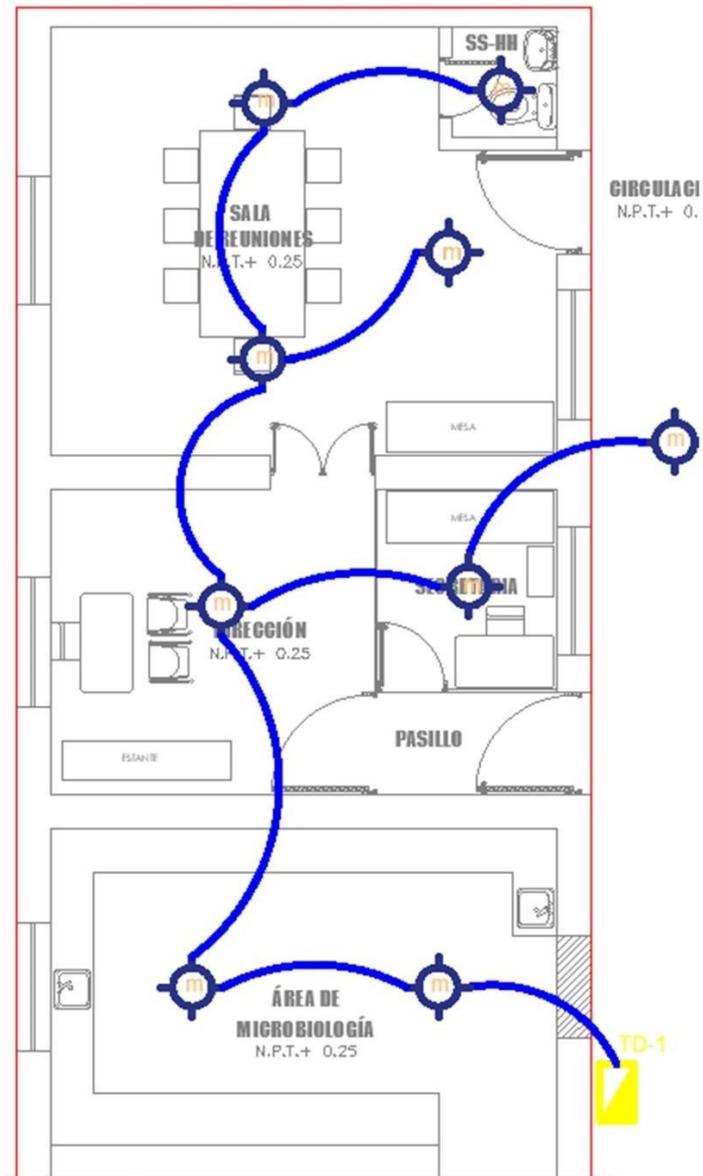
Anexo 03. Planos del centro médico actual



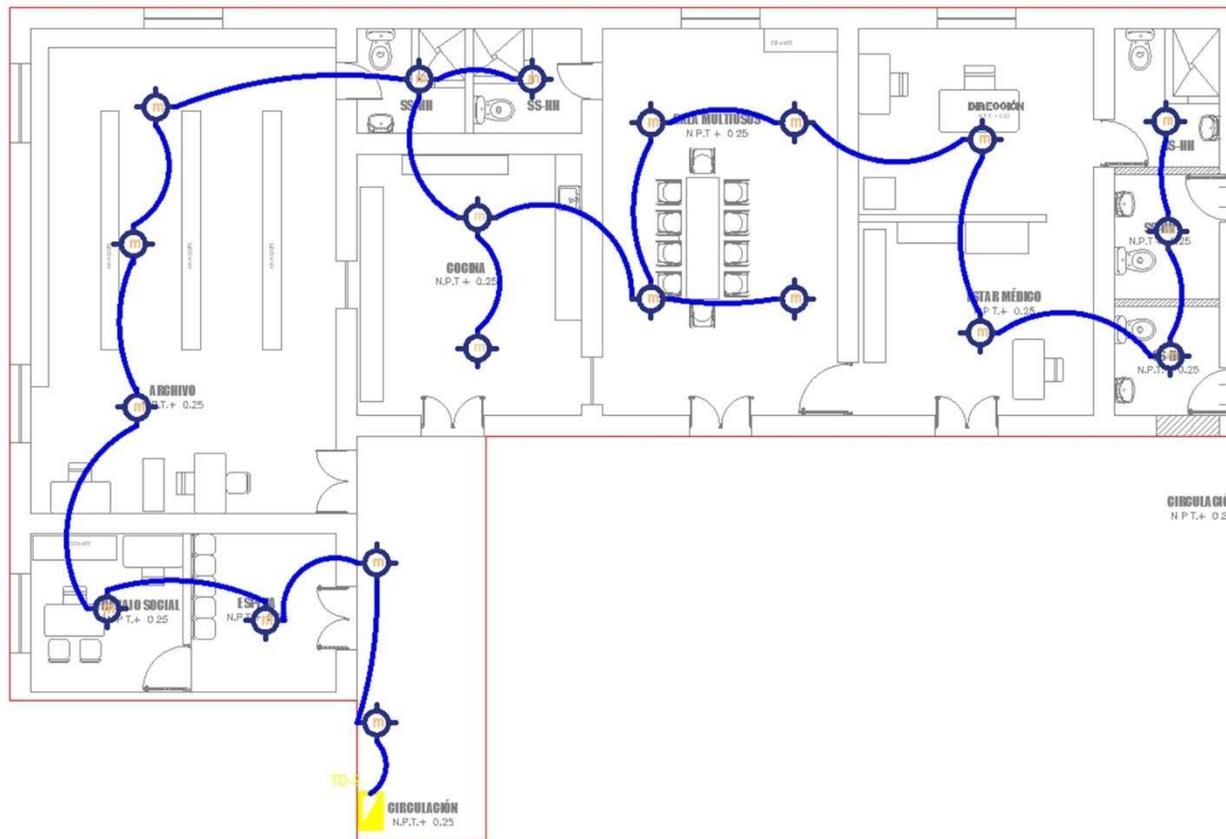
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala: 1/1	Distribución de alumbrado del Tablero TG-1	Plano N° 01



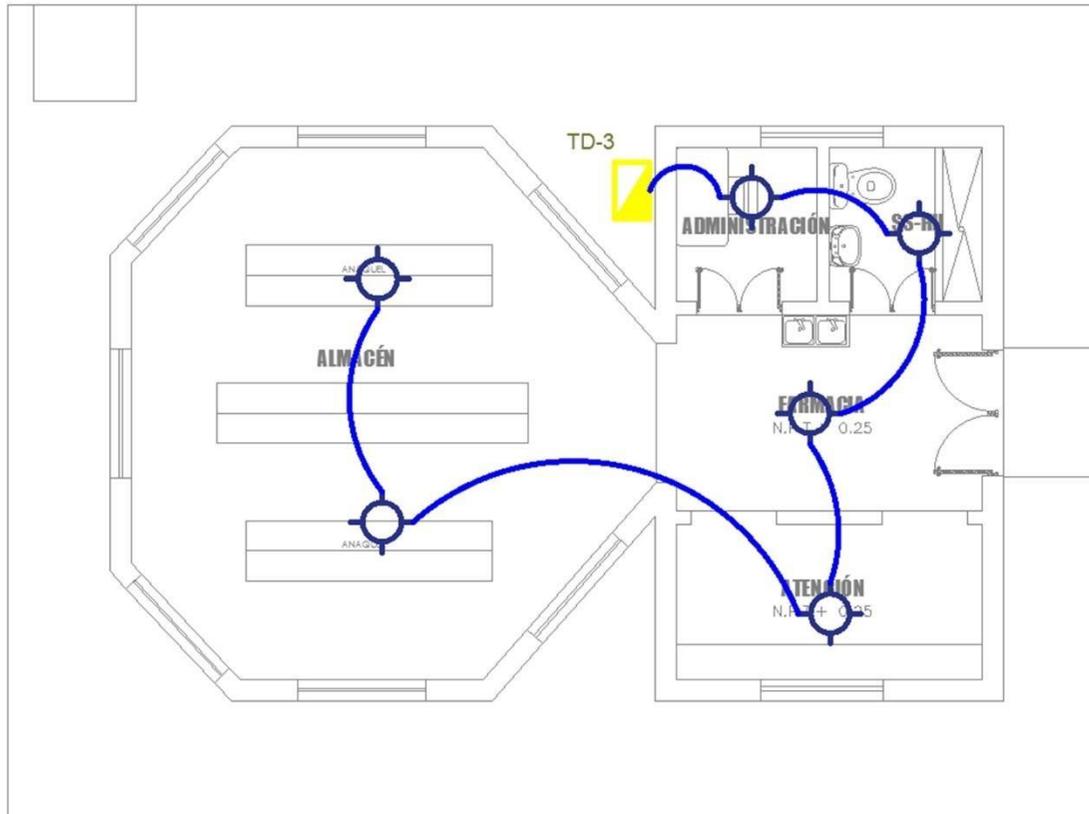
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD - CAYALTÍ		
Escala: 1/1	Distribución de alumbrado del tablero TG-2	Plano N° 02



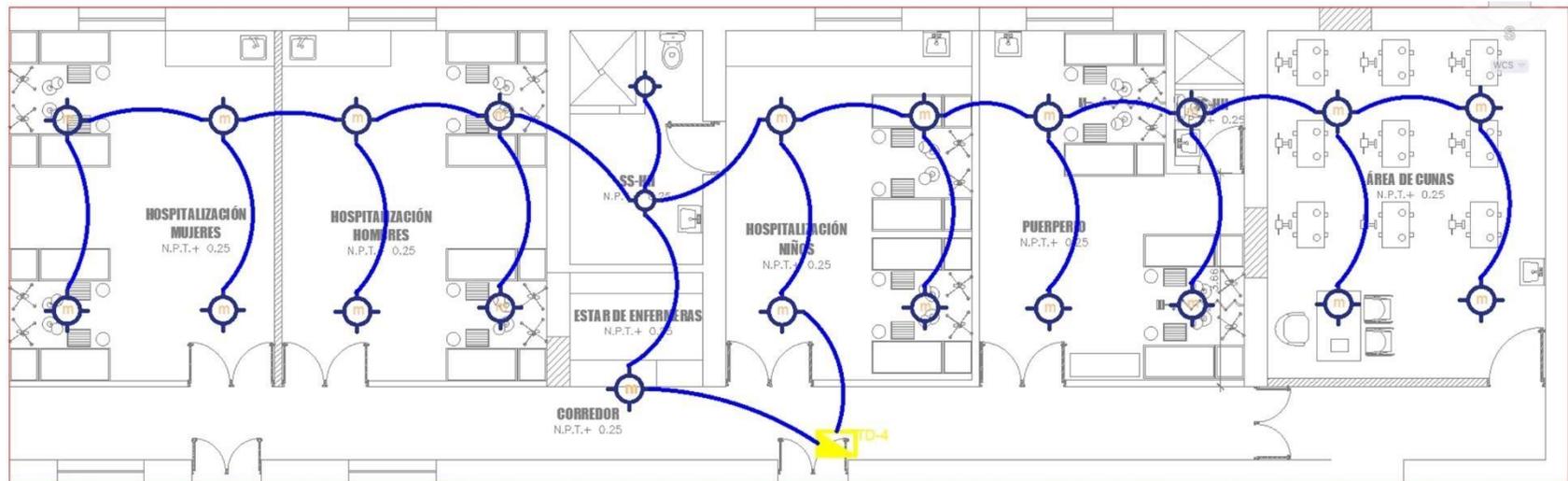
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de alumbrado del tablero TD-1	Plano N°
1/1		03



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de alumbrado del tablero TD-2	Plano N°
1/1		04



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de alumbrado del tablero TD-3	Plano N°
1/1		05



Fecha:
06/04/20

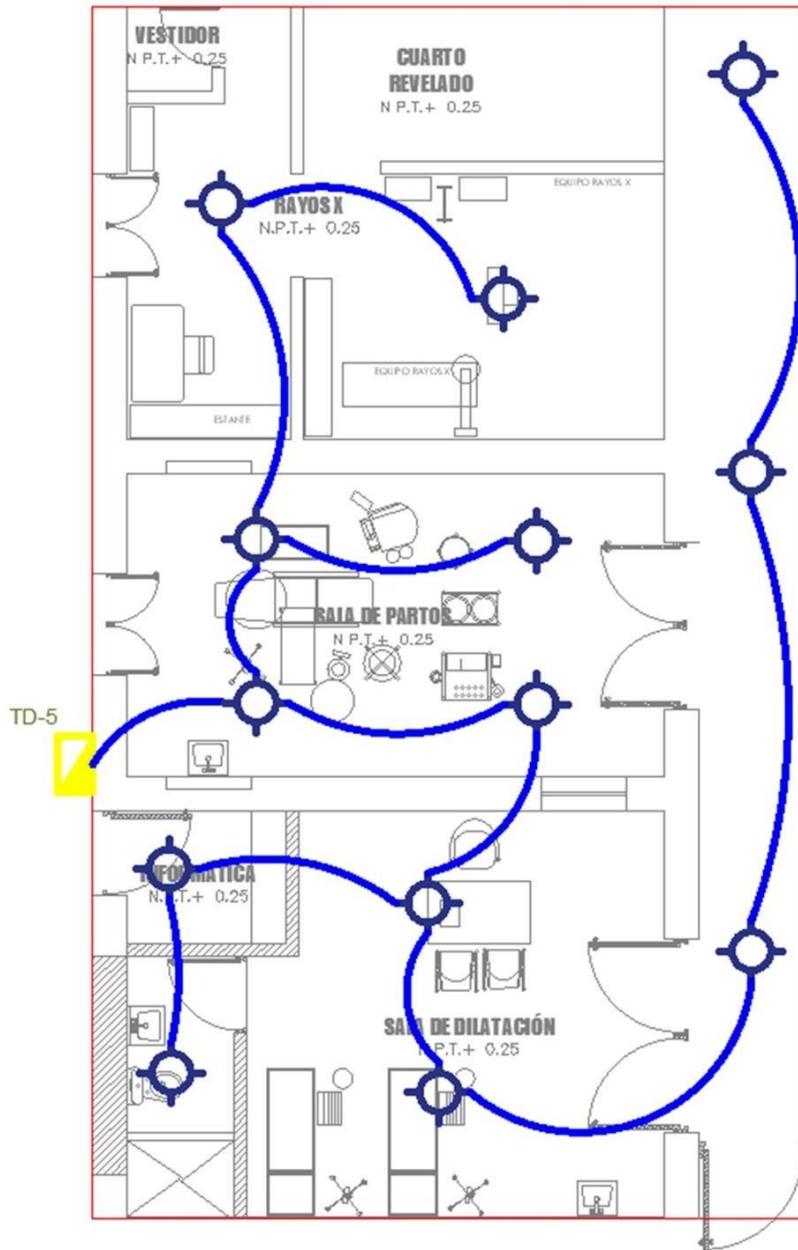
Apellidos y Nombre:
**Barboza Aquino
Luis Alberto**

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala:
1/1

Distribución de alumbrado
del tablero TD-4

Plano N°
06



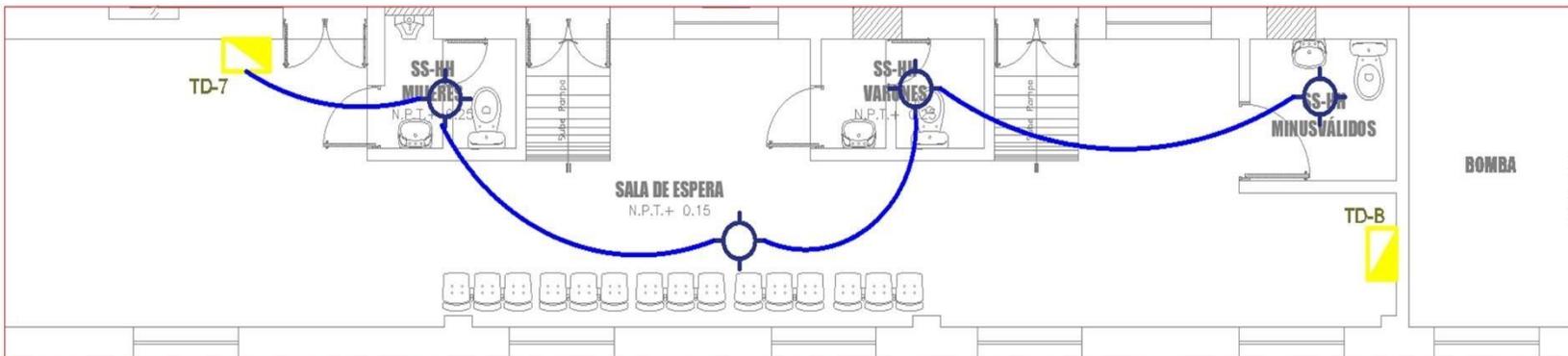
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de aluminado del tablero TD-5	Plano N°
1/1		07



Fecha: 06/04/20
 Apellidos y Nombre: Barboza Aquino Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala: 1/1
 Distribución de alumbrado TD-6
 Plano N° 08



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Fecha:
06/04/20

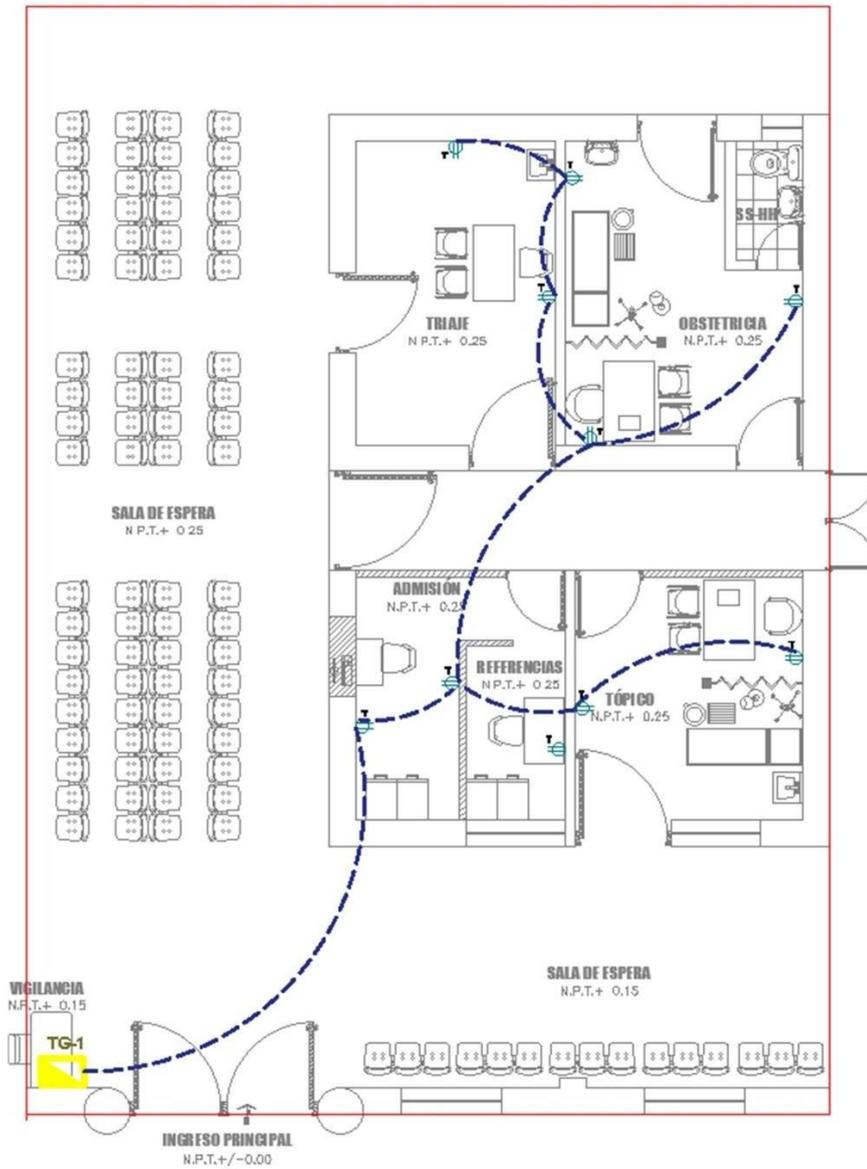
Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

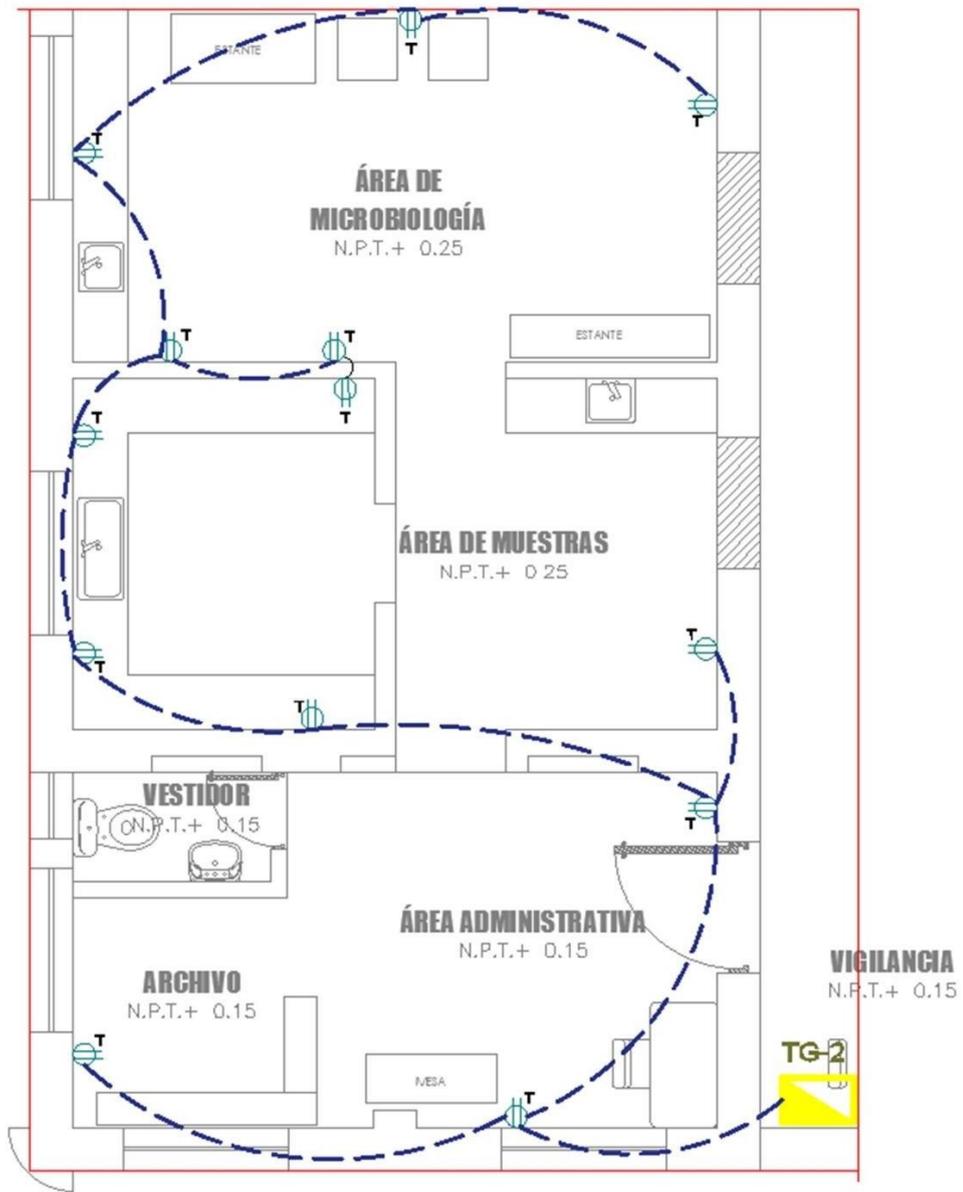
Escala:
1/1

**Distribución de
alumbrado TD-7**

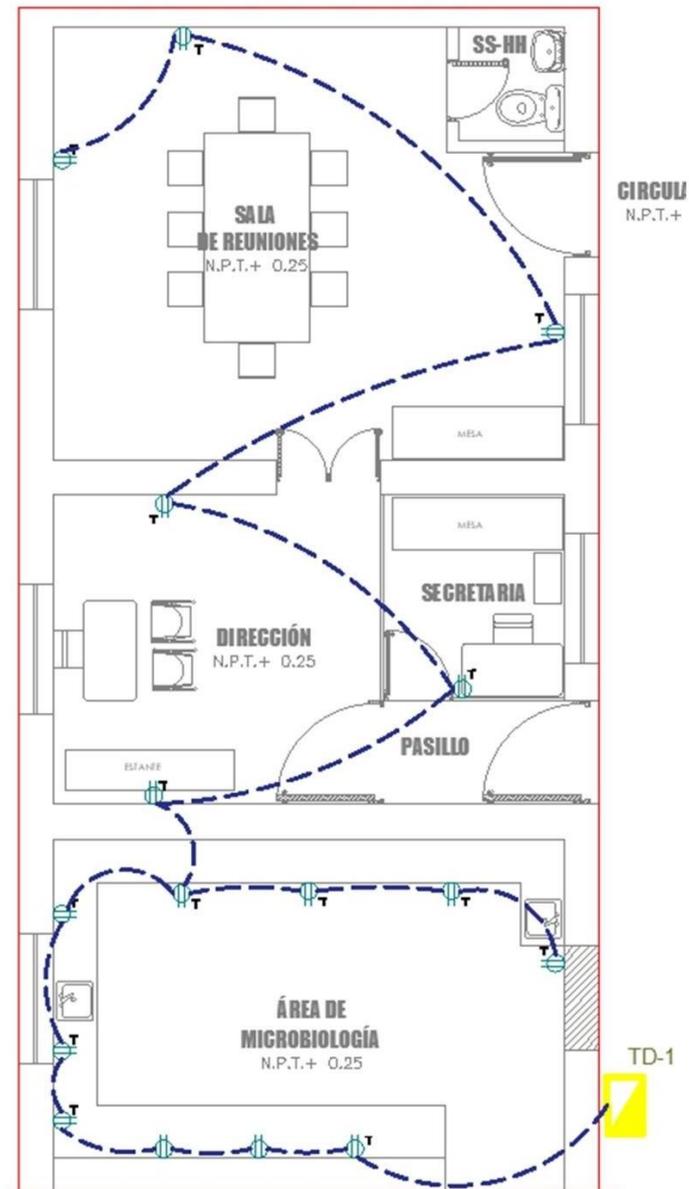
Plano N°
09



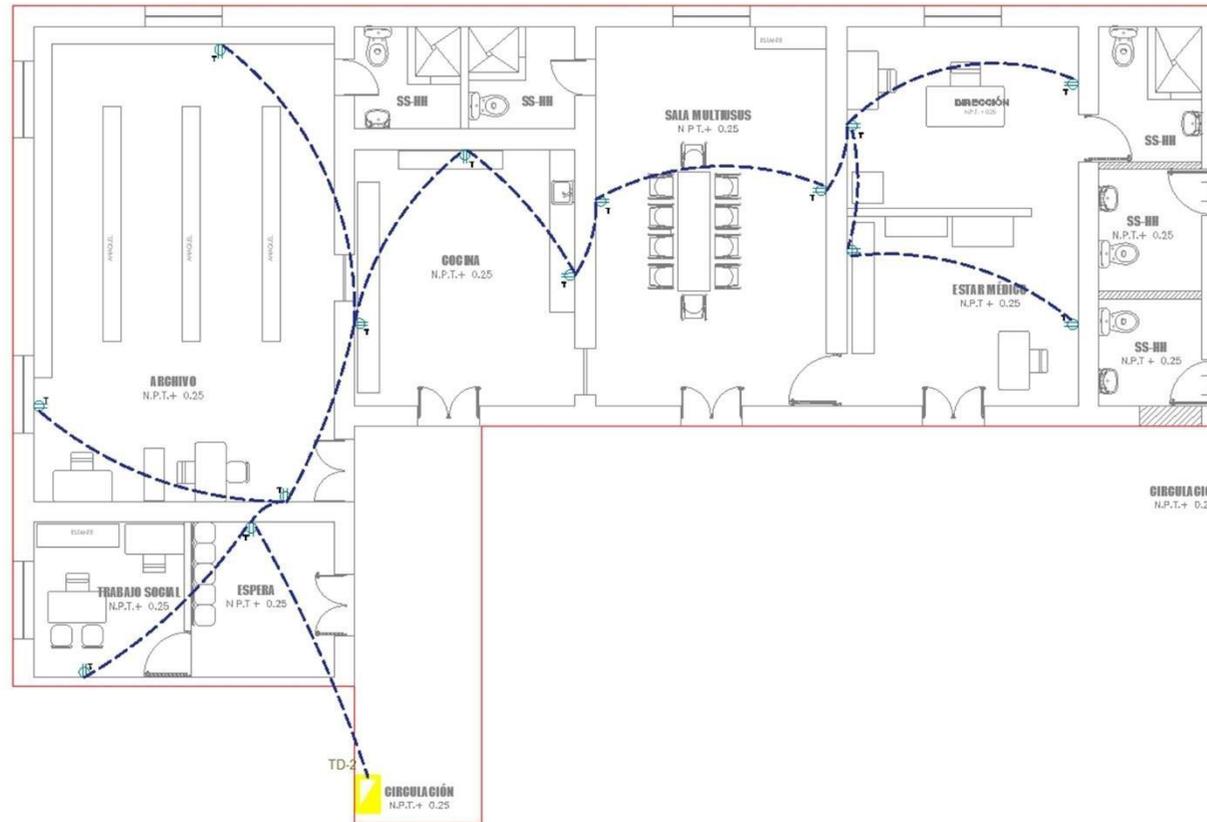
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de Tomacorrientes del tablero TG-1	Plano N°
1/1		10



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de Tomacorrientes del tablero TG-2	Plano N°
1/1		11



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de Tomacorrientes del tablero TD-1	Plano N°
1/1		12



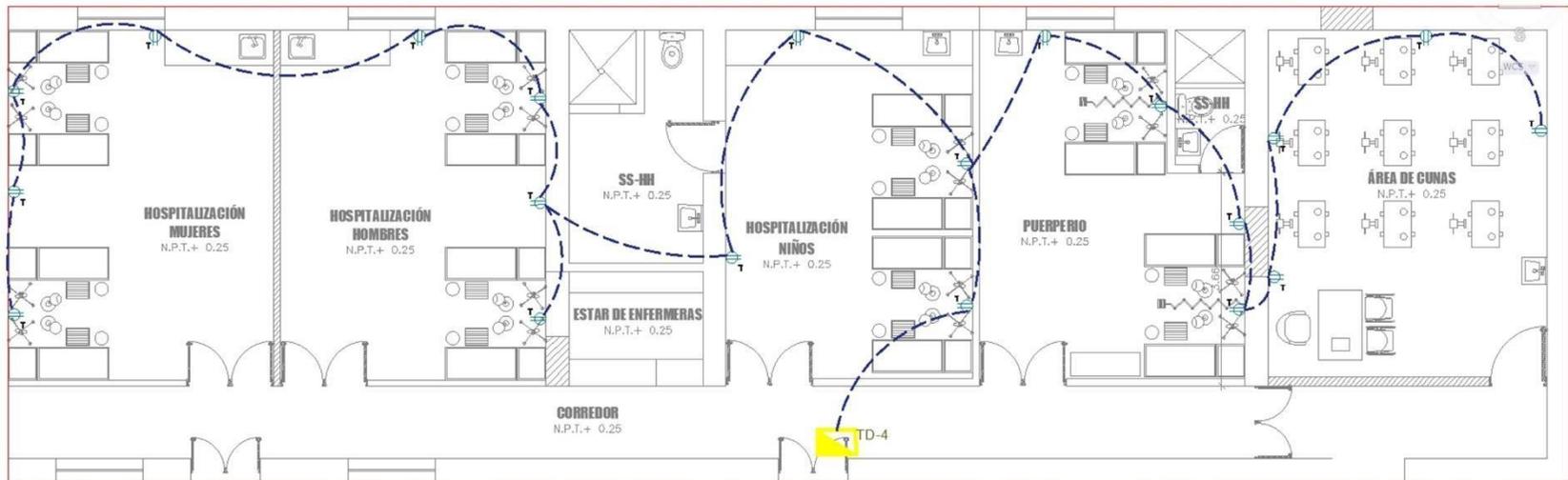
Fecha: 06/04/20
 Apellidos y Nombre: Barboza Aquino Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

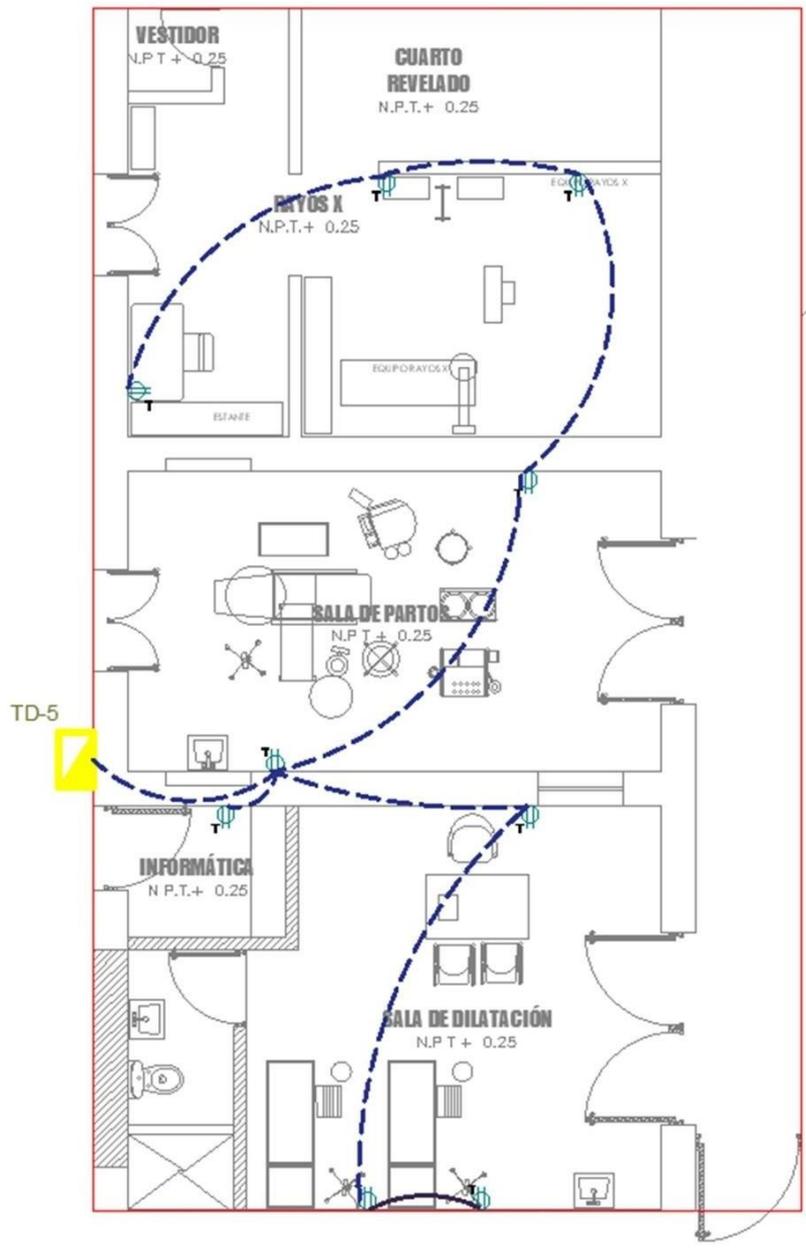
Escala: 1/1	Distribución de tomacorrientes del tablero TD-2	Plano N° 13
-------------	---	-------------



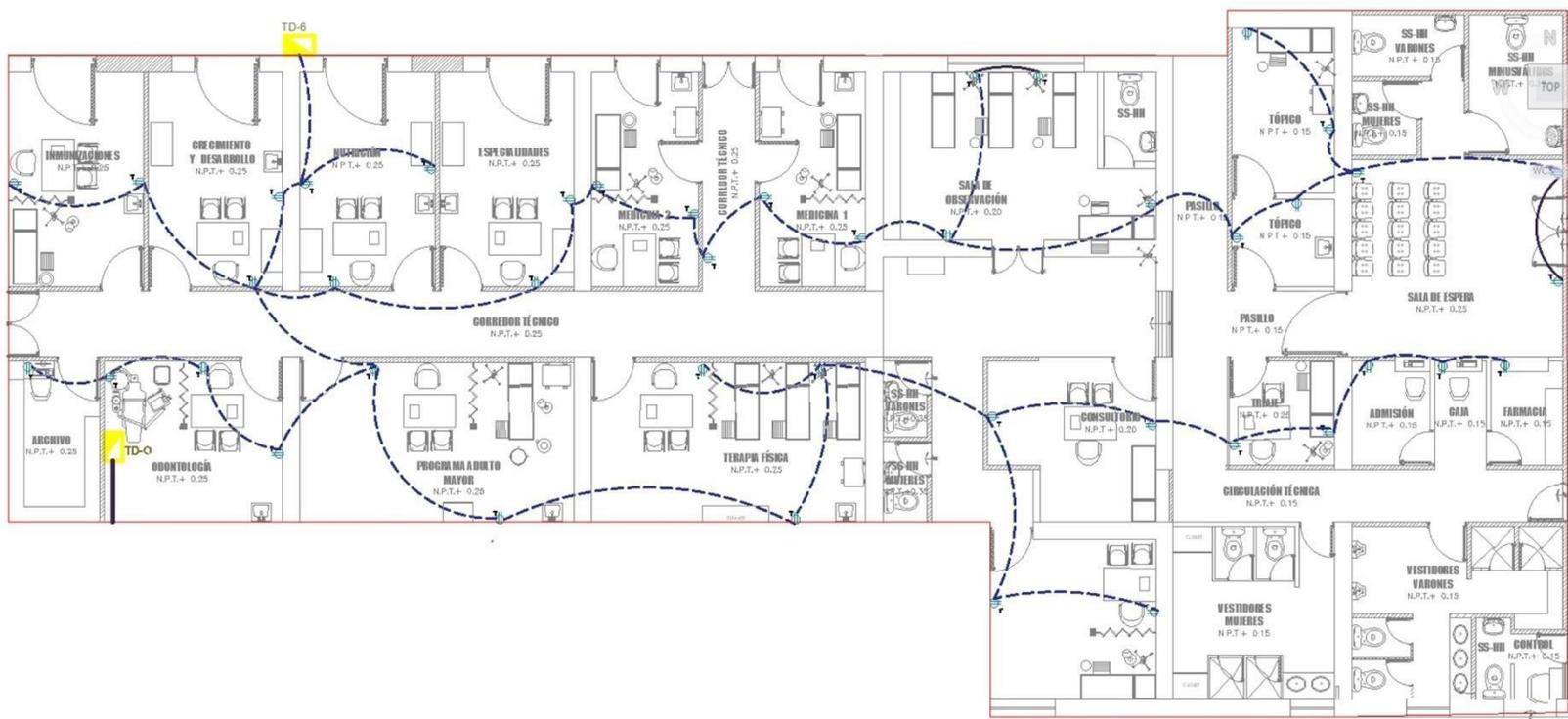
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de tomacorrientes del tablero TD-3	Plano N°
1/1		14



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala: 1/1	Distribución de tomacorrientes del tablero TD-4	Plano N° 15



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Distribución de Tomacorrientes del tablero TD-5	Plano N°
1/1		16



Fecha:
06/04/20

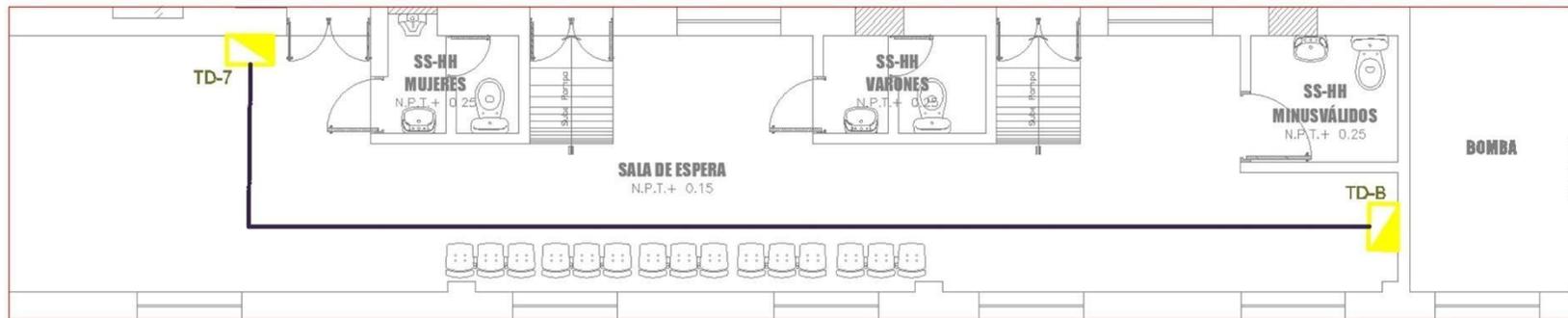
Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala:
1/1

Distribución de
tomacorrientes del
tablero TD-6

Plano N°
17



Fecha:
06/04/20

Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

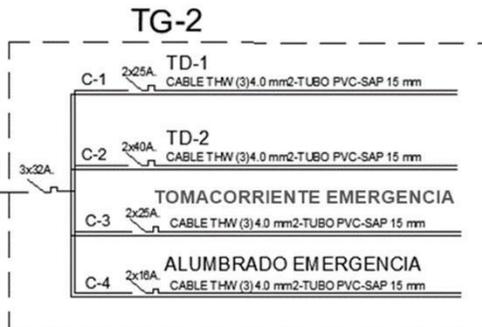
Escala:
1/1

Distribución de
tomacorrientes del
tablero TD-7

Plano N°
18

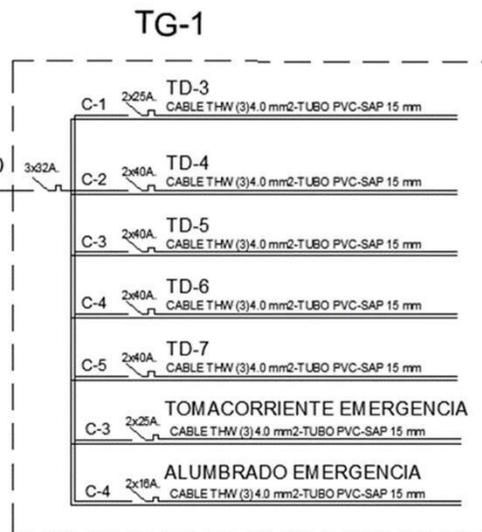
DEL MEDIDOR

CABLE THW (3)25+(1)25mm²(N)
TUBO PVC-SAP 40 mm



DEL MEDIDOR

CABLE THW (3)25+(1)25mm²(N)
TUBO PVC-SAP 40 mm



Fecha:
06/04/20

Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala:
1/1

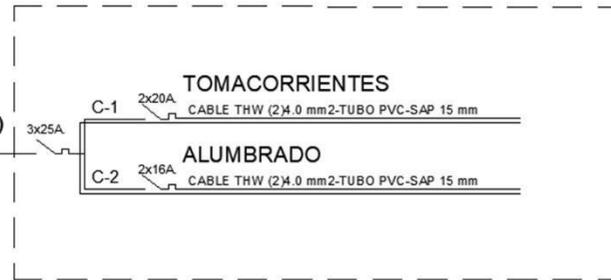
Distribución de
tableros generales
TG1 Y TG2

Plano N°
19

TD-1

DEL TG-2

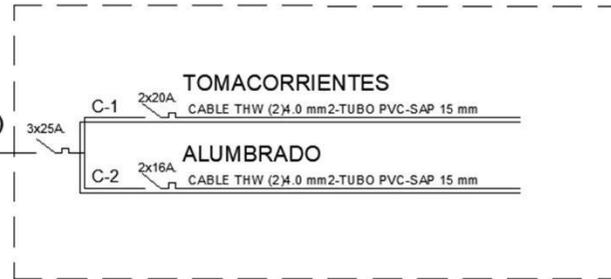
CABLE THW (3)25+(1)25mm²(N)
TUBO PVC-SAP 40 mm



TD-2

DEL TG-2

CABLE THW (3)25+(1)25mm²(N)
TUBO PVC-SAP 40 mm



Fecha:
06/04/20

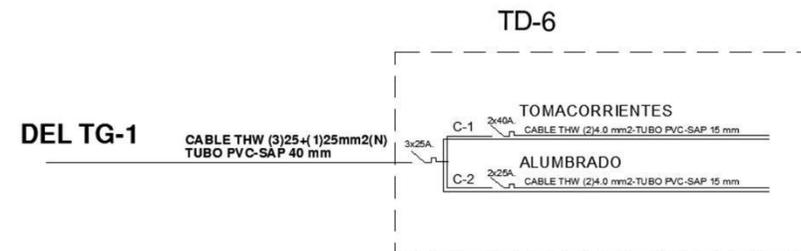
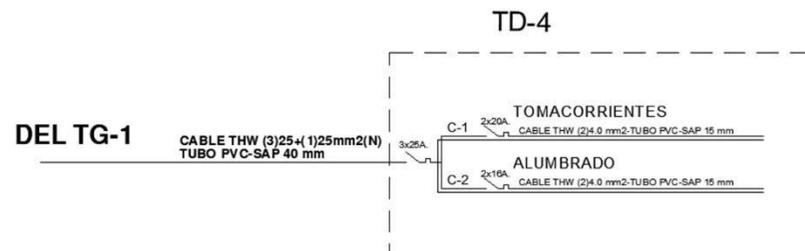
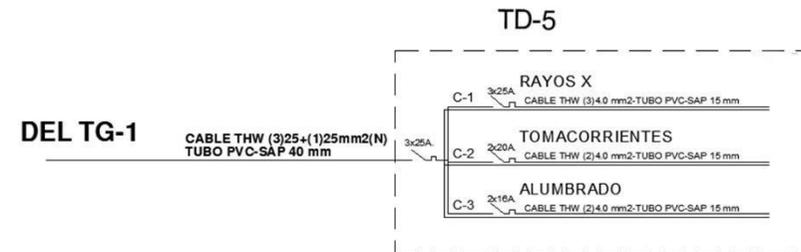
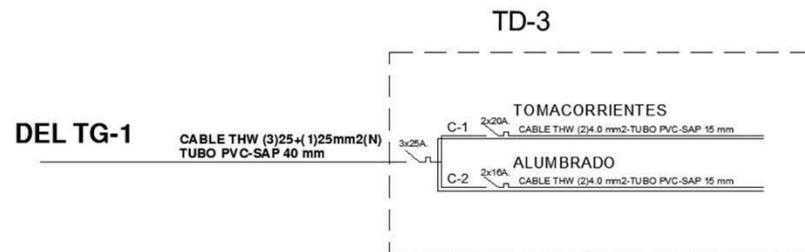
Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala:
1/1

Tableros de distribución
TD-1 Y TD-2

Plano N°
20

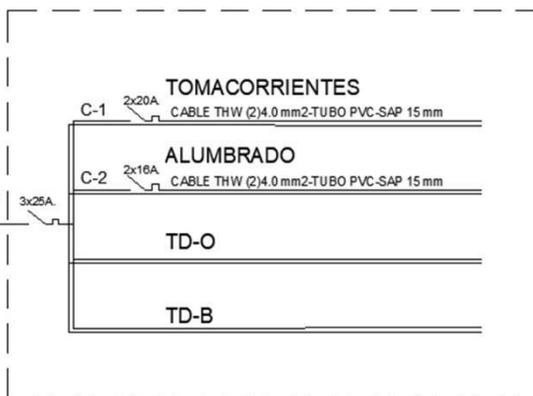


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	06/04/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala: 1/1	Tableros de distribución TD-3, TD-4, TD-5 Y TD-6	Plano N° 21

TD-7

DEL TG-1

CABLE THW (3)25+(1)25mm²(N)
TUBO PVC-SAP 40 mm



TD-O

DEL TD-7

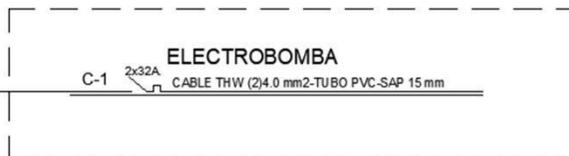
CABLE THW (3)4+(1)2.5mm²(N)
TUBO PVC-SAP 20 mm



TD-B

DEL TD-7

CABLE THW (3)4+(1)2.5mm²(N)
TUBO PVC-SAP 20 mm



Fecha:
06/04/20

Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala:
1/1

Tableros de distribución
TD-7, TD-O Y TD-B

Plano N°
22

Anexo 04. Diagrama de cargas

HOR A	TG1										TG2																
	COMPUTADORA	VENTILADOR	COMPUTADORA	VENTILADOR	COMPUTADORA	COMPUTADORA	VENTILADOR	COMPUTADORA	VENTILADOR	LUMINARIAS	LUMINARIAS SSHH	POTENCIA	EQUIPO DE RAYOS X	EQUIPO DE RAYOS X GENERADOR DE VOL	EQUIPO DE RAYOS X SOPORTE DE TUBO ESTERILIZADOR	ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA	FRIOBAR	RADIO	UNIDAD DENTAL CON SILLON INCORPORADO MAS DESTILADOR DE AGUA	ELECTROBOMBA	VENTILADOR	COMPUTADORA	COMPUTADORA	LUMINARIAS	POTENCIA		
	15	20	14	20	13	13	20	15	20	64	2	W	9	79.	29.	110	250	7	5	30	400	82	20	20	20	43	W
	0	0	5	0	2	2	0	0	0	8	2		6	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600
01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	648	0	0	0	110	250	0	0	0	0	0	0	0	0	43	4032
										8						0	0								2		
03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600
															0	0											
05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	648	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	43	2932
										8							0								2		
06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600
															0	0											
07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
																	0										
08:00	15	20	14	20	13	13	20	15	20	0	2	153	0	79.	29.	110	250	0	5	30	400	0	20	20	20	43	9090.
	0	0	5	0	2	2	0	0	0		2	1		2	4	0	0		0	0	0		0	0	0	2	6

09:00	15	20	14	20	13	13	20	15	20	0	0	150	9	79.	29.	0	250	7	5	30	0	82	20	20	20	43	4976.
0	0	0	5	0	2	2	0	0	0			9	6	2	4		0	0	0	0		0	0	0	0	2	6
10:00	15	20	14	20	13	13	20	15	20	0	0	150	9	79.	29.	110	250	0	5	30	400	82	20	20	20	43	1000
0	0	0	5	0	2	2	0	0	0			9	6	2	4	0	0		0	0	0	0	0	0	0	2	6.6
11:00	15	20	14	20	13	13	20	15	20	0	0	150	9	79.	29.	0	250	7	5	30	0	82	20	20	20	43	4976.
0	0	0	5	0	2	2	0	0	0			9	6	2	4		0	0	0	0		0	0	0	0	2	6
12:00	15	20	14	20	13	13	20	15	20	0	2	153	0	79.	29.	110	250	0	5	30	400	0	20	20	20	43	9090.
0	0	0	5	0	2	2	0	0	0		2	1		2	4	0	0		0	0	0		0	0	0	2	6
13:00	15	20	14	20	13	13	20	15	20	0	0	150	0	79.	29.	0	250	0	5	30	0	0	20	20	20	43	3990.
0	0	0	5	0	2	2	0	0	0			9		2	4		0		0	0		0	0	0	2	6	
14:00	15	0	14	0	13	13	0	15	20	0	0	909	9	79.	29.	110	250	7	5	30	400	82	0	20	20	43	9876.
0	0		5		2	2		0	0				6	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	
15:00	15	0	14	0	13	13	0	15	20	0	2	931	9	79.	29.	0	250	0	5	30	0	82	0	20	20	43	4706.
0	0		5		2	2		0	0		2		6	2	4		0		0	0	0	0	0	0	2	6	
16:00	15	0	14	0	13	13	0	15	20	0	0	909	9	79.	29.	110	250	7	5	30	400	82	0	20	20	43	9876.
0	0		5		2	2		0	0				6	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	
17:00	15	0	14	0	13	13	0	15	20	0	0	909	0	79.	29.	0	250	7	5	30	0	0	0	20	20	43	3860.
0	0		5		2	2		0	0					2	4		0	0	0	0		0	0	2	6		
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600
0																0	0										
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
0																	0										
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	648	0	0	0	110	250	0	0	0	0	0	0	0	0	43	4032
0										8						0	0								2		
21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
0																	0										
22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600
0																0	0										
23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	648	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	43	2932
0										8							0								2		

H O R A	TD1	TD2	TD3	TD4
7				
4				
5				
00				
:0				
01				
:0				
02				
:0				
03				
:0				
04				
:0				
0				
	LUSTRADORA			
	ESTUFA DE SECADO Y			
	GABINETE DE SEGURIDAD			
	HORNO ESTERILIZADOR			
	LAVADORA MABE			
	MICROSCOPICO			
	REFRIGERADORA			
	COMPUTADORA			
	COMPUTADORA			
	VENTILADOR			
	VENTILADOR			
	LUMINARIAS			
	LUMINARIAS SSHH			
	POTENCIA			
	COMPUTADORA			
	CONTADOR DIGITAL DE			
	CENTRIFUGA PARA			
	VENTILADOR			
	RADIO			
	HERVIDOR			
	LICUADORA			
	LUMINARIAS			
	LUMINARIAS SSHH			
	POTENCIA			
	VENTILADOR			
	COMPUTADORA			
	COMPUTADORA			
	VENTILADOR			
	LUMINARIAS			
	LUMINARIAS SSHH			
	POTENCIA			
	LUMINARIAS			
	LUMINARIAS SSHH			
	POTENCIA			

05	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	13	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0	3	1	0	1	
:0		0											7		76		0	5					0		3					6		6	4		4	
0		0											6					0					8		5				0		0	4		4		
																							0		0							0		0		
06	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
:0		0													0																					
0		0																																		
07	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
:0		0													0		0	5							7											
0		0																0						0												
08	0	8	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	2	14	1	0	0	2	5	0	0	1	1	1	2	1	1	2	3	2	1	1	6	1		
:0		0						3	3	0	0		2	86	3			0	0			0	1	5	0	3	3	0	6	2	0	4	6	5		
0		0						2	2	0	0				2							8	0	7	0	2	2	0	0		4	4		0		
																							0		2						6	0		6		
09	7	8	2	1	2	2	1	1	1	2	2	0	0	44	1	2	2	2	5	2	2	1	0	2	2	1	1	2	3	0	1	1	0	1		
:0	4	0	9	8	3.	0	2	3	3	0	0			71.	3	0	5	0	0	2	3	0		1	0	3	3	0	6		0	4		4		
0	5	0	0	0	7		9	2	2	0	0			62	2		0	0		5	0	8		8	0	2	2	0	0		2	4		4		
				0																			0		7						4	0		0		
10	0	8	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	14	1	0	0	2	5	0	0	1	0	1	2	1	1	2	3	0	1	1	0	1		
:0		0						3	3	0	0			64	3			0	0			0		4	0	3	3	0	6		0	4		4		
0		0						2	2	0	0				2			0				8		6	0	2	2	0	0		2	4		4		
																							0		2						4	0		0		
11	7	8	2	1	2	2	1	1	1	2	2	0	0	44	1	2	2	2	5	0	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	1	1	0	1		
:0	4	0	9	8	3.	0	2	3	3	0	0			71.	3	0	5	0	0		3	0		9	0	3	3	0	6		0	4		4		
0	5	0	0	0	7		9	2	2	0	0			62	2		0	0			0	8		6	0	2	2	0	0		2	4		4		
				0																			0		2						4	0		0		
12	0	8	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	2	14	1	0	0	2	5	2	0	1	1	1	2	1	1	2	3	2	1	1	6	1		
:0		0						3	3	0	0			86	3			0	0	2		0	1	7	0	3	3	0	6	2	0	4	6	5		
0		0						2	2	0	0				2			0	5			8	0	9	0	2	2	0	0		4	4		0		
																							0		7						6	0		6		
13	7	8	0	1	2	2	0	1	1	2	2	0	0	40	1	2	2	2	5	0	0	1	0	1	2	1	1	2	3	0	1	1	0	1		
:0	4	0		8	3.	0		3	3	0	0			52.	3	0	5	0	0			0		7	0	3	3	0	6		0	4		4		
0	5	0		0	7			2	2	0	0			66	2		0	0				8		3	0	2	2	0	0		2	4		4		
				0																			0		2						4	0		0		

14	7	8	2	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	40	1	0	0	0	5	0	0	1	0	1	0	1	1	0	3	0	6	1	0	1		
:0	4	0	9	8	3.	0	2	3	3					71.	3			0			0		2		3	3		6		2	4		4			
0	5	0	0	0	7		9	2	2					62	2						8		6		2	2		0		4	4		4			
				0																	0		2								0		0			
15	0	8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	10	1	2	2	0	5	0	0	1	1	1	0	1	1	0	3	2	6	1	6	1		
:0		0						3	3			2	86	3	0	5		0			0	1	6		3	3		6	2	4	4	6	5			
0		0						2	2				2		2	0					8	0	4		2	2		0		6	4		0			
																					0		2								0		6			
16	7	8	2	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	40	1	0	0	0	5	0	0	1	0	1	0	1	1	0	3	0	6	1	0	1		
:0	4	0	9	8	3.	0	2	3	3					71.	3			0			0		2		3	3		6		2	4		4			
0	5	0	0	0	7		9	2	2					62	2						8		6		2	2		0		4	4		4			
				0																	0		2								0		0			
17	7	8	2	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	40	1	2	2	0	5	2	0	1	0	1	0	1	1	0	3	0	6	1	0	1		
:0	4	0	9	8	3.	0	2	3	3					71.	3	0	5		0	2		0	7		3	3		6		2	4		4			
0	5	0	0	0	7		9	2	2					62	2		0		5		8		5		2	2		0		4	4		4			
				0																	0		7								0		0			
18	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
:0		0												0																						
0		0																																		
19	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
:0		0												0		0	5						7													
0		0															0						0													
20	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0	3	1	0	1		
:0		0											7	76								0	0					6		6	4		4			
0		0										6										8		8				0		0	4		4			
																						0		0							0		0			
21	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
:0		0												0		0	5						7													
0		0															0						0													
22	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
:0		0												0																						
0		0																																		

	23	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	0	13	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	3	1	0	1
0	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7		76		0	5	0	0	0	0	0	8	0	5	0	0	0	6	0	6	4	4	4

H O R A

	TD5				TD6				TD7																										
1																																			
6																																			
7																																			
4																																			
0																																			

ANALIZADOR BIOQUIMICO
ANALIZADOR DE ORINA
BAÑO DE AGUA
COMPUTADORA
COMPUTADORA
LUMINARIAS
LUMINARIAS SSHH
POTENCIA
COMPUTADORA
VENTILADOR
COMPUTADORA
VENTILADOR
TERMO CIENTIFICO
VENTILADOR
COMPUTADORA
COMPUTADORA
VENTILADOR
LUMINARIAS
LUMINARIAS
LUMINARIAS SSHH
POTENCIA
TERMO CIENTÍFICO
TERMO CIENTÍFICO
LUMINARIAS
LUMINARIAS SSHH
POTENCIA

0 0: 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0								
0 1: 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0							
0 2: 0 0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	4	7	0	4								
0 3: 0 0	0	0	0	0	0	6		6																													2	0		3		0	2		7							
0 4: 0 0	0	0	0	0	0	4		4																																						2						
0 5: 0 0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	7	0	7								
0 6: 0 0	0	0	0	0	0	6		6																																								2				
0 7: 0 0	0	0	0	0	0	4		4																																								2				
0 8: 0 0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	0	0	4	0	4							
0 9: 0 0	0	0	0	0	0	6		6																																									0			
0 10: 0 0	0	0	0	0	0	4		4																																									0			
0 11: 0 0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
0 12: 0 0	0	0	0	0	0	6		6																																										0		
0 13: 0 0	0	0	0	0	0	4		4																																										0		
0 14: 0 0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
0 15: 0 0	0	0	0	0	0	6		6																																											0	
0 16: 0 0	0	0	0	0	0	4		4																																											0	
0 17: 0 0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0 18: 0 0	0	0	0	0	0	6		6																																												0
0 19: 0 0	0	0	0	0	0	4		4																																												0

0	0	0	0	1	1	8	2	1	1	2	1	2	7	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	6	0	0	0	6	6	
8:				3	3	6	2	1	5	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	0	5	5	0	2	0	6	1			6	6	
0				2	2	4		5	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	4	2						
0								0					2															6	8			5.						
0	0	0	0	1	1	8	0	1	1	2	1	2	7	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	0	5	4	0	0	0	4	
9:				3	3	6		1	5	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	0	5	5	0	2	0	8	0				0	
0				2	2	4		2	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	6	0					0	
0								8					2															6	8			1.						
1	1	3	1	1	1	8	0	2	1	2	1	2	7	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	0	5	4	4	0	0	8	
0:	6	8	2	3	3	6		5	5	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	0	5	5	0	2	0	8	0	0			0	
0	7	.	0	2	2	4		3	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	6	0	0					0	
0		4	0					3.				2															6	8			1.							
								8																														
1	1	3	1	1	1	8	0	2	1	2	1	2	7	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	0	5	4	0	0	0	4	
1:	6	8	2	3	3	6		5	5	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	0	5	5	0	2	0	8	0				0	
0	7	.	0	2	2	4		3	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	6	0						0	
0		4	0					3.				2															6	8			1.							
								8																														
1	1	3	1	1	1	8	2	2	1	2	1	2	7	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	6	4	0	0	6	4	
2:	6	8	2	3	3	6	2	5	5	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	0	5	5	0	2	0	6	1	0			6	6
0	7	.	0	2	2	4		5	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	4	2	0					6	
0		4	0					5.				2															6	8			5.							
								8																														
1	0	0	0	1	1	8	0	1	1	2	1	2	7	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	0	5	4	0	0	0	4	
3:				3	3	6		1	5	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	0	5	5	0	2	0	8	0				0	
0				2	2	4		2	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	6	0						0	
0								8					2															6	8			1.						
1	1	3	1	1	1	8	0	2	1	0	1	0	7	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	2	1	1	2	1	1	0	4	4	4	0	0	8
4:	6	8	2	3	3	6		5	5		5		5		5	5		5		5		5		3	0	0	5	5	0	2	0	4	0	0			0	
0	7	.	0	2	2	4		3	0		0	.		0	0		0		0		0		2	0	0	0	0	9	0	6	0	0					0	
0		4	0									2															6	8										

																												3. 8																													1. 2
1	1	3	1	1	1	8	2	2	1	0	1	0	7	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	2	1	1	2	1	1	2	4	4	0	0	6	4																			
5:	6	8	2	3	3	6	2	5	5		5		5		5	5		5		5		5		3	0	0	5	5	0	2	0	6	7	0			6	6																			
0	7	.	0	2	2	4		5	0		0		.		0	0		0		0		0		2	0	0	0	0	0	9	0	4	2	0				6																			
0		4	0					5. 8				2																	6	8		5. 2																									
1	1	3	1	1	1	8	0	2	1	0	1	0	7	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	2	1	1	2	1	1	0	4	4	0	0	0	4																			
6:	6	8	2	3	3	6		5	5		5		5		5	5		5		5		5		3	0	0	5	5	0	2	0		4	0				0																			
0	7	.	0	2	2	4		3	0		0		.		0	0		0		0		0		2	0	0	0	0	0	9	0		6	0				0																			
0		4	0					3. 8				2																	6	8		1. 2																									
1	0	0	0	1	1	8	0	1	1	0	1	0	7	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	2	1	1	2	1	1	0	4	0	0	0	0																				
7:				3	3	6		1	5		5		5		5	5		5		5		5		3	0	0	5	5	0	2	0		4					0																			
0				2	2	4		2	0		0		.		0	0		0		0		0		2	0	0	0	0	0	9	0		6					0																			
0								8				2																	6	8		1. 2																									
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	0	1	0	4	0	0	4																			
8:																									0	0			0		0		6		0		0																				
0																								0	0			0		0		0		0		0		0																			
0																												8		8																											
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0																				
9:																								0	0			0		0	6	8						0																			
0																								0	0			0		0	4	7						0																			
0																												8		2																											
2	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	0	2	0	0	7	0	7																				
0:						6		6																0	0			0	2	0		9		2		2																					
0						4		4																0	0			0	9	0		0																									
0																												6	8		4																										
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0																					
1:																								0	0			0		0	6						0																				
0																								0	0			0		0	0																										
0																												8		8																											

2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	0	1	0	4	0	0	4
2:																									0	0			0		0		6		0		0	
0																									0	0			0		0		0		0		0	
0																															8		8					
2	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	2	3	0	0	7	0	7	
3:						6		6																0	0			0	2	0	6	1			2		2	
0						4		4																0	0			0	9	0	4	6						
0																													6	8		8						

Anexo 05. Comparación entre cargas de iluminación y cargas totales

HOR A	TG-2		TD-1			TD-2			LUMINARIA S TOTAL TG-2	CARG A TG-2 TOTAL
	CARG A TOTAL	LUMINARIA S	CARG A TOTAL	LUMINARIA S	LUMINARIA S SSHH	CARG A TOTAL	LUMINARIA S	LUMINARIA S SSHH		
	KW									
00:00	3.60	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40
01:00	2.50	0.00	0.80	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	3.57
02:00	4.03	0.43	1.38	0.58	0.00	1.08	1.08	0.00	2.09	6.49

03:00	2.50	0.00	0.80	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57
04:00	3.60	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40
05:00	2.93	0.43	1.38	0.58	0.00	1.35	1.08	0.00	2.09	5.66	
06:00	3.60	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	
07:00	2.50	0.00	0.80	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	3.57	
08:00	9.09	0.43	1.49	0.00	0.02	1.57	1.08	0.11	1.64	12.15	
09:00	4.98	0.43	4.47	0.00	0.00	2.19	1.08	0.00	1.51	11.64	
10:00	10.01	0.43	1.46	0.00	0.00	1.46	1.08	0.00	1.51	12.93	
11:00	4.98	0.43	4.47	0.00	0.00	1.96	1.08	0.00	1.51	11.41	
12:00	9.09	0.43	1.49	0.00	0.02	1.80	1.08	0.11	1.64	12.37	
13:00	3.99	0.43	4.05	0.00	0.00	1.73	1.08	0.00	1.51	9.78	
14:00	9.88	0.43	4.07	0.00	0.00	1.26	1.08	0.00	1.51	15.21	
15:00	4.71	0.43	1.09	0.00	0.02	1.64	1.08	0.11	1.64	7.43	
16:00	9.88	0.43	4.07	0.00	0.00	1.26	1.08	0.00	1.51	15.21	
17:00	3.86	0.43	4.07	0.00	0.00	1.76	1.08	0.00	1.51	9.69	
18:00	3.60	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	
19:00	2.50	0.00	0.80	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	3.57	
20:00	4.03	0.43	1.38	0.58	0.00	1.08	1.08	0.00	2.09	6.49	
21:00	2.50	0.00	0.80	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	3.57	
22:00	3.60	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	
23:00	2.93	0.43	1.38	0.58	0.00	1.35	1.08	0.00	2.09	5.66	

HO RA	TG-1			TD-3			TD-4			TD-5		
	CAR GA TOTAL	LUMINAR IAS	LUMINAR IAS SSHH									

00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:00	0.65	0.65	0.00	0.36	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	0.86	0.86	0.00
03:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05:00	0.65	0.65	0.00	0.36	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	0.86	0.86	0.00
06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08:00	1.53	0.00	0.02	1.05	0.36	0.02	1.51	1.44	0.07	1.15	0.86	0.02
09:00	1.51	0.00	0.00	1.02	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	1.13	0.86	0.00
10:00	1.51	0.00	0.00	1.02	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	2.53	0.86	0.00
11:00	1.51	0.00	0.00	1.02	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	2.53	0.86	0.00
12:00	1.53	0.00	0.02	1.05	0.36	0.02	1.51	1.44	0.07	2.56	0.86	0.02
13:00	1.51	0.00	0.00	1.02	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	1.13	0.86	0.00
14:00	0.91	0.00	0.00	0.62	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	2.53	0.86	0.00
15:00	0.93	0.00	0.02	0.65	0.36	0.02	1.51	1.44	0.07	2.56	0.86	0.02
16:00	0.91	0.00	0.00	0.62	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	2.53	0.86	0.00

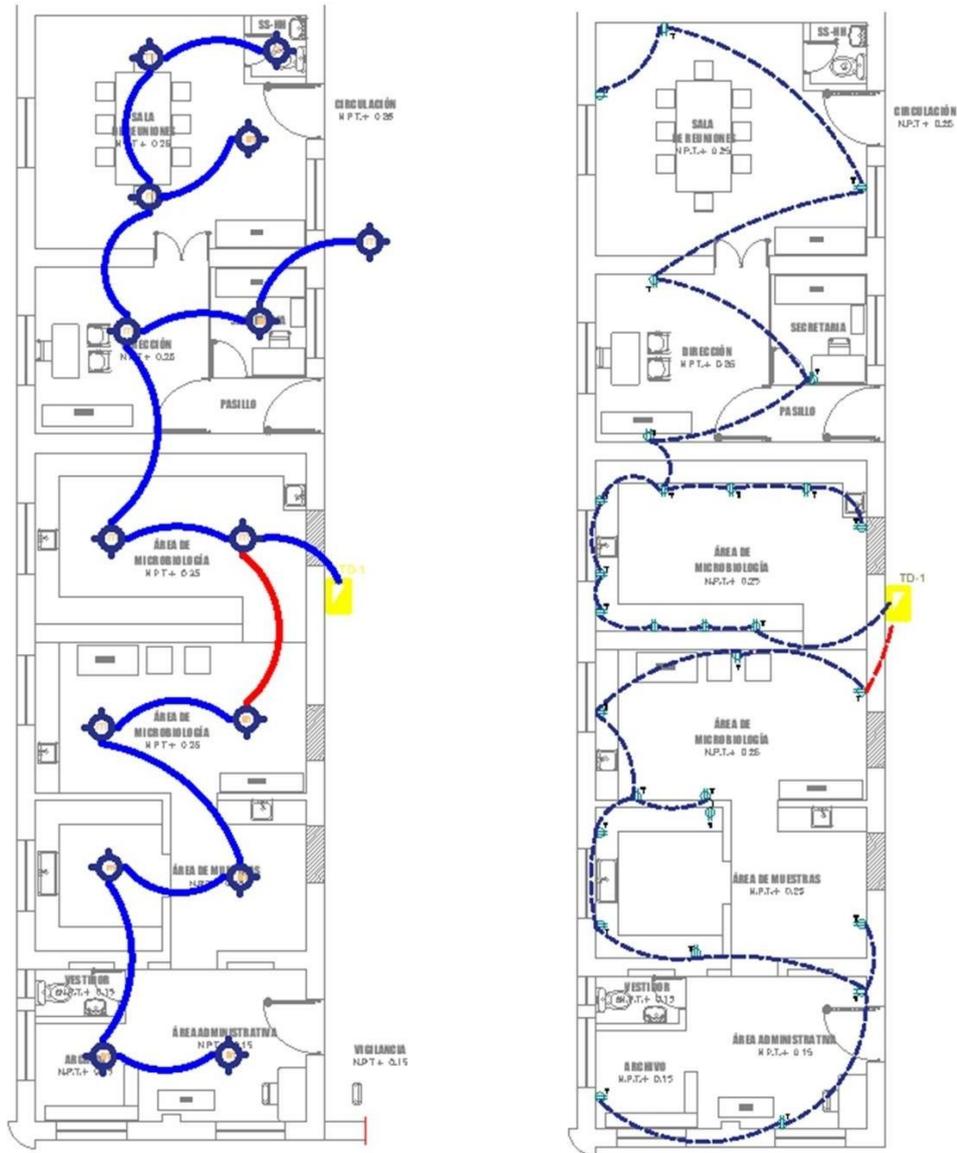
17:00	0.91	0.00	0.00	0.62	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	1.13	0.86	0.00
18:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20:00	0.65	0.65	0.00	0.36	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	0.86	0.86	0.00
21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23:00	0.65	0.65	0.00	0.36	0.36	0.00	1.44	1.44	0.00	0.86	0.86	0.00

HOR A	TD-6				TD-7			LUMINARI AS TOTAL TG-1	CARG A TG- 1 TOTAL	LUMINARI AS TOTAL	CARG A TOTAL
	CARG A TOTAL	LUMINARI AS	LUMINARIA S EMERGEN CIA	LUMINARIA S SSHH EMERGEN CIA	CARG A TOTAL	LUMINARI AS	LUMINARI AS SSHH				
00:00	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	1.01	5.41
01:00	1.27	0.00	1.01	0.26	0.00	0.00	0.00	1.27	1.27	1.27	4.84
02:00	2.30	1.30	1.01	0.00	0.47	0.07	0.00	5.69	6.09	7.78	12.58
03:00	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	1.01	4.58

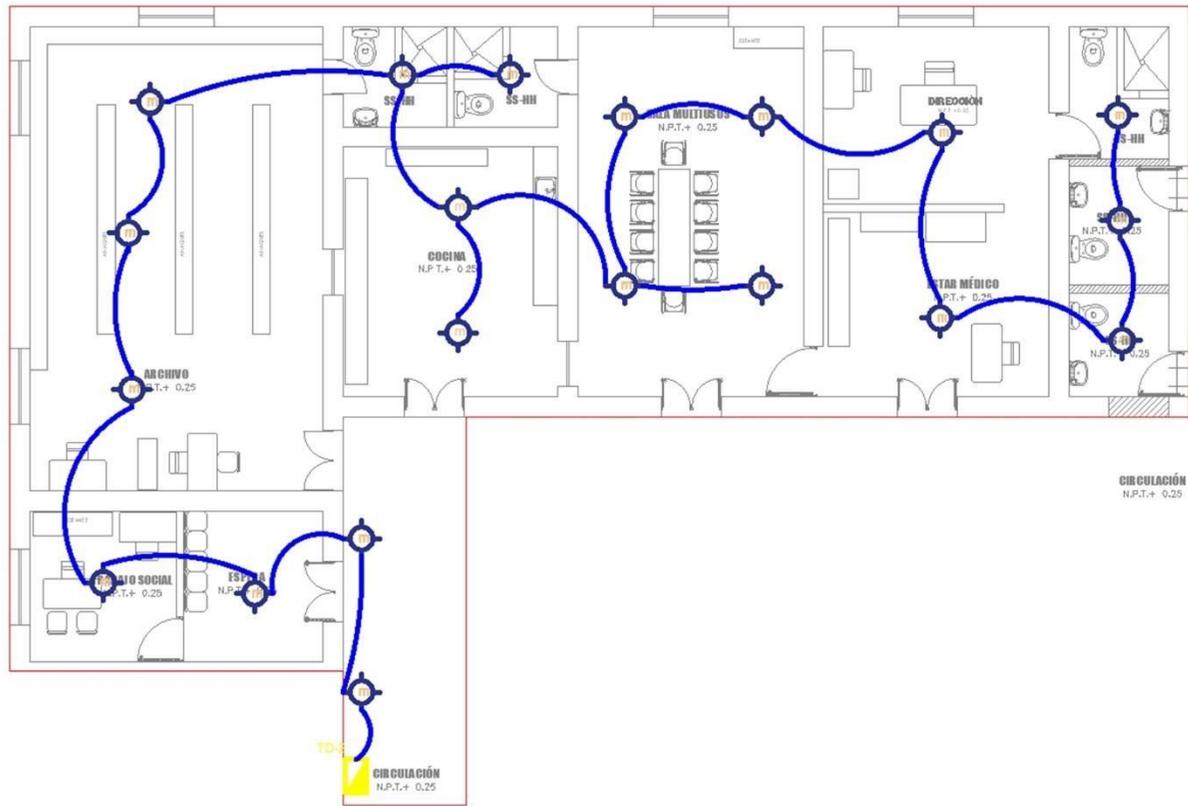
04:00	1.27	0.00	1.01	0.26	0.00	0.00	0.00	1.27	1.27	1.27	5.67
05:00	2.30	1.30	1.01	0.00	0.07	0.07	0.00	5.69	5.69	7.78	11.35
06:00	1.01	0.00	1.01	0.00	0.40	0.00	0.00	1.01	1.41	1.01	5.81
07:00	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	1.01	4.58
08:00	6.13	1.30	1.01	0.26	0.07	0.00	0.07	5.43	11.42	7.07	23.57
09:00	5.86	1.30	1.01	0.00	0.40	0.00	0.00	4.97	11.36	6.48	23.00
10:00	5.86	1.30	1.01	0.00	0.80	0.00	0.00	4.97	13.17	6.48	26.10
11:00	5.86	1.30	1.01	0.00	0.40	0.00	0.00	4.97	12.77	6.48	24.18
12:00	6.13	1.30	1.01	0.26	0.47	0.00	0.07	5.43	13.23	7.07	25.60
13:00	5.86	1.30	1.01	0.00	0.40	0.00	0.00	4.97	11.36	6.48	21.14
14:00	4.46	1.30	1.01	0.00	0.80	0.00	0.00	4.97	10.77	6.48	25.98
15:00	4.73	1.30	1.01	0.26	0.47	0.00	0.07	5.43	10.83	7.07	18.26
16:00	4.46	1.30	1.01	0.00	0.40	0.00	0.00	4.97	10.37	6.48	25.58
17:00	4.46	1.30	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.97	8.56	6.48	18.25
18:00	1.61	0.00	1.01	0.00	0.40	0.00	0.00	1.01	2.01	1.01	6.41
19:00	1.87	0.00	1.01	0.26	0.00	0.00	0.00	1.27	1.87	1.27	5.44
20:00	2.90	1.30	1.01	0.00	0.07	0.07	0.00	5.69	6.29	7.78	12.78

21:0 0	1.61	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.61	1.01	5.18
22:0 0	1.61	0.00	1.01	0.00	0.40	0.00	0.00	1.01	2.01	1.01	6.41
23:0 0	3.17	1.30	1.01	0.26	0.07	0.07	0.00	5.95	6.55	8.04	12.21

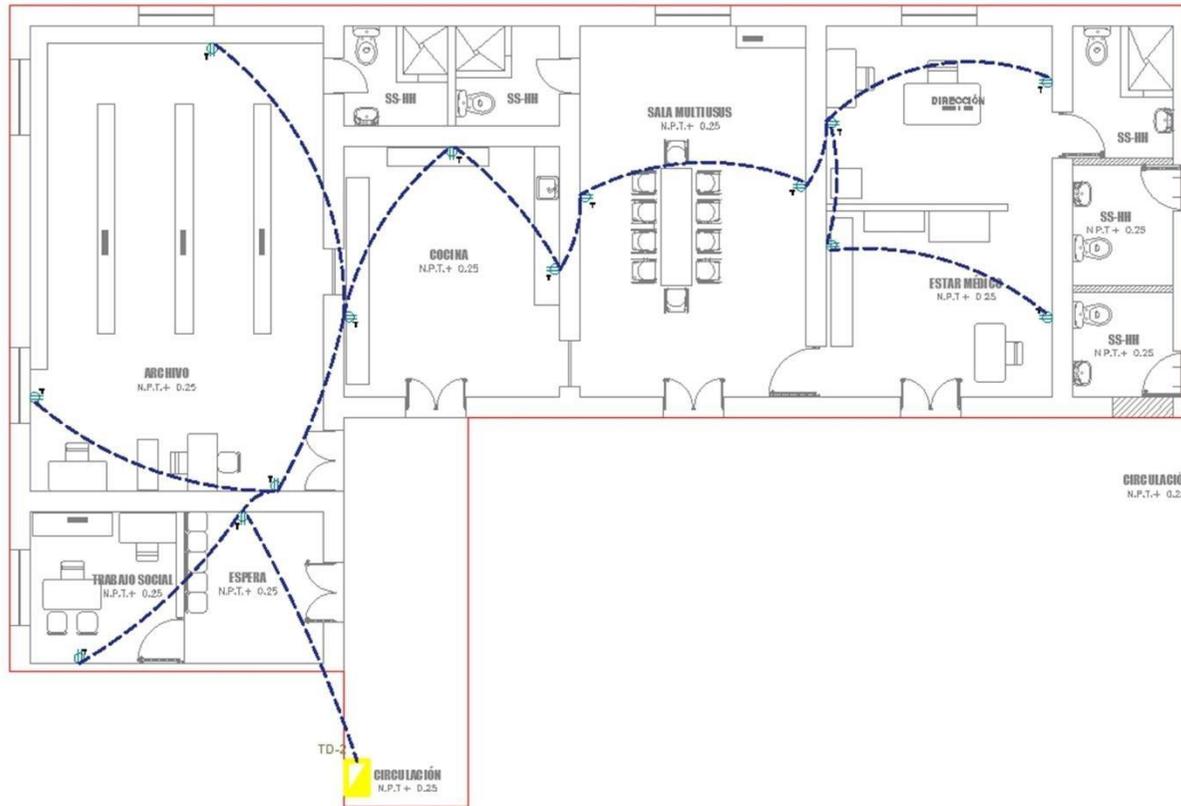
Anexo 06. Planos del Centro Medico según el rediseño



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	15/06/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala: 1/1	Tablero TD-1 distribución alumbrado y tomacorrientes	Plano N° 23



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	15/06/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Tableros de distribución	Plano N°
1/1	TD-2 alumbrado	24



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Fecha:
15/06/20

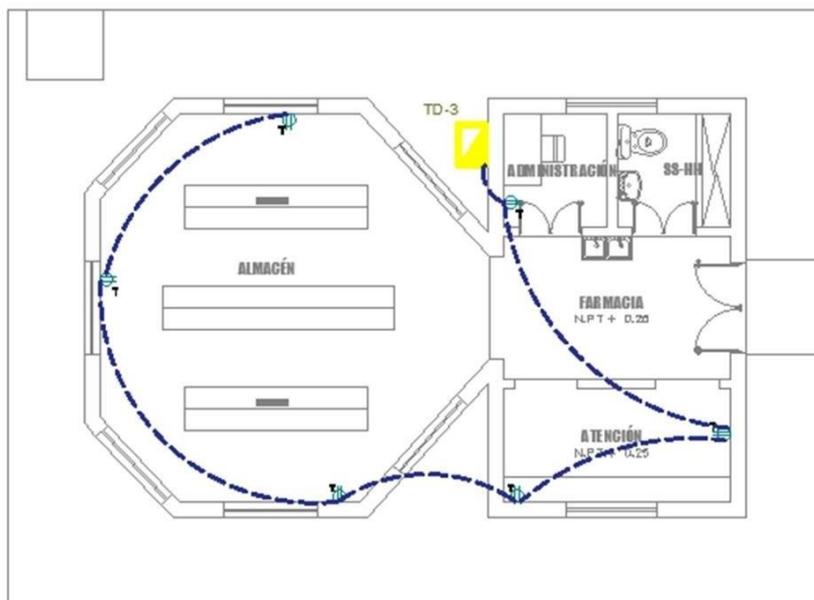
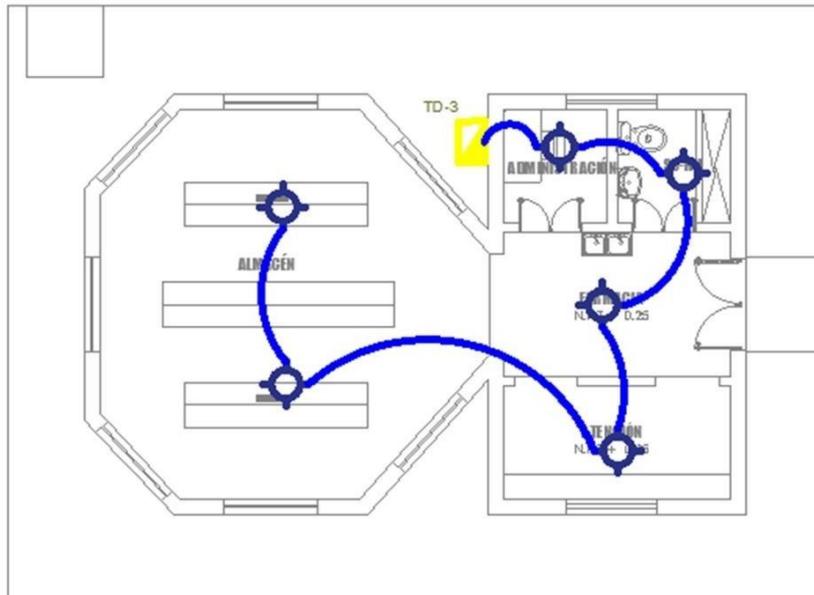
Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

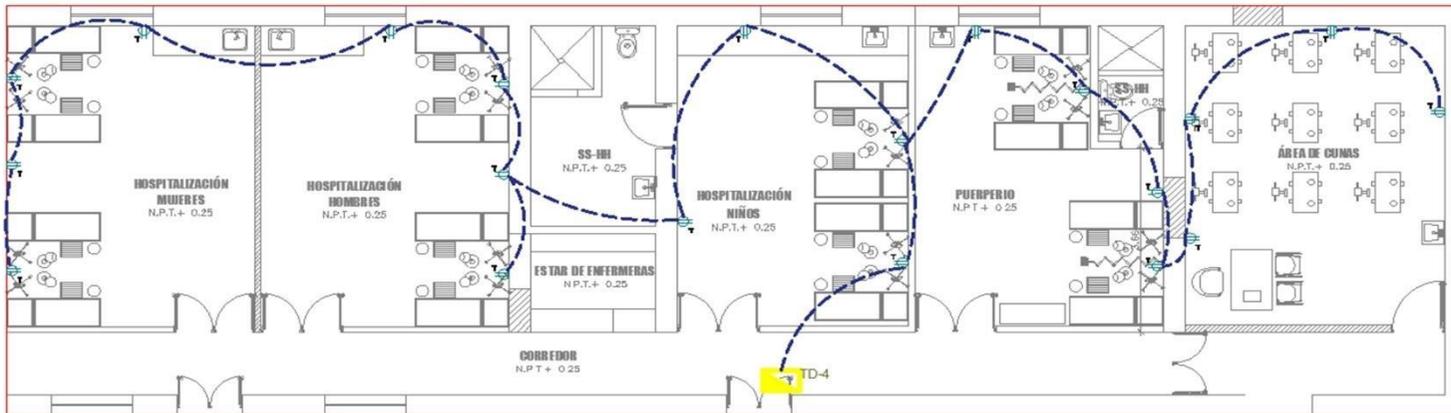
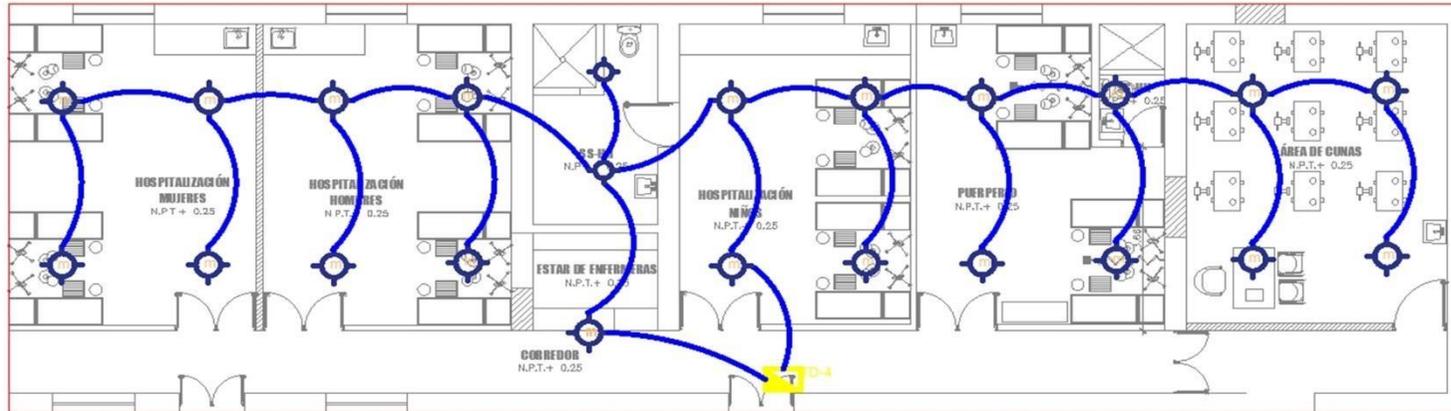
Escala:
1/1

Tableros de distribución
TD-2 tomacorrientes

Plano N°
25



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	15/06/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala: 1/1	Tablero TD-3 distribución alumbrado y tomacorrientes	Plano N° 26



Fecha:
15/06/20

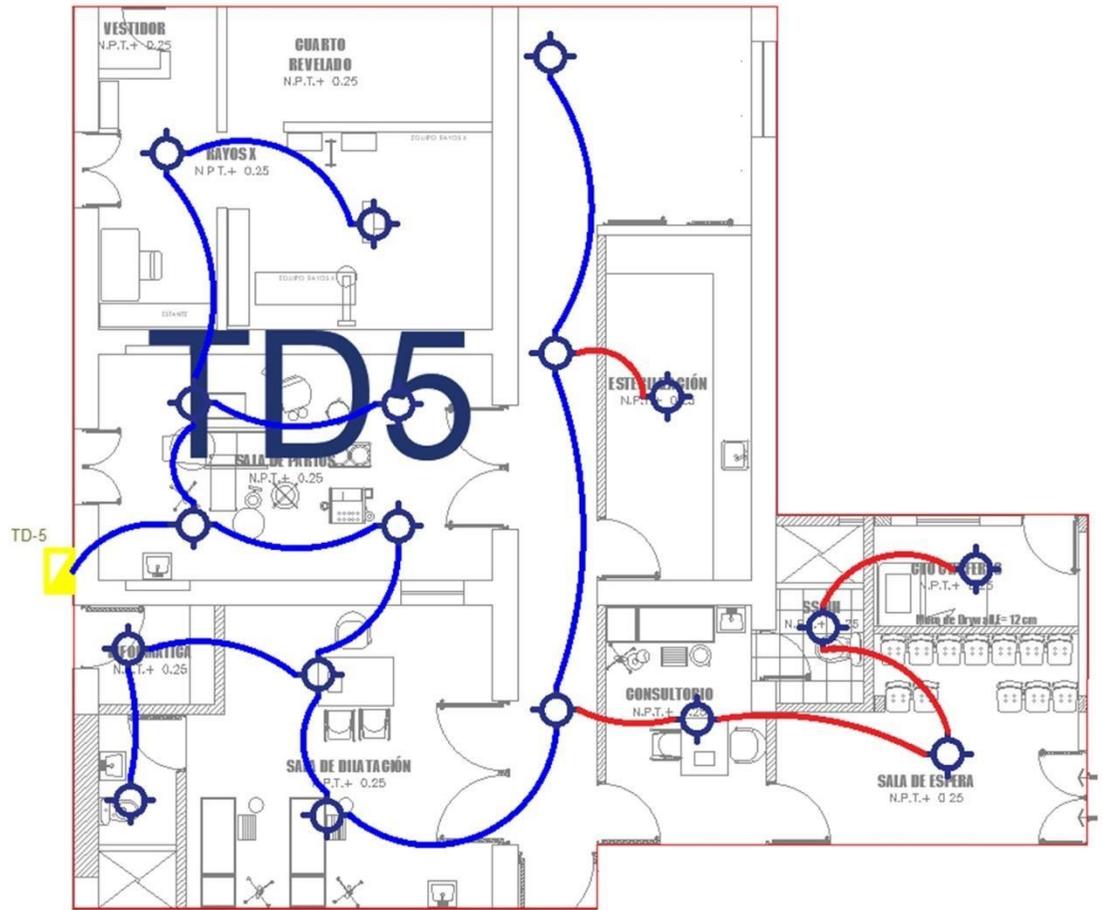
Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

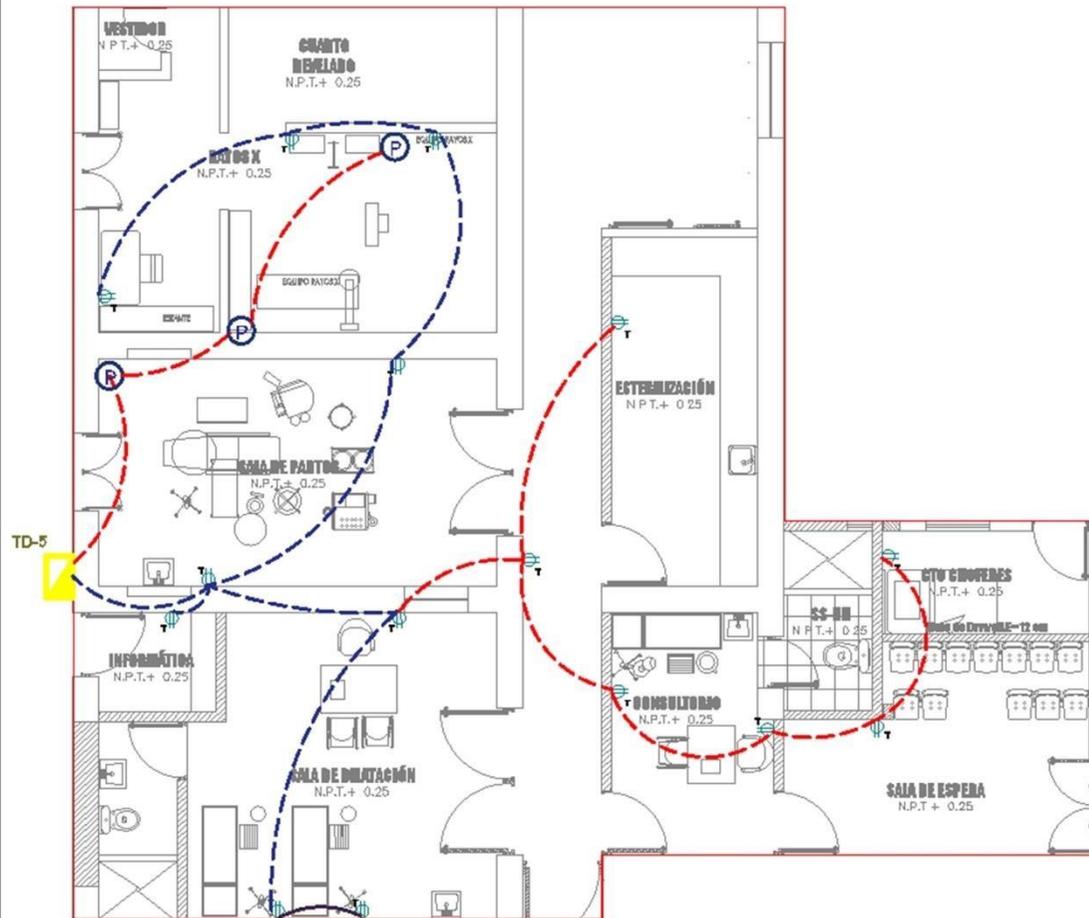
Escala:
1/1

Tablero TD-4 distribucion
alumbrado y
tomacorrientes

Plano N°
27



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	15/06/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Tablero TD-5 distribución alumbrado	Plano N°
1/1		28



Fecha:
15/06/20

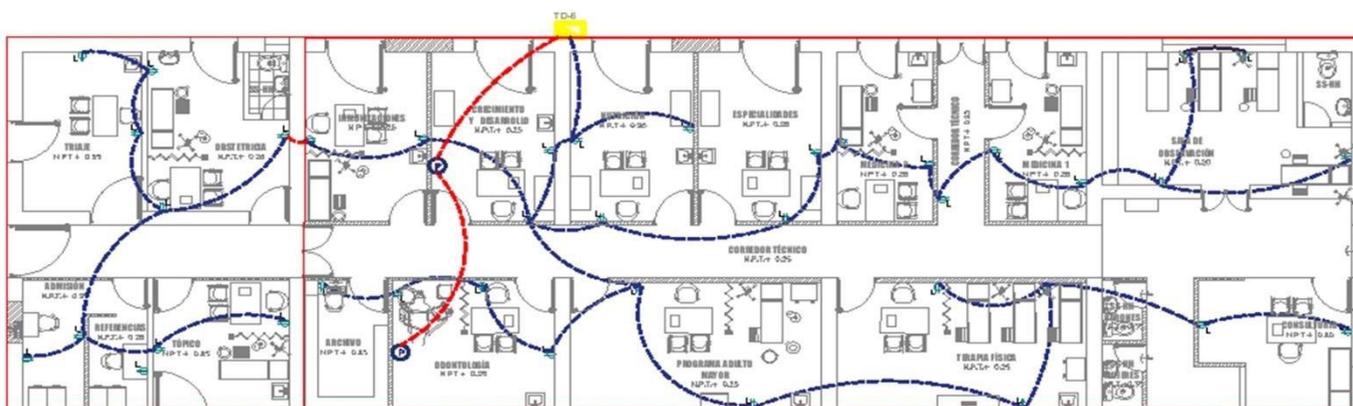
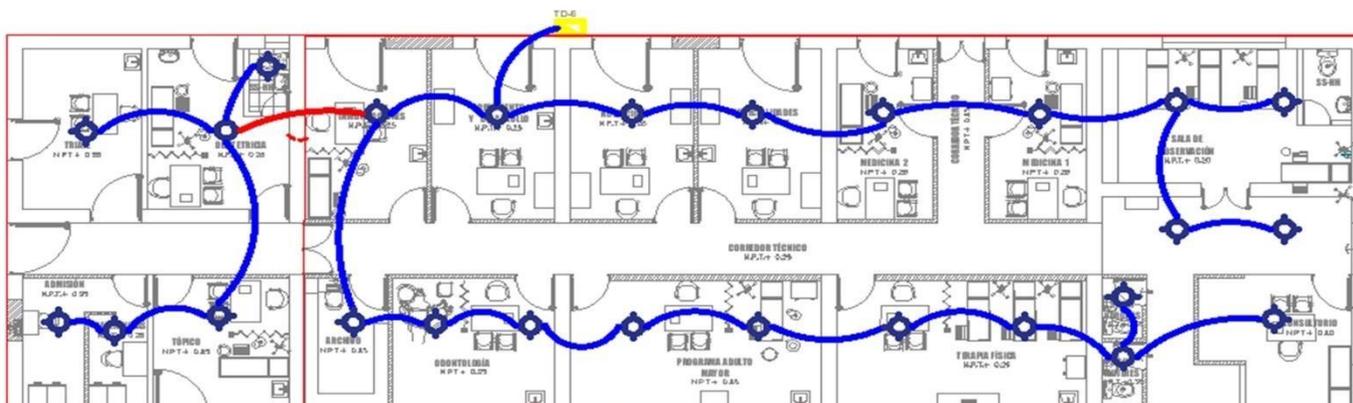
Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR
EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala:
1/1

Tablero TD-5 distribución
tomacorriente

Plano N°
29



Fecha: 15/06/20

Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

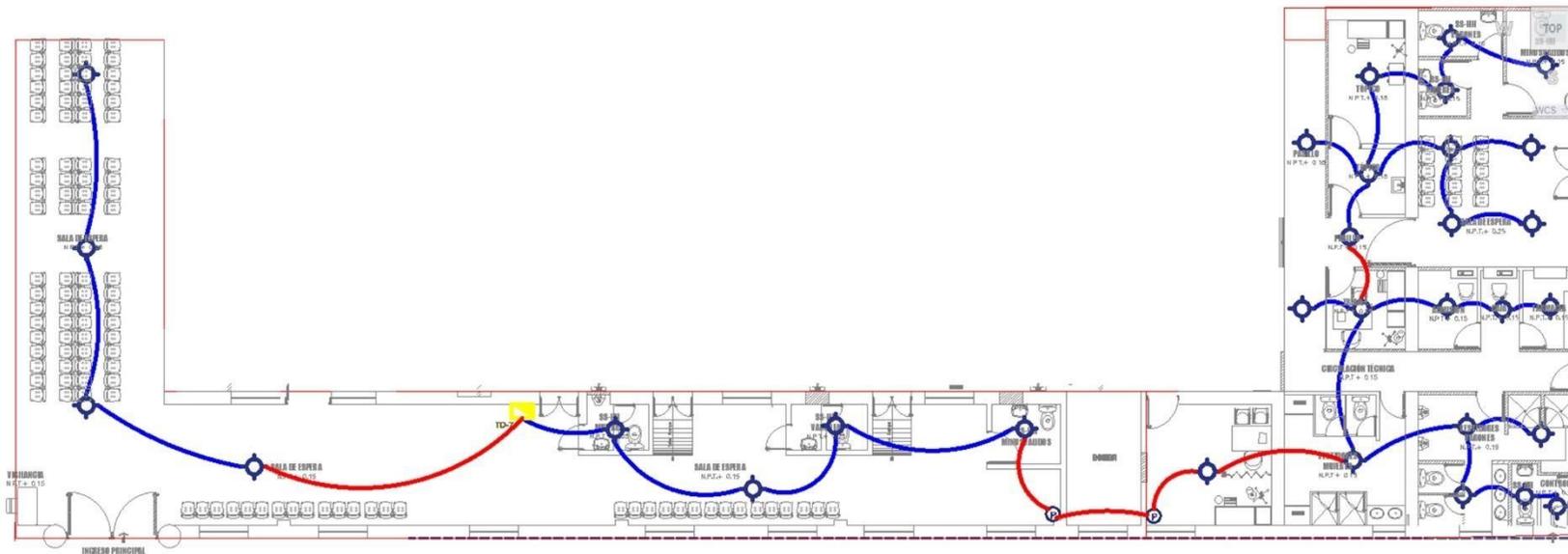
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGIA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ

Escala: 1/1

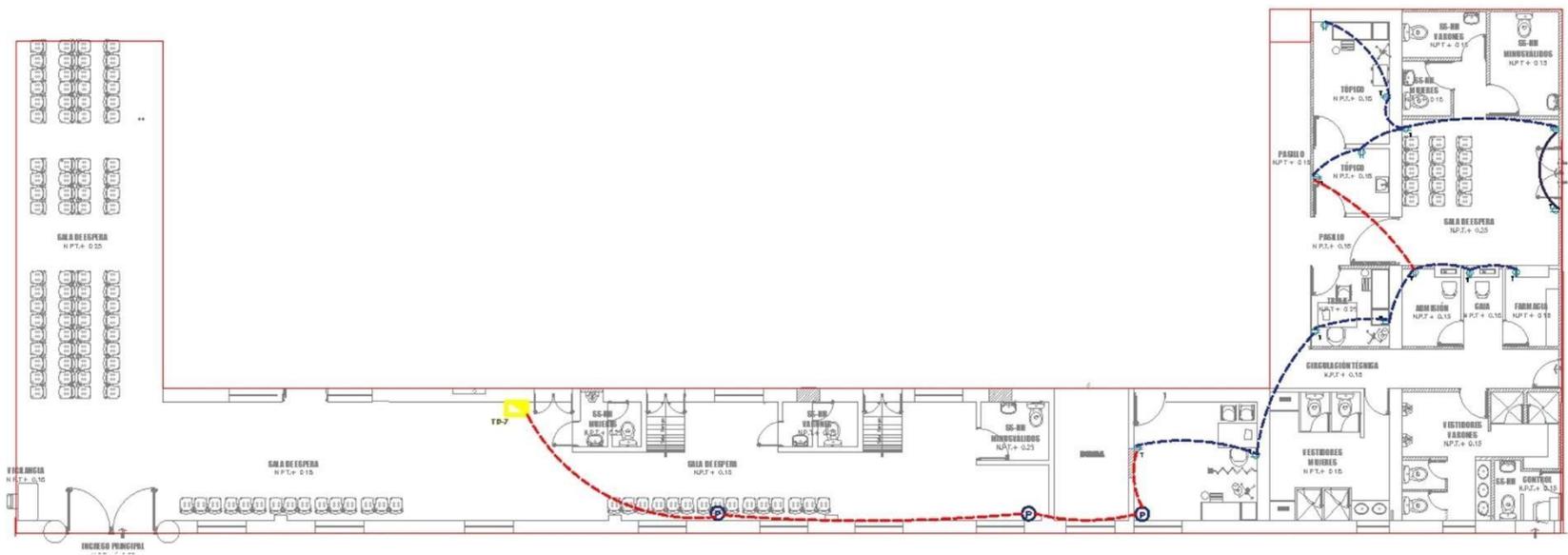
Tablero TD-6 distribucion de alumbrado y tomacorriente

Plano N°

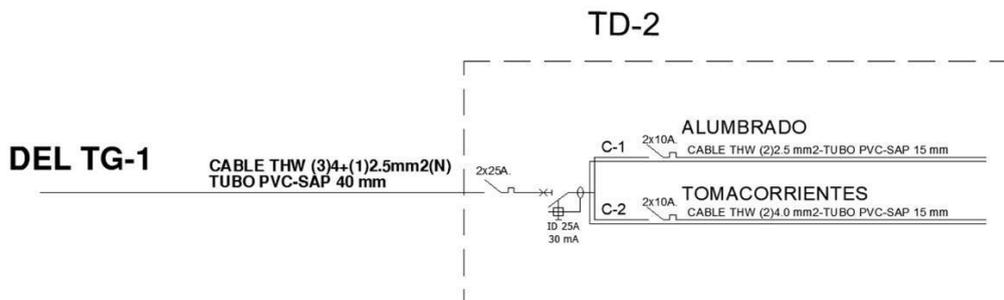
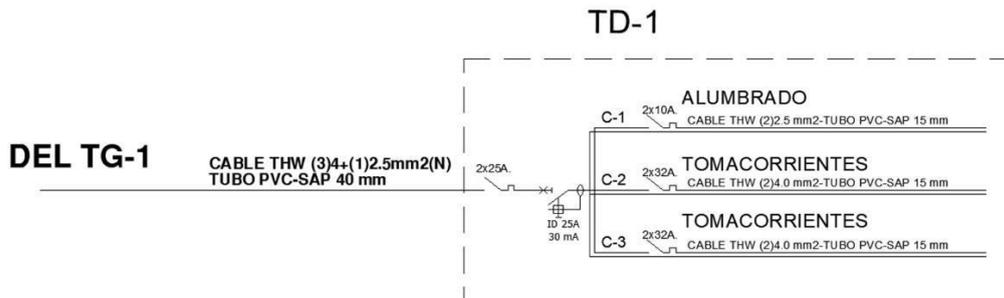
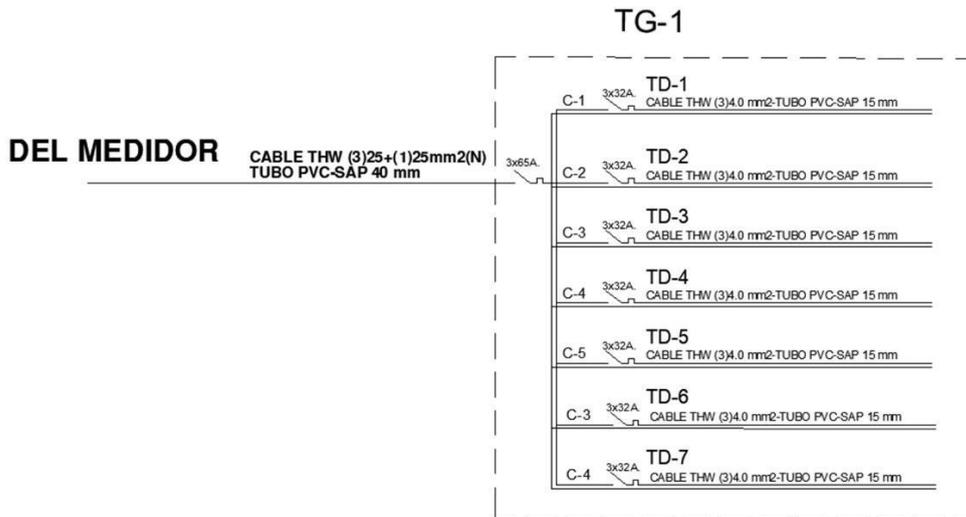
30



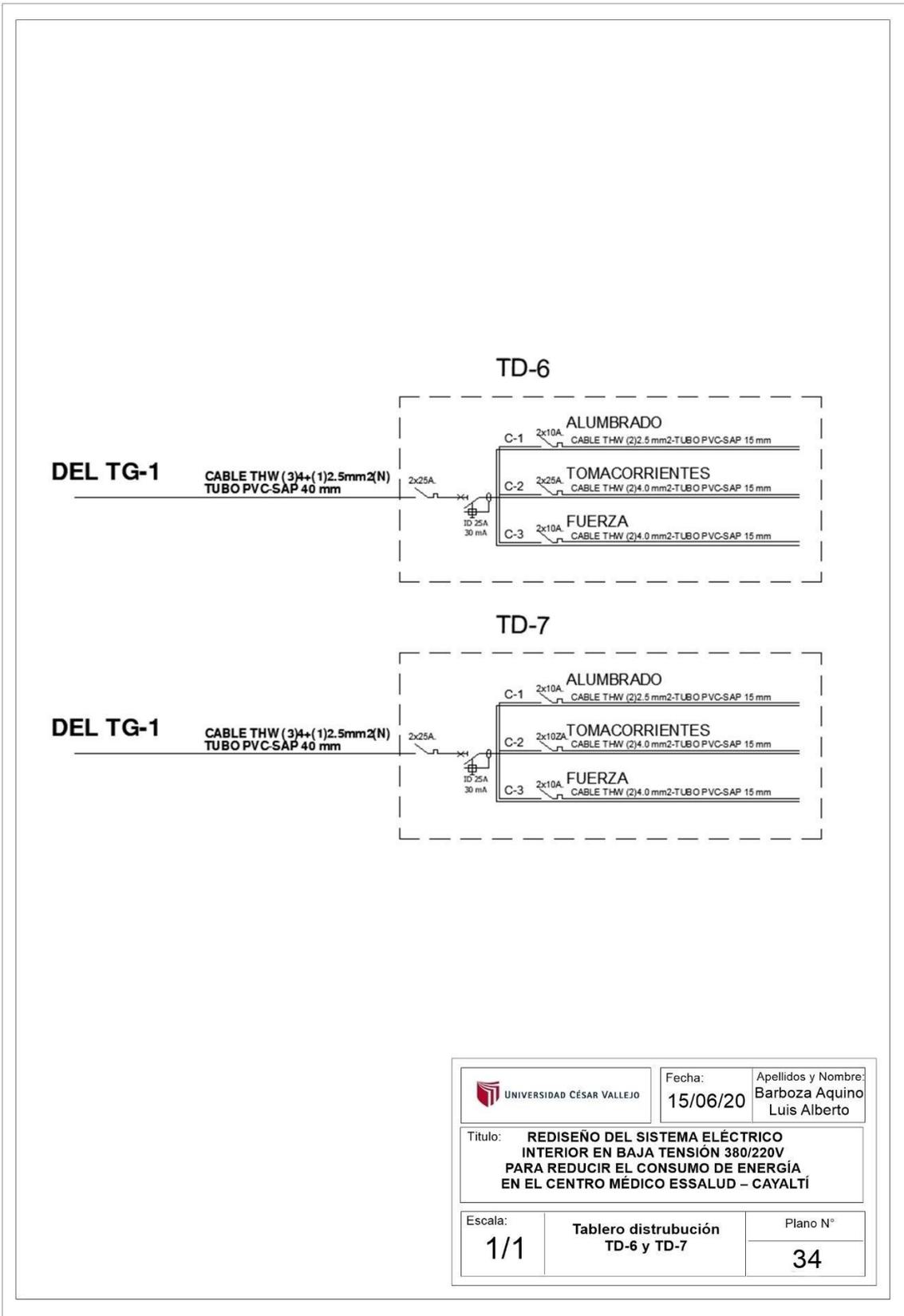
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	15/06/20	Apellidos y Nombre:	Barboza Aquino Luis Alberto
	Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ			
Escala:	1/1	Tablero TD-7 distribución de alumbrado	Plano N°	31



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	15/06/20	Apellidos y Nombre:	Barboza Aquino Luis Alberto
	Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSION 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ			
Escala:	1/1	Tablero TD-7 distribución de tomacorrientes	Plano N°	32



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Fecha:	Apellidos y Nombre:
	15/06/20	Barboza Aquino Luis Alberto
Título: REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ		
Escala:	Tablero general TG1 y distribución TD-1 Y TD-2	Plano N°
1/1		33



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Fecha:
15/06/20

Apellidos y Nombre:
Barboza Aquino
Luis Alberto

Título: **REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERIOR EN BAJA TENSIÓN 380/220V PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL CENTRO MÉDICO ESSALUD – CAYALTÍ**

Escala:
1/1

Tablero distribución
TD-6 y TD-7

Plano N°
34

Anexo 07. Presupuesto

Partida	1.01	CAJA DE PASO OCTOGONAL FºGº					
Rendimiento	und/DIA	EQ.			Costo unitario directo por : und	6.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
101010002	CAPATAZ		hh		0.0067	36	0.24
101010004	OFICIAL		hh		0.0667	25.7	1.71
101010005	PEON		hh		0.0667	18.3	1.22
							3.17
Materiales							
268010001	CAJA OCTOGONAL FIERRO GALVANIZADO		und		1	3.2	3.2
							3.2
Equipos							
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5	3.17	0.16
							0.16
Partida	1.02	CABLE NH-80 4 mm2					
Rendimiento	m/DIA	120	EQ.		120	Costo unitario directo por : m	4.43
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
101010002	CAPATAZ		hh	0.1	0.0067	36	0.24
101010004	OFICIAL		hh	1	0.0667	25.7	1.71
101010005	PEON		hh	1	0.0667	18.3	1.22
							3.17
Materiales							
270010297	CABLE NH80 4 mm2		m		1	1.1	1.1
							1.1
Equipos							
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5	3.17	0.16
							0.16
Partida	1.02	CABLE NH-80 6 mm2					
Rendimiento	m/DIA	120	EQ.		120	Costo unitario directo por : m	4.53

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.0067	36	0.24
101010004	OFICIAL	hh	1	0.0667	25.7	1.71
101010005	PEON	hh	1	0.0667	18.3	1.22
						3.17
Materiales						
270010297	CABLE NH80 4 mm2	m		1	1.2	1.2
						1.2
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	3.17	0.16
						0.16
Partida	1.03	CABLE NH-80 16 mm2				
Rendimiento	m/DIA	50	EQ.	50	Costo unitario directo por : m	13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.016	36	0.58
101010004	OFICIAL	hh	1	0.16	25.7	4.11
101010005	PEON	hh	1	0.16	18.3	2.93
						7.62
Materiales						
270010298	CABLE NH80 16 mm2	m		1	5	5
						5
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	7.62	0.38
						0.38
Partida	1.04	CABLE NH-80 2.5 mm2				
Rendimiento	m/DIA	150	EQ.	150	Costo unitario directo por : m	3.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.0053	36	0.19
101010004	OFICIAL	hh	1	0.0533	25.7	1.37
101010005	PEON	hh	1	0.0533	18.3	0.98
						2.54
Materiales						
270010293	CABLE NH80 2.5 mm2	m		1	1	1

							1
Equipos							
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	2.54	0.13	
							0.13
Partida	1.05	TABLERO DE DISTRIBUCION TG-1					
Rendimiento	und/DIA	1 EQ.		1	Costo unitario directo por : und	1,549.44	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.8	36	28.8	
101010004	OFICIAL	hh	2	16	25.7	411.2	
101010005	PEON	hh	2	16	18.3	292.8	
							732.8
Materiales							
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 25 A	und		6	60	360	
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 32 A - 220 V	und		2	85	170	
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X 65 A - 220 V	und		1	130	130	
274010003	TABLERO DE DISTRIBUCION 32 POLOS - TRIFASICO PARA EMPOTRAR	und		1	120	120	
							780
Equipos							
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	732.8	36.64	
							36.64
Partida	1.06	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01					
Rendimiento	und/DIA	4 EQ.		4	Costo unitario directo por : und	289.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	36	7.2	
101010004	OFICIAL	hh	1	2	25.7	51.4	
101010005	PEON	hh	1	2	18.3	36.6	
							95.2

Materiales						
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 10 A - 220 V	und		1	20	20
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 40 A - 220 V	und		3	30	90
2.6204E+12	DIFERENCIAL 2 X 32 - 30 mA - 220V A - 220 V	und		1	80	80
						190

Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	95.2	4.76
						4.76

Partida	1.07	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-05				
----------------	------	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	4 EQ.		4	Costo unitario directo por : und	249.96
--------------------	---------	-------	--	---	---	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	36	7.2
101010004	OFICIAL	hh	1	2	25.7	51.4
101010005	PEON	hh	1	2	18.3	36.6
						95.2

Materiales						
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 25 A - 220 V	und		1	25	25
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 10 A - 220 V	und		1	20	20
2.6204E+12	DIFERENCIAL 2 X 32 - 30 mA - 220V A - 220 V	und		1	80	80
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 16 A - 220 V	und		1	25	25
						150

Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	95.2	4.76
						4.76

Partida	1.08	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-06				
----------------	------	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	4 EQ.		4	Costo unitario directo por : und	274.96
--------------------	---------	-------	--	---	---	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	36	7.2
101010004	OFICIAL	hh	1	2	25.7	51.4
101010005	PEON	hh	1	2	18.3	36.6
						95.2
Materiales						
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 25 A - 220 V	und		1	25	25
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 10 A - 220 V	und		2	20	40
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 32 A - 220 V	und		1	30	30
2.6204E+12	DIFERENCIAL 2 X 32 - 30 mA - 220V A - 220 V	und		1	80	80
						175
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	95.2	4.76
						4.76
Partida	1.09	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-07				
Rendimiento	und/DIA	4 EQ.	4		Costo unitario directo por : und	269.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	36	7.2
101010004	OFICIAL	hh	1	2	25.7	51.4
101010005	PEON	hh	1	2	18.3	36.6
						95.2
Materiales						
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 25 A - 220 V	und		1	30	30
2.6204E+12	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 10 A - 220 V	und		3	20	60
2.6204E+12	DIFERENCIAL 2 X 25 - 30 mA - 220V A - 220 V	und		1	80	80
						170
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	95.2	4.76

4.76

Partida	1.1	INSTALACION DE LUMINARIA LED 20w				
----------------	-----	---	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	35	EQ.	35	Costo unitario directo por : und	28.33
--------------------	---------	----	-----	----	----------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

101010002	CAPATAZ	hh	0.0293	0.0067	36	0.24
------------------	---------	----	--------	--------	----	------

101010004	OFICIAL	hh	0.2918	0.0667	25.7	1.71
------------------	---------	----	--------	--------	------	------

101010005	PEON	hh	0.2918	0.0667	18.3	1.22
------------------	------	----	--------	--------	------	------

3.17

Materiales

270110325	TUBO LED 24W - T8	und		1	25	25
------------------	-------------------	-----	--	---	----	----

25

Equipos

301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	3.17	0.16
------------------	-----------------------	-----	--	---	------	------

0.16

Partida	1.11	INSTALACION DE LUMINARIA LED 24w				
----------------	------	---	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	25.33
--------------------	---------	--	-----	--	----------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

101010002	CAPATAZ	hh		0.0067	36	0.24
------------------	---------	----	--	--------	----	------

101010004	OFICIAL	hh		0.0667	25.7	1.71
------------------	---------	----	--	--------	------	------

101010005	PEON	hh		0.0667	18.3	1.22
------------------	------	----	--	--------	------	------

3.17

Materiales

270110326	TUBO LED REDONDO 20W	und		1	22	22
------------------	----------------------	-----	--	---	----	----

22

Equipos

301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	3.17	0.16
------------------	-----------------------	-----	--	---	------	------

0.16

Partida	1.12	ALIMENTACION NH80 - 3 X 4mm2 + N - 4 mm2 + T- 2.5 mm2				
----------------	------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	350	EQ.	350	Costo unitario directo por : m	6.54
--------------------	-------	-----	-----	-----	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.1	0.0023	36	0.08
101010004	OFICIAL	hh	1	0.0229	25.7	0.59
101010005	PEON	hh	1	0.0229	18.3	0.42
						1.09
Materiales						
270010293	CABLE NH80 2.5 mm2	m		1	1	1
270010297	CABLE NH80 4 mm2	m		4	1.1	4.4
						5.4
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	1.09	0.05
						0.05

Partida	1.13	INSTALACION DE CANALETA				
----------------	------	------------------------------------	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	50	EQ.	50	Costo unitario directo por : m	6.83
--------------------	-------	----	-----	----	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010002	CAPATAZ	hh	0.0419	0.0067	36	0.24
101010004	OFICIAL	hh	0.4169	0.0667	25.7	1.71
101010005	PEON	hh	0.4169	0.0667	18.3	1.22
						3.17
Materiales						
292030002	CANALETA ADHESIVA 20 X 12 mm	m		1	3.5	3.5
						3.5
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5	3.17	0.16
						0.16

Partida	1.05	PUESTA A TIERRA				
----------------	------	--------------------------------	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	1 EQ.		1	Costo unitario	930.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
101010002	CAPATAZ		hh	0.1	0.8	36	28.8
101010004	OFICIAL		hh	2	11	25.7	282.7
101010005	PEON		hh	2	11	18.3	201.3
							512.8
Materiales							
292030003	VARRILLA DE COBRE 3/4''		und		1	300	300
292030004	CONECTOR DE COBRE PARA POZO A TIERRA 3/4 ''		und		1	11	11
292030005	CAJA PARA PUESTA A TIERRA DE CONCRETO		und		1	30	30
292030006	BENTONITA SÓDICA x30 Kg		und		2	20	40
							381
Equipos							
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5	732.8	36.64
							36.64

Anexo 08. Demandas de iluminación

HORA	TD-1		TD-2		TD-3		TD-4		TD-5		TD-6		TD-7		LUMINARIAS TOTAL		
	LUMINARIAS S	LUMINARIA S SSHH	LUMINARIA S	LUMINARIA S SSHH													
kW																	
00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.0
01:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.20	1.2
02:00	1.01	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.43	1.01	0.00	0.00	8.1
03:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.0
04:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.20	1.2
05:00	1.01	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.43	1.01	0.00	0.00	8.1
06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.0
07:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.0
08:00	0.00	1.03	1.08	0.11	0.36	0.02	1.44	0.07	1.15	0.04	1.66	0.07	0.00	1.01	0.07	0.20	8.3
09:00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	6.7
10:00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	6.7
11:00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	6.7
12:00	0.00	1.03	1.08	0.11	0.36	0.02	1.44	0.07	1.15	0.04	1.66	0.07	0.00	1.01	0.07	0.20	8.3
13:00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	6.7
14:00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	6.7
15:00	0.00	1.03	1.08	0.11	0.36	0.02	1.44	0.07	1.15	0.04	1.66	0.07	0.00	1.01	0.07	0.20	8.3
16:00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	6.7
17:00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	6.7
18:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.0
19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.20	1.2
20:00	1.01	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.43	1.01	0.00	0.00	8.1
21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.0
22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.0
23:00	1.01	0.00	1.08	0.00	0.36	0.00	1.44	0.00	1.15	0.00	1.66	0.00	0.43	1.01	0.00	0.20	8.3

Anexo 09. Ficha técnica de luminaria Led



CorePro tube LED circular

CorePro LED Circular 20W 840 G10q

Datos del producto

Información general

Base de casquillo	G10Q [G10q]
Conforme con EU RoHS	Si
Vida útil nominal (nom.)	30000 h
Ciclo de conmutación	50000X

Datos técnicos de la luz

Código de color	840 [CCT de 4000 K (84l)]
Ángulo de haz (nom.)	120 °
Flujo lumínico (nom.)	2100 lm
Designación de color	Blanco frío (CW)
Temperatura del color con correlación (nom.)	4000 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	105,00 lm/W
Consistencia del color	<6
Índice de reproducción cromática -IRC (nom.)	80
Llmf al fin de vida útil nominal (nom.)	70 %

Operativos y eléctricos

Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Power (Rated) (Nom)	20 W

Corriente de lámpara (nom.)	100 mA
Hora de inicio (nom.)	0,5 s
Tiempo de calentamiento hasta el 60% flujo lum. (nom.)	0.5 s
Factor de potencia (nom.)	0.9
Voltaje (nom.)	220-240 V

Temperatura

T ambiente (máx.)	45 °C
T ambiente (mín.)	-20 °C
T de almacenamiento (máx.)	65 °C
T de almacenamiento (mín.)	-40 °C
Temperatura máxima (nom.)	60 °C

Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

Mecánicos y de carcasa

Longitud de producto	300 mm
----------------------	--------



Master Value tubo LED T8

MASTER LEDtube VLE 1500mm UO 24W 830 T8

Datos del producto

Información general			
Base de casquillo	G13 [Medium Bi-Pin Fluorescent]	Corriente de lámpara (máx.)	112 mA
Conforme con EU RoHS	SI	Corriente de lámpara (mín.)	103 mA
Vida útil nominal (nom.)	50000 h	Hora de inicio (nom.)	0,5 s
Ciclo de conmutación	200.000X	Tiempo de calentamiento hasta el 60% flujo lum. (nom.)	0,5 s
Datos técnicos de la luz		Factor de potencia (nom.)	0,9
Código de color	830 [CCT de 3000 K]	Voltaje (nom.)	220-240 V
Ángulo de haz (nom.)	240 °	Temperatura	
Flujo lumínico (nom.)	3400 lm	T ambiente (máx.)	45 °C
Designación de color	Blanco (WH)	T ambiente (mín.)	-20 °C
Temperatura del color con correlación (nom.)	3000 K	T de almacenamiento (máx.)	65 °C
Eficacia luminica (nominal) (nom.)	141,00 lm/W	T de almacenamiento (mín.)	-40 °C
Consistencia del color	<6	Temperatura máxima (nom.)	60 °C
Índice de reproducción cromática -IRC (nom.)	83	Controles y regulación	
Lmf al fin de vida útil nominal (nom.)	70 %	Regulable	No
Operativos y eléctricos		Mecánicos y de carcasa	
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz	Material de bombilla	Cristal
Power (Rated) (Nom)	24 W		

Requisitos mínimos de iluminación para viviendas según Norma Técnica EM.010
Instalaciones Eléctricas interiores del reglamento Nacional de Edificaciones

3. SALUD						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lu x	U G R _L	U o	R a	Requisitos específicos
3.1	Salas de uso general					
	Salas de espera	200	22	0 , 4 0	8 0	Deben impedirse luminancias demasiado elevadas en el campo de visión de los pacientes
	Corredores: durante el día	100	22	0 , 4 0	8 0	Iluminancia a nivel del suelo
	Corredores: durante la noche	50	22	0 , 4 0	8 0	Iluminancia a nivel del suelo
	Ambientes para curaciones	500	19	0, 6 0	8 0	
	Salas para consulta médica	500	16	0, 6 0	9 0	T _{cp} 4 000 k, como mínimo
	Ascensores para personas y visitantes	100	22	0 , 6 0	8 0	Iluminancia a nivel del suelo

3. SALUD						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lu x	U G R _L	U o	R a	Requisitos específicos
	Ascensores de servicio y montacargas	200	22	0,6 0	8 0	Iluminancia a nivel del suelo
3.2	Salas de personal					
	Oficina del personal	500	19	0,6 0	8 0	
3.3	Salas de guardia, salas de maternidad					
	Iluminación general	100	19	0,4 0	8 0	Iluminancia a nivel del suelo
	Iluminación para la lectura	300	19	0,7 0	8 0	
	Exámenes generales	300	19	0,6 0	8 0	
	Exámenes específicos y tratamiento de maternidad	1 000	19	0,7 0	9 0	

	Iluminación nocturna, iluminación de observación	5	-	-	8 0	
	Baños y tocadores para pacientes	200	22	0,4 0	8 0	
3.4	Salas de exámenes generales					
	Alumbrado general (Salas de examen)	500	19	0,6 0	9 0	4 000 K ≤ TCP ≤ 5 000 K
	Examen y tratamiento	1 000	19	0,7 0	9 0	
3.5	Salas de examen ocular					
	Alumbrado general	500	19	0,6 0	9 0	4 000 K ≤ TCP ≤ 5 000 K
	Exámenes ocular	1 000	-	-	9 0	
	Prueba de lectura y visión cromática con diagrama de visión.	500	16	0,7 0	9 0	
3.6	Salas de examen auditivo					
	Alumbrado general	300	19	0,6 0	8 0	
	Examen auditivo	1 000		-	9 0	
3.7	Salas de escáner					
	Alumbrado general	300	19	0,6 0	8 0	
	Escáners con aumentadores de imágenes y sistemas de TV	50	19	-	8 0	
3.8	Salas de parto					
	Alumbrado general	300	19	0,6 0	9 0	
	Examen y tratamiento	1 000	19	0,7 0	9 0	
	Salas de tratamiento (general)					
	Salas de diálisis	500	19	0,6 0	8 0	
	Salas de dermatología	500	19	0,6 0	9 0	
	Salas de endoscopias	300	19	0,6 0	8 0	
	Salas de enyesar	500	19	0,6 0	8 0	
	Baños de médicos	300	19	0,6 0	8 0	
	Masaje y radioterapia	300	19	0,6 0	8 0	
3.9	Áreas de operación					
	Salas pre-operatorias y de recuperación	500	19	0,6 0	9 0	
	Sala de operaciones	1000	19	0,6 0	9 0	
	Quirófano			-		Em : 10 000 lx a 100 000 lx
3.10	Unidad de cuidados intensivos					
	Iluminación general	100	19	0,6 0	9 0	Iluminancia a nivel del suelo
	Exámenes sencillos	300	19	0,6 0	9 0	Iluminancia a nivel del suelo

3. SALUD

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UG R _L	U o	R _a	Requisitos específicos
	Exámenes y tratamiento	1	19	0,7	9	Iluminancia a nivel del suelo

		000		0	0	
	Vigilancia nocturna	20	19	-	9	0
	Dentistas:					
	Iluminación general	500	19	0,6	9	0
				0	0	La iluminación debe estar libre de deslumbramiento para el paciente
	En el paciente	1	-	0,7	9	0
		000		0	0	
	Quirófano	-	-	-	-	En la Norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos
	Maquinado de diente blanco	-	-	-	-	En la Norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos
3.11	Laboratorios y farmacias					
	Alumbrado general	500	19	0,6	8	
				0	0	
	Inspección de colores	1	19	0,7	9	6 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
		000		0	0	
3.12	Salas de descontaminación					
	Salas de esterilización	300	22	0,6	8	
				0	0	
	Salas de desinfección	300	22	0,6	8	
				0	0	
3.13	Sala de autopsias y depósitos mortuorios					
	Alumbrado general	500	19	0,6	9	
				0	0	
	Mesa de autopsias y mesa de disección	5	-	-	9	Pueden requerirse valores mayores de 5 000 lx
		000			0	

Pinza Amperimetrica Digital Prasek PR-202A

Power: PR-202A-9V Battery(6F22)

LCD Size: 35.6mmX18 mm

ProductColor: Red and Grey

ProductNetWeight: 220g

ProductSize: 210mmX75.6mmX30 mm

Standard Accessories:PR-202A-Batteries,
Test Lead,CarryingBag





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Electricidad

Certificado de Calibración

LE - 608 - 2019

Página 1 de 4

Expediente	1034534	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	MABARA CONTRATISTAS GENERALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrologías a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).
Dirección	Cal. Leticia Nro. 447 ---- Cercado De Chiclayo - Lambayeque Chiclayo Chiclayo	
Instrumento de Medición	PINZA MULTIMETRICA	
Marca	PRASEK	
Modelo	PR-202A	La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.
Número de Serie	H180272046	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
Fecha de Calibración	2019-07-12	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	Responsable del área	Responsable del laboratorio
	 Firmado digitalmente por URIBE ROSAS Christian Martin Raphael FAU 216901253015 soft Fecha: 2019-07-16 10:46:53	 Firmado digitalmente por GUEVARA CHUQUILLANQUI Giancarlo Miguel FAU 20600283015 soft Fecha: 2019-07-12 18:55:55
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Electricidad

Certificado de Calibración LE – 608 – 2019

Página 2 de 4

Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación con nuestro calibrador patrón, en las funciones de tensión, corriente y resistencia

Lugar de Calibración

Laboratorio de Electricidad
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	24,6 °C ± 0,2 °C
Humedad Relativa	56,0 % ± 1,2 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de FLUKE	Calibrador Fluke 5522A	Certificado FLUKE N° EVL493070

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL.
Los errores presentados corresponden al promedio de cinco mediciones para cada punto de medida considerado.
A solicitud del usuario solo se calibró en corriente alterna.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Electricidad

Certificado de Calibración LE – 608 – 2019

Página 3 de 4

Resultados de Medición

FUNCIÓN CORRIENTE ALTERNA

RANGO	INSTRUMENTO		CORRIENTE APLICADA	RESULTADOS	
	LECTURA	FRECUENCIA		ERROR	INCERTIDUMBRE
20,00 A	10,00 A	60 Hz	9,870 A	0,13 A	0,06 A
	18,00 A	60 Hz	17,740 A	0,26 A	0,23 A
200,0 A	20,0 A	60 Hz	19,900 A	0,1 A	0,2 A
	60,0 A	60 Hz	60,000 A	0,0 A	0,4 A
	100,0 A	60 Hz	99,899 A	0,1 A	0,6 A
	140,0 A	60 Hz	139,699 A	0,3 A	0,7 A
	180,0 A	60 Hz	179,499 A	0,5 A	1,3 A
600 A	200 A	60 Hz	194,999 A	5 A	1 A
	540 A	60 Hz	528,999 A	11 A	3 A



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Electricidad

Certificado de Calibración LE – 608 – 2019

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPÍ mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Luxometro Amprobe LM-120

Duración de Batería : 200 h

Tipo de Batería: 9V

Potencia de la Fuente: Batería

Dimensione: 80 x 55 x 29 mm, 130 x 63 x 38 mm





**INGENIERÍA DE CALIDAD
Y METROLOGÍA S.A.C.**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 1840012



1840012

Página 1 de 3
Área de Metrología
Laboratorio de Calibración

I. Datos Generales

Soicitante: PROYELECTRIC S.A.C
Dirección: Mz J1, Lt. 10. Derrama Magisterial, Chiclayo, Lambayeque
N° de Expediente: 01 0701 001 18

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

II. Datos del Objeto de Calibración

Fecha de recepción: 6 de Agosto de 2019
Descripción: **MEDIDOR DE ILUMINANCIA (LUXÓMETRO)**
Marca / Fabricante: AMPROBE INSTRUMENTS/No indica
Modelo: LM-120
N° de Serie: 10081336
Identificación: No indica
Procedencia: Americana
Ubicación: No indica
Intervalo de indicación: 20,00 lux ; 200,0 lux ; 2000 lux ; 20,00 klux
Resolución: 0,01 lux ; 0,1 lux ; 1 lux ; 0,01 klux

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento

ICYM S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite

III. Condiciones de Calibración

Fecha de calibración: Del 6 al 7 de Agosto de 2019
Lugar de calibración: Laboratorio de Calibración - Área de Metrología Av. Brasil 3774, Magdalena del Mar, Lima, Lima
Temperatura inicial: 21,2 °C Humedad relativa inicial: 61 %
Temperatura final: 21,1 °C Humedad relativa final: 61 %

Frank Carlos Mogrovejo Barrera
Frank Carlos Mogrovejo Barrera
ING° MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. CIP N° 211496

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Sello	Firma/s autorizada/s	Fecha de emisión
	<i>Salvador Leonidas Mogrovejo Barrera</i> Ing. Salvador Leonidas Mogrovejo Barrera Gerencia del Servicio de Metrología	7 de Agosto de 2019



IV. Método de Calibración

Determinación de los errores de indicación por el método de comparación directa entre los valores de indicación del instrumento bajo calibración y los valores dados por un instrumento de referencia.

V. Patrones de Referencia

Patrón utilizado	Número de certificado / informe	Trazabilidad de referencia
Medidor de Iluminancia	LFO-012-2019 Febrero 2019	Instituto Nacional de Calidad Dirección de Metrología

VI. Resultados de Calibración

Con luz fluorescente

Rango de medición: 20,00 lux

Indicación del Luxómetro (lux)	Corrección (lux)	I.C.V. (lux)	Incertidumbre (lux)
0,00	0,21	0,21	0,06
3,13	-0,40	2,73	0,12
7,08	-1,20	5,88	0,51
12,98	-3,99	8,99	0,96
19,03	-4,60	14,43	0,94

Rango de medición: 200,0 lux

Indicación del Luxómetro (lux)	Corrección (lux)	I.C.V. (lux)	Incertidumbre (lux)
20,9	-4,6	16,3	3,6
42,8	-8,5	34,3	6,5
101,2	-15,6	85,6	8,1
199,2	-36,9	162,3	10,3

Rango de medición: 2000 lux

Indicación del Luxómetro (lux)	Corrección (lux)	I.C.V. (lux)	Incertidumbre (lux)
207	-36	171	12
405	-71	334	21
1233	-198	1035	37
1997	-316	1681	62

I.C.V.: Iluminancia Convencionalmente Verdadera = Indicación del luxómetro + Corrección

Francisco Masque Alvar
Francisco Masque Alvar
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. C.I.P. N° 218495





Con luz incandescente

Rango de medición: 20,00 lux

Indicación del Luxómetro (lux)	Corrección (lux)	I.C.V. (lux)	Incertidumbre (lux)
0,00	-0,16	-0,16	0,06
3,42	0,68	4,10	0,13
7,54	0,25	7,79	0,42
12,92	1,09	14,01	0,97
19,54	1,36	20,90	1,12

Rango de medición: 200,0 lux

Indicación del Luxómetro (lux)	Corrección (lux)	I.C.V. (lux)	Incertidumbre (lux)
20,9	-3,9	17,0	3,9
50,3	-11,8	38,5	7,1
101,2	-19,2	82,0	9,3
193,8	-28,5	165,3	11,6

Rango de medición: 2000 lux

Indicación del Luxómetro (lux)	Corrección (lux)	I.C.V. (lux)	Incertidumbre (lux)
204	-24	180	14
673	-82	591	46
1177	-120	1057	79
1990	-134	1856	110

I.C.V.: Iluminancia Convencionalmente Verdadera= Indicación del luxómetro + Corrección

VII. Observaciones

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

VIII. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

[Handwritten signature]
FRANK CARLOS VEGAS ALVAREZ
ING. MECÁNICA ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 218495

FIN DEL DOCUMENTO



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Reyes Tassara Pedro Demetrio

Institución donde labora: Osinergmin

Especialidad: Ingeniero Mecánico Electricista CIP 88259

Instrumento de evaluación: Instrumento de Consumo de Energía Eléctrica

Autor (s) del instrumento (s): Luis Alberto Barboza Aquino

ASPECTO DEVALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Consumo de energía eléctrica en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación legal inherente a la variable: consumo de energía.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: consumo de energía eléctrica de manera que permiten hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable				X	

Rediseño del sistema eléctrico.						
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL		41				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un porcentaje mínimo de 41 "Excelente"; Sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera no válido ni aplicable)

OPINIOM DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACION: 41



Polvo Rojas

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Reyes Tassara Pedro Demetrio

Institución donde labora: Osinergmin

Especialidad: Ingeniero Mecánico Electricista CIP 88259

Instrumento de evaluación: Instrumento de Medición

Autor (s) del instrumento (s): Luis Alberto Barboza Aquino

ASPECTO DEVALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: rediseño del sistema eléctrico en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: rediseño del sistema eléctrico.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógico entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, rediseño del sistema eléctrico de manera que permiten hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	

Rediseño del sistema eléctrico.						
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL		41				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un porcentaje mínimo de 41 "Excelente"; Sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera no válido ni aplicable)

OPINIOM DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACION: 41



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Ing. Luis Alberto Ramos Martínez

Institución donde labora: Hospital Regional Lambayeque

Especialidad: Ingeniero Mecánico Electricista CIP 101500

Instrumento de evaluación: Instrumento de Consumo de Energía Eléctrica

Autor (s) del instrumento (s): Luis Alberto Barboza Aquino

ASPECTO DEVALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Consumo de energía eléctrica en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación legal inherente a la variable: consumo de energía.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: consumo de energía eléctrica de manera que permiten hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable				X	

Consumo de energía eléctrica.						
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento instrumento propuesto responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL		42				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un porcentaje mínimo de 41 "Excelente"; Sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera no válido ni aplicable)

OPINIOM DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACION: 42

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
 GERENCIA REGIONAL LAMBAYEQUE
 HOSPITAL REGIONAL LAMBAYEQUE

Ing. Luis A. Ramos Martínez
 JEFE UNIDAD DE MANTENIMIENTO

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Ing. Luis Alberto Ramos Martínez

Institución donde labora: Hospital Regional Lambayeque

Especialidad: Ingeniero Mecánico Electricista CIP 101500

Instrumento de evaluación: Instrumento de Medición

Autor (s) del instrumento (s): Luis Alberto Barboza Aquino

ASPECTO DEVALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: rediseño del sistema eléctrico en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: rediseño del sistema eléctrico.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógico entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, rediseño del sistema eléctrico de manera que permiten hacer inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	

Rediseño del sistema eléctrico.							
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación desarrollo tecnológico e innovación.						X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.						X
PUNTAJE TOTAL		41					

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un porcentaje mínimo de 41 "Excelente"; Sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera no válido ni aplicable)

OPINIOM DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACION: 41

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
 GERENCIA REGIONAL LAMBAYEQUE
 HOSPITAL REGIONAL LAMBAYEQUE



 Ing. Luis A. Ramos Martinez
 JEFE UNIDAD DE MANTENIMIENTO