



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Mejoramiento de un sistema de transferencia en cumplimiento de
Resolución ministerial 045-2015 para Clínica Juan Pablo - Chimbote

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Suarez Cribillero, Junior Antonio (orcid.org/0000-0002-5507-140X)

ASESOR:

Dr. Carranza Montenegro, Daniel (orcid.org/0000-0001-6743-6915)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y Simulación de Sistemas Electromecánicos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Fortalecimiento de la Democracia, Liderazgo y Ciudadanía

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este proyecto a nuestros Padres y hermanos, por el apoyo que me han brindado al realizar este proyecto.

Agradecimiento

Agradezco a los ingenieros de la Clínica Juan Pablo, y a los docentes que conforman la Facultad de Ingeniería Mecánica, que me han ayudado a realizar este proyecto.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras.....	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA:	144
3.1. Tipo y Diseño de investigación.	144
3.2. Variables y Operacionalización.....	144
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.	166
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	166
3.5. Procesamiento y análisis de la información.....	177
3.6 Métodos de análisis de datos	17
3.7 Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS:	18
4.1. Calculo de las demandas máximas de la clínica Juan Pablo	18
4.2. Dimensionamiento tablero del sistema de transferencia Automático. (TTA) y componentes.	28
4.3. Selección de accesorios para el diseño del sistema de transferencia automatizado.	37
4.4. Determinación de costos de implementación del sistema de transferencia Automático.	38
V. DISCUSIÓN:	39
VI. CONCLUSIONES:	43
VII. RECOMENDACIONES	44
VIII. REFERENCIAS	45
IX. ANEXOS:	49

Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	155
Tabla 2 Matriz Técnicas e Instrucciones.....	166
Tabla 3 Demanda máxima energética de Clínica Juan Pablo.....	211
Tabla 4 Demanda Máxima Energética De Clínica Juan Pablo Según El Código Nacional De Energía	266
Tabla 5 Áreas Priorizadas Para La Automatización De Red.....	29
Tabla 6 Accesorios utilizados para el sistema de transferencia automatizado.	37
Tabla 7 Costo de implementación del sistema de transferencia	38

Índice de Figuras

Figura 1 Mecanismo de transición abierta	5
Figura 2 Mecanismo de transición cerrada.....	6
Figura 3 Kit para un sistema de transferencia automática	7
Figura 4 Esquema de cableado y lógica de conmutación para un sistema de trasferencia automática de redes	7
Figura 5 Algoritmo para el funcionamiento de un sistema de transferencia automática	8
Figura 6 Método de análisis	17
Figura 7 Distribución porcentual de la potencia nominal de la Clínica Juan Pablo- Chimbote	22
Figura 8 Distribución de las cargas de alumbrado, calefacción y otras cargas de Clínica Juan Pablo-Chimbote.....	24
Figura 9 Grupo Electrónico Encapsulado.....	28
Figura 10 Tablero de transferencia automática y sus componentes para la Clínica Juan Pablo.....	31
Figura 11 Figura 4.5 Esquema del diagrama eléctrico del sistema de automatización propuesto para el CIT Moche	33
Figura 12 Esquema del circuito de control del sistema de automatización propuesto Clínica Juan	36

RESUMEN

La clínica Juan Pablo es una de las principales en la ciudad de Chimbote brindando atención contando con áreas de ginecología, psicología, ecografía, etc. Actualmente se está realizando una ampliación para realizar cirugías a pacientes de alto riesgo, pero cuenta con un sistema de grupos electrógenos con la capacidad para cubrir la demanda además de la automatización necesaria incumpliendo la norma A-50 sección 4.

Al no contar con un sistema de emergencia con la capacidad suficiente para suministrar la clínica, producirá una alta pérdida económica al tener un cese del servicio brindado, además de una alta multa ante una inspección por las autoridades, y posible fallecimiento ante un corte de energía.

La propuesta del proyecto busca dimensionar e implementar un sistema de transferencia con inversor de redes y seleccionar un generador con la carga suficiente para proteger el área cirugía el cual es un punto de alto riesgo y otras áreas también importantes además de mejorar el sistema de automatización logrando un mínimo tiempo de respuesta ante algún problema cumpliendo con las normas eléctricas y de infraestructura.

Para ello se obtuvo el permiso del Gerente de la clínica para la recolección de datos de las cargas por cada área del edificio. Obteniendo los datos podremos realizar el cálculo de la potencia máxima y realizar el dimensionamiento del generador paralelo al área del lugar de su instalación.

Luego cumpliendo los objetivos se calculara y seleccionara el sistema de transferencia y el inversor de redes que brindara la automatización al generador de emergencia.

ABSTRACT

The Juan Pablo clinic is one of the main clinics in the city of Chimbote, providing care with areas of gynecology, psychology, ultrasound, etc. Currently, an expansion is being carried out to perform surgeries on high-risk patients, but it has a system of generators with the capacity to meet the demand, in addition to the necessary automation, in breach of the A-50 section 4 standard.

By not having an emergency system with sufficient capacity to supply the clinic, it will produce a high economic loss by having the service provided cease, in addition to a high fine before an inspection by the authorities, and possible death due to a power outage. .

The project proposal seeks to size and implement a transfer system with a grid inverter and select a generator with sufficient load to protect the surgery area, which is a high-risk point, and other important areas, in addition to improving the automation system, achieving a minimum response time in the event of a problem, complying with electrical and infrastructure standards.

For this, permission was obtained from the Clinic Manager to collect load data for each area of the building. Obtaining the data, we will be able to calculate the maximum power and dimension the generator parallel to the area where it is installed.

Then, fulfilling the objectives, the transfer system and the network inverter that will provide automation to the emergency generator will be calculated and selected.

I.INTRODUCCIÓN

El presente estudio busca reducir el tiempo de respuesta ante algún riesgo eléctrico brindando seguridad al personal de la Clínica Juan Pablo quien realizo una ampliación del área de cirugía incumpliendo con la norma de edificaciones A-50 Salud artículo N°4 y la Resolución ministerial 045-2015. Los cuales indican que todo centro médico deberá contar con un sistema de grupo electrógeno automatizada con un tiempo de intercambio mínimo para no comprometer la salud de los pacientes.

Además de que el generador actual el cual suministra de energía a toda la clínica, no cumple con la potencia necesaria para cubrir las cargas requeridas en la nueva ampliación.

Dado que algunas clínicas cuentan con áreas de alto riesgo si existiera algún corte de energía están obligadas a brindar la seguridad y estar preparados ante algún desastre.

Formulación del problema. ¿En qué medida el mejoramiento de un sistema de transferencia automatizado brindara una mejor respuesta en la “Clínica Juan Pablo” en la ciudad Chimbote para el cumplimiento de Resolución ministerial 045-2015?

Justificación tecnológica. En este presente proyecto tiene como justificación el mejoramiento del sistema de transferencia no automatizado para el nuevo generador a implementar buscando reducir también el tiempo de intercambio en cumplimiento a la Resolución ministerial 045-2015.

Justificación metodológica. Para el proyecto donde se busca implementar un sistema de transferencia de energía para los grupos electrógenos, será necesario verificar el área. Los áreas de alto riesgo, Los equipos médicos de alto riesgo, la potencia necesaria. Con estos datos podremos realizar la selección del sistema de transferencia para el grupo electrógeno de la Clínica.

Justificación social. El presente estudio va realizar una automatización con un tiempo de intercambio aceptable brindando la seguridad a los pacientes. El cual también se verá reflejado en no cese de actividades de la clínica y una protección a las maquinas sensibles.

La hipótesis formulada ¿Cuánto será la potencia máxima de la clínica Juan Pablo- Chimbote para el dimensionamiento y mejoramiento del sistema de transferencia automática en cumplimiento al Reglamento 045-2015?

El objetivo general fue realizar el Mejoramiento de un sistema de transferencia en cumplimiento de Resolución ministerial 045-2015 para Clínica Juan Pablo-Chimbote

Entre los Objetivos específicos fueron realizar la recolección y cálculo de las potencias eléctricas del área de cirugía y sus derivados. Se diseñó el plano eléctrico. Se dimensiono el sistema de automatización cumpliendo la norma 045-2015. Se realizó una evaluación económica del proyecto para verificar su viabilidad y finalmente selección del sistema de transferencia.

II.MARCO TEÓRICO

Para este trabajo de investigación se tomaron algunos trabajos previos que estudian este tipo de problemática.

(Ruiz, 2021) nos plantea la dimensionamiento y selección de un sistema de transferencia automático con inversor de redes para permitir el suministro eléctrico continuo en un centro de innovación tecnológica ubicado en el distrito de moche de la provincia de Trujillo tiene como objetivo brindar la seguridad de artefactos muy delicados ante un desperfecto en el sistema principal de energía, buscando corregir los posibles problemas con un sistema de emergencia que se adecue y automatice la planta de innovación tecnológica.

(Angulo, 2018) nos plantea diseño de un sistema de transferencia automática de energía eléctrica con monitoreo de parámetros eléctricos para el grupo electrógeno del hospital regional de Lambayeque ubicado en Lambayeque busco la automatización del grupo electrógeno que no cumple con la normas realizando su activación de forma manual, teniendo un tiempo de activación largo y crítico para los pacientes. Por ello para lograr sus objetivos realizo la adquisición de información referida al diseño de sistema de adquisición de datos y monitoreo de parámetros eléctricos, luego realizara un análisis, para determinar el componente que activará o desactivará.

(Gonzales, 2017) nos plantea propuesta de diseño de un sistema scada para mejorar el funcionamiento del grupo electrógeno en el hospital regional Ubicado en la ciudad de Jaén tiene como objetivo actualizar el ya existente grupo electrógeno pero desfasado al requerimiento actual del hospital. El nuevo sistema basado en scada lograra brindar datos sobre el estado del sistema electrógeno.

(Kleber, 2020) nos plantea propuesta de Sistema eléctrico de respaldo para mejorar los servicios del Hospital las Mercedes – Paita el cual tiene como objetivo analizar y solucionar la falta de un sistema electrógeno lo suficiente como para cubrir demanda eléctrica ante el suceso de un problema eléctrico. Para ello buscan calcular mediante la aplicación de cálculo de potencias de áreas de alto riesgo para luego dimensionar y seleccionar el sistema adecuado para el Hospital.

“Grupos Electrógenos. Son máquinas compuestas de un motor de combustión interna y un generador para generar energía eléctrica. De manera general su tipo de arranque suele ser manual y automático. Cuando el tipo de arranque automático está configurado de manera adecuada, apenas el sistema detecta una falla, este se enciende y empieza a generar corriente” (Aguilera, 2010).

“Potencia elevados. Cuando el establecimiento requiera potencias elevadas, necesitaremos un grupo electrógeno con motor diésel. Estos logran un amplio rango de potencias, menor o igual de 4000 KVA, por lo su uso habitual está en las industrias, hospitales, centros de datos, y en general en empresas donde el suministro oscila en números críticos”. (electramolins, 2020)

“Potencia baja. Cuando nuestra demanda es menor, es decir, si nuestra potencia no supera los 5 KVA, podemos optar por grupos electrógenos de gasolina, de gas.” (electramolins, 2020)

“Tipos de sistemas Electrógenos. Sistema Fijo. Su función es brindarle al usuario o local la protección ante apagones las 24/7. Logrando abastecerte de energía automáticamente hasta que el problema o interrupción termine”. (Motorex, 2019).

“Sistema Móvil. Son perfectos para respaldar lugares con problemas donde hayan ocurrido tormentas, inundaciones, cortes de energía, campamentos, etc. Es importante tener en cuenta la potencia, su tiempo de funcionamiento, el tamaño y la movilidad al elegir el generador móvil más adecuado para cada problema”. (Motorex, 2019).

“Sistema Encapsulado e Insonoro. Son usados en lugares con restricción sonora. Gracias a su fuerte estructura están hechas para resistir en ambientes abiertos”. (motorex, 2019).

“Según suministro de energía. Un punto importante al clasificar los grupos electrógenos es saber el uso que cumplirá en la empresa. Sea como suministro principal o como potencia auxiliar. Además de ello tendremos que tener en cuenta si el tipo de tensión, si será un generador monofásico o trifásico. Actualmente la

mayor parte son trifásicos por cumplir las condiciones necesarias para la suministro de energía.” (electramolins, 2020)

“Tableros de transferencia automática (ATS). Los Tableros de Transferencia Automática sirven para poner en funcionamiento la cantidad de generadores en forma automática en momento de cortes de energía, y deteniendo el generador en el instante que retorna la electricidad. El ATS brinda la seguridad de que la energía que brinda la concesionaria no se una con la del generador protegiendo las maquinas del establecimiento además del grupo electrógeno.” (consorciodeingenieria, 2016)

“La transferencia automática actualmente es una necesidad que nos brindara los trabajos arranque, monitoreo y la trasferencia de energía mediante el grupo electrógeno hacia las cargas.” (consorciodeingenieria, 2016)

“Tipo Transición Abierta. Realiza la conmutación de las fuentes produciendo un corte de energía durante la conmutación (Figura 1) Siendo el más usado en las aplicaciones estándar, convencionales y siendo las económicas. Transferencia en fase de carga: Durante la re transferencia de carga desde el Generador hacia la Red Eléctrica el sistema realiza un seguimiento de la fase de las ondas eléctricas de ambas fuentes, buscando el momento idóneo para conmutar las fuentes cuando ambas se encuentran en fase, lográndose así afectar en lo mínimo la cargas dinámicas como motores eléctricos. Instalaciones Informáticas soportadas por UPS de Tecnología convencional. Sistemas industriales. Infraestructura Eléctrica de Edificación estándar” (Tta, 2018)

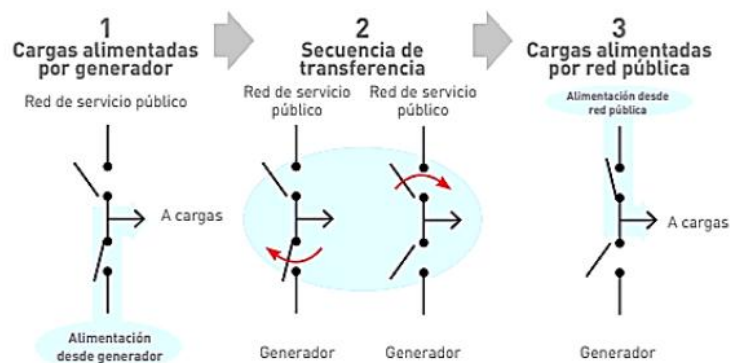


Figura 1 Mecanismo de transición abierta

Fuente. (Inversores, 2017)

“Transición Cerrada. Cuenta con sistemas de conmutación de energía con la capacidad de realizar paralelismos momentáneos de ambas fuentes durante 20 ms tanto en la re transferencia como en la transferencia de carga programada (Figura 2), esto gracias a que cuentan con controladores capaces de monitorear ambas fuentes y accionar sus mecanismos de transferencia cuando ambas fuentes se encuentren en sincronismo. Instalaciones Críticas Informáticas de mediano tamaño con UPS de Tecnología Modular. Instalaciones Críticas de Infraestructura Hospitalaria.” (Tta, 2018)

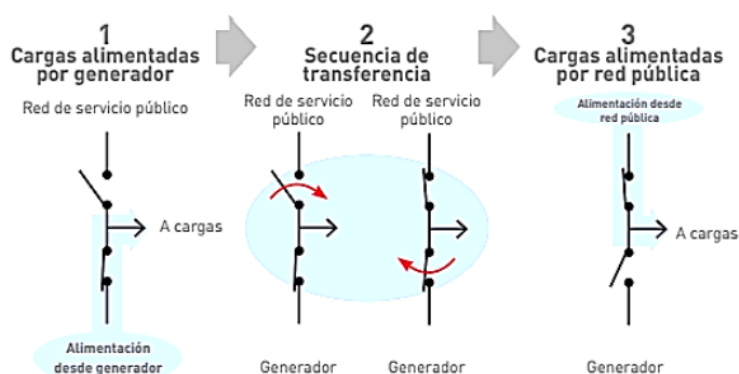


Figura 2 Mecanismo de transición cerrada

Fuente. (Inversores, 2017)

“Transición Carga Suave. Tiene la capacidad de gobernar la fuente controlada que es el Grupo Electrónico para que el paso de energía desde la Red Eléctrica hacia el Grupo y viceversa sea progresivo, es decir el paso de energía no se realiza de un solo salto sino que es progresivo según lo haya establecido el usuario, permitiendo con esto anular cualquier posibilidad de fluctuación de energía que afecte a las cargas eléctricas” (Ponce, 2014)

“La constitución de un sistema de transferencia automatizado consta de una serie de componentes que pueden ser ensamblados por el proyectista o ser adquiridos en modo compacto en un kit de automatismo denominado inversores de redes que son proporcionados por diferentes marcas, como el kit de legrand

mostrado en la figura 3 el cual consta de dos interruptores. La lógica de funcionamiento de los inversores de redes automáticos mostrado en la figura 4 junto con un esquema de cableado está basado en un algoritmo mostrado en la figura 5 el cual garantiza que solamente una línea puede estar conectada a las cargas y no las dos líneas al mismo tiempo”. (Inversores, 2017)

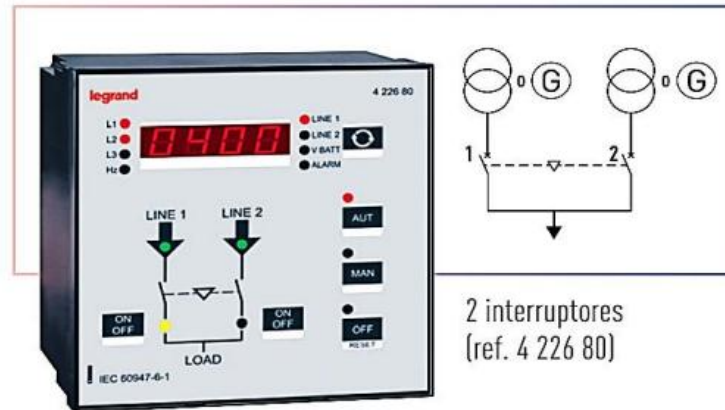


Figura 3 Kit para un sistema de transferencia automática

Fuente. (Inversores, 2017)

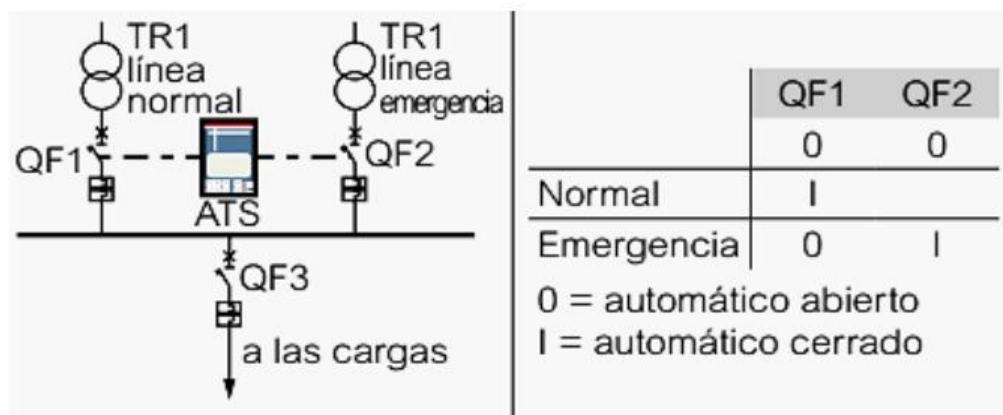


Figura 4 Esquema de cableado y lógica de conmutación para un sistema de transferencia automática de redes

Fuente. (Inversores, 2017)

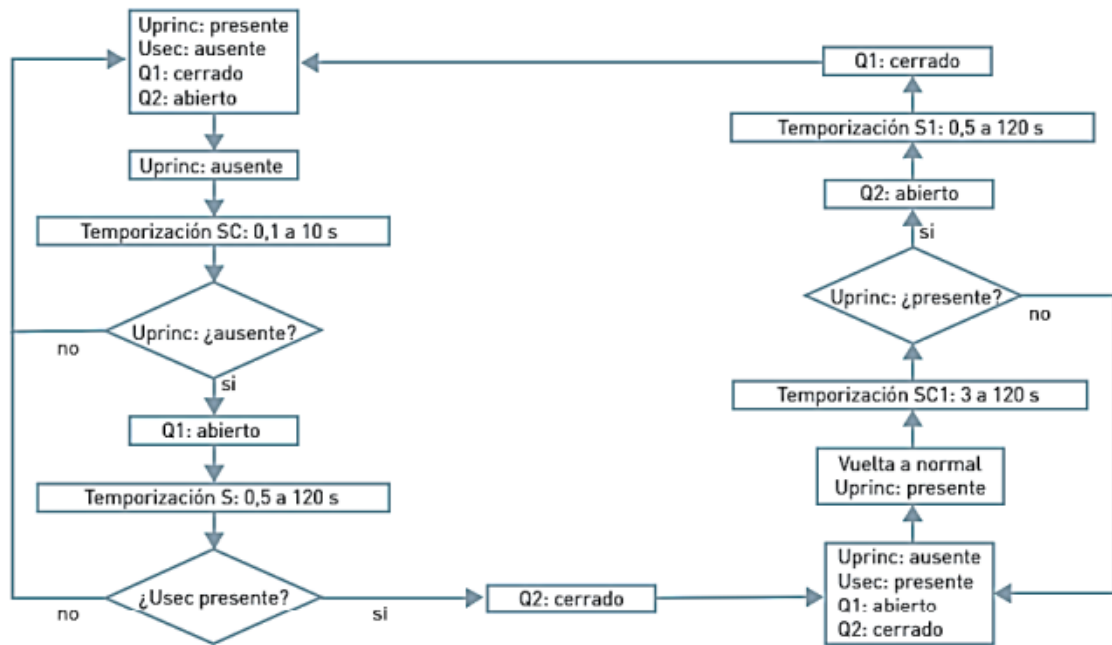


Figura 5 Algoritmo para el funcionamiento de un sistema de transferencia automática

Fuente. (Inversores, 2017)

Dimensionamiento. El seleccionar un Grupo electrógeno el cual pueda cumplir con las exigencias requeridas son puntos de gran cuidado al momento de la compra. Por ello es indispensable obtener previamente los datos detallados y precisos que nos faciliten el cálculo de la potencia. No obstante el tamaño y las características de estas dependerá de. Las exigencias energéticas, Tipo de carga, Lugar donde se ubicara, Si su funcionamiento será continuo o solo como sistema de emergencia. Potencia. Tipo de equipo respaldado por el generador. Ubicaciones geográficas y climáticas. Si no realizamos el correcto dimensionamiento de la Planta de Luz que necesitamos para evitar.

“Si comentemos un sobredimensionamiento ocasionara carbonización y un funcionamiento deficiente, además de generar gastos adicionales innecesarios. Si comentemos una sobrecarga producirá un recalentamiento del bobinado del

alternador, produciendo la viscosidad del aceite dando por consecuente la reducción de la vida útil". (Wilson, 2017)

Para realizar el dimensionamiento del sistema eléctrico y sus componentes estará amarrado con la potencia instalada que necesitara el local, la cual muchas veces será la sumatoria de múltiples componentes principales correspondientes a luminarias, calefacción, cargas de fuerzas y especiales. A la resultante de esta sumatoria es nombrada Potencia nominal instalada o proyectada siendo el inicio para realizar nuestro dimensionamiento, pero a pesar de conseguir la potencia nominal instalada, es frecuente ocasionar un sobredimensionamiento trayendo consigo los problemas de incrementos de costos.

"Buscando una solución a este frecuente problema Gonzales, Borges y Martinez nos brinda una posible solución para estimar la demanda máxima, las cuales se muestran en la ecuación del (1) al (8) con algunas modificaciones." (Gonzales, 2007)

"La primera ecuación nos dice que la demanda máxima (Dm) es similar a la potencia nominal instalada, funcionando generalmente en sistemas pequeños evitando problemas de sobredimensionamiento. En este sentido, las demás ecuaciones buscaran reducir dicha demanda máxima y obtener un dimensionamiento del sistema eléctrico". (Gonzales, 2007).

$$DM = P_n \quad (1)$$

La ecuación (2) la demanda máxima es la suma de la potencia de motores (Pm) y la potencia de alumbrado (Pa) donde los dos estarán multiplicados por un factor al mayor de sus componentes.

$$DM = P_m + P_a \quad (2)$$

En la ecuación (3) nos explica que la potencia esta multiplicada por un factor de demanda considerando que no todas las cargas trabajaran a su máxima potencia.

$$DM = P_n F_d \quad (3)$$

Mientras en la ecuación (4) nos presentan también el factor de simultaneidad cual nos indica que no todo las cargas están siendo usados al mismo tiempo. Las ecuaciones (3) y (4) son las más comunes a su uso, dado que dichos factores están estipulados en la normativa. Pero es común que el proyectista aplique los datos referentes a su experiencia.

$$DM = P_n F_d F_s \quad (4)$$

La resolución ministerial N° 083-2019-VIVIENDA, nos dicta que el cálculo de la potencia máxima es la carga instalada sujeta con un factor de demanda y simultaneidad.

La ecuación (5) utiliza la potencia de vivienda (P_v), los servicios generales (P_g) y locales (P_l), en una sumatoria para calcular la demanda máxima. Esta ecuación tiene único uso en viviendas multifamiliares.

$$DM = P_v + P_g + P_l \quad (5)$$

Para las ecuaciones (6) y (7) requerimos del conocimiento del sistema productivo. Estas ecuaciones consideran el turno de trabajo más cargado P_{mM}

$$DM = F_{fa} P_{nM} \quad (6)$$

$$DM = P_{nM} \quad (7)$$

Finalizando esta la ecuación (8) el cual es un método estadístico de alta precisión, pero para obtener datos exactos necesitaremos saber parámetros como la media y la desviación estándar. Estos son obtenidos en el campo. (Gonzales, 2007)

$$DM = P_T \pm \beta_{\sigma T} \quad (8)$$

También existen fórmulas de dimensionamiento que son afectados por la demanda máxima tales como:

La intensidad nominal de corriente (I_n) la cual su fórmula en un sistema trifásico es dado por la ecuación (9)

$$I_n = \frac{DM}{\sqrt{3} * V * \cos \theta} \quad (9)$$

“El factor de demanda dividida con la tensión del sistema (V) el factor de potencia ($\cos \theta$). Nos brinda la intensidad nominal del sistema. Para el seccionamiento del conductor se debe sobredimensionar con un factor de seguridad en un 25%, obteniendo la intensidad diseño (I_d) visto en la ecuación (10)”. (Gonzales, 2007)

$$I_d = I_n * 1.25 \quad (10)$$

“Seguidamente la sección mm^2 , en la ecuación (11) usaremos la resistividad del cobre 0.0178 para R además de la longitud del conductor.” (Gonzales, 2007)

$$S = \frac{\sqrt{3} * I_d * R * L * \cos \theta}{\Delta V} \quad (11)$$

“Tipo de Redes Suministros. Red Principal. Fuente de energía suministrada por la concesionaria, permitiendo el permanente funcionamiento de las cargas. El tipo de tensión dependerá del tipo de infraestructura. Red Secundaria. Fuente de emergencia, que respalda a la Red principal en caso exista algún desperfecto y entre fuera de servicio. Permitiendo la continuidad en hospitales, procesos industriales, sistemas informáticos, etc. Estas pueden ser tanto sistemas electrógenos o sistemas fotovoltaicos.” (José, 1995).

“Demanda de energía. Es la cantidad de energía requerida por el cliente conectado en el sistema eléctrico. También es la carga máxima en punto en el tiempo. Factor de demanda. Es la suma de la demanda máxima de un sistema y la carga total conectada en dicho sistema”, (Andrés, 2004)

Para la ejecución se definirá aspectos conceptuales de los componentes más importantes que estructuran un sistema de transferencia:

“Analizador de red: Instrumento el cual analiza diferentes parámetros de una instalación eléctrico centrándose en dispersión (Parámetros-S). Estos datos nos ayudara a mantener un control del consumo eléctrico”. (Patiño, 2020)

“Conductor eléctrico. Son materiales el cual su resistencia es menor permitiendo que transite en ellos la electricidad. En 1913 la comisión electrónica

internacional adopto el cobre como conductor eléctrico para las instalaciones eléctricas por su baja resistividad.” (Arqhys, 2012)

“Grupo Electrónico de emergencia automático. Ante la detección de una falla en el sistema, realiza la activación automática en un lapso de tiempo regulable por el usuario. Cuando retorne la tensión de la red principal se realiza el intercambio ordenando el cese del generador”. (Álvarez, 2014)

“Interruptores termo magnéticos. Son dispositivos los cuales conectan o desconectan una línea de un circuito eléctrico” (Fowler, 1994)

Interruptores de transferencia automática. Permite el intercambio entre varios tipos de redes sin necesidad de un usuario. Logrando así el ingreso del grupo electrónico ante una interrupción.

“Transformadores. Maquinas estáticas que nos permite aumentar o disminuir el voltaje de una línea manteniendo la potencia y frecuencia en un sistema ideal. En el sistema real, Las maquinas estáticas tienen perdidas en el núcleo por magnetización y perdidas en el bobinado.” (Endesa, 2020)

“Tableros de Transferencia Automática. Diseñado para realizar una operación de manera continua, estará conformado con una unidad básica de transferencia, contactos auxiliares y enclavamiento mecánico” (Alfredo, 2018)

“Norma 045-2015/MINSA. Mediante el expediente 14-007855-01 contenido en el Memorandum N°2639-2014-DGIEM/MINSA y el informe N°089-2014-UFNATCDN-DGIEN/MINSA de la Dirección General de Infraestructura Equipamiento y Mantenimiento – DGIEM; El informe N°233-2014-DSS-DGSP/MINSA de la Dirección General de Salud de las Personas; el Informe N° 362-2014-OGPP-OPI/MINSA de la oficina genera de Planeamiento” (Minsa, 2015)

“Explicado en el artículo N°6.2.4.7 que los sistemas ininterrumpido de potencia alimentara los centros de datos y tomacorrientes especiales para equipos biomédicos”. (Minsa, 2015)

“Explicado en el artículo N°6.2.4.14 que el establecimiento está obligado a estar protegido por un sistema eléctrico el cual permita cubrir o satisfacer por lo menos la demanda del 100% de las áreas críticas”. (Minsa, 2015)

“Explicado en el artículo N°6.2.4.15; los tableros generales de los establecimientos deberán contar con analizadores de redes que monitoricen parámetros eléctricos sean, tensión, corriente, factor de potencia, armónicos, entre otros. También los establecimientos deberán contar con un sistema de control tipo SCADA (Supervisión y control and Data Acquisition)” (Minsa, 2015)

“Explicado en el artículo N°6.2.6.3; nos explica que un sistema ininterrumpido en sistemas de comunicaciones debe ser no menor a 30 minutos. Además los puntos de trabajo deberá ser no menor a 5 minutos además cada punto crítico como cirugía será no menor a 1 minuto” (Minsa-2015)

III. METODOLOGÍA:

3.1. Tipo y Diseño de investigación.

La investigación es aplicada y tipo cuantitativa, por proponer la aplicación de una solución factible para la solución de un problema el cual es el suministro continuo de energía y correlacionado porque tendremos dos variables.

El diseño será de campo, en el cual seleccionaremos y realizaremos el dimensionamiento del sistema de transferencia.

3.2. Variables y Operacionalización.

Variable dependiente: Suministro continuo de energía.

Variable independiente: Sistema de transferencia automática con inversor de redes

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Instrumento
Independiente. Sistema de transferencia automática con inversor de redes	Sistema que ejecuta la transferencia automática entre dos fuente de suministración.	Logra el intercambio entre el suministro principal de energía hacia la fuente alternativa de emergencia ante fallas eléctricas.	Reglamento 045-2015	Razón
			Demanda máxima de energía	Nominal
Dependiente. Suministro continuo de energía.	Es el suministro sin ninguna interrupción o fluctuación	Mínimo tiempo de transferencia del suministro eléctrico entre si	Tiempo de interrupción del servicio eléctrico	Nominal
			Tiempo de transferencia	Nominal

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población. Áreas de la clínica Juan Pablo y las áreas críticas que será necesarios automatizar.

Muestra. El grupo electrógeno de combustión interna de funcionamiento ubicado la clínica.

Muestreo. Es un muestreo a juicio del investigador, no aleatorio y no probabilístico.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La técnica de investigación empleada será de tipo visual, empleando instrumentos de hojas de registro del sistema eléctrico, programa Excel realizar cálculos eléctricos y para calcular el costo económico y El software AutoCAD para el diseño del sistema ATS.

Tabla 2 Matriz Técnicas e Instrucciones

Técnicas	Instrumentos
Análisis documental	Reporte de estudios
Estudio del informe obtenido	Se utilizarán materiales proporcionados por la empresa y cálculos matemáticos

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procesamiento y análisis de la información.

La recolección de los datos hacia las instalaciones de la clínica, se realizó las coordinaciones con el gerente y el personal especializado, Se procedió a priorizar áreas críticas. Se buscó calcular la potencia máxima tanto de la clínica total y áreas críticas. Se buscó seleccionar el sistema de transferencia para satisfacer la Resolución ministerial 045-2015 y finalmente se realizó el tiempo de retorno ante la viabilidad del proyecto y costos.

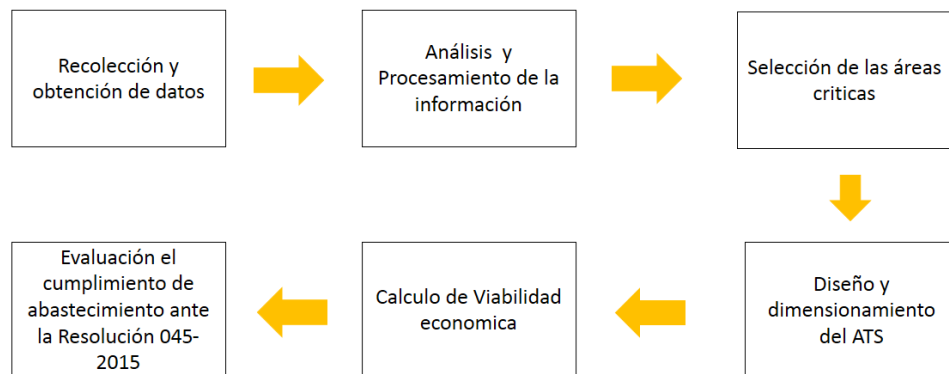


Figura 6 Método de análisis

Elaboración Propia

3.6 Métodos de análisis de datos

Serán a través de datos proporcionados por la clínica y cálculos matemáticos se utilizarán para el análisis de datos para esta investigación.

3.7 Aspectos éticos

He considerado como aspectos éticos la credibilidad de los datos brindados por la empresa y aplicando las instrucciones obtenidas de la UCV, en este proyecto de investigación se considera la fidelidad de datos y resultados.

IV. RESULTADOS:

4.1. Calculo de las demandas máximas de la clínica Juan Pablo

4.1.1. Descripción de los ambientes de la clínica por cada planta. conformado por el punto de:

Recepción al cliente, esta cuenta con un área 40 m^2 y una potencia nominal 300W los cuales 300W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y cuenta con ninguna carga en otras cargas.

Farmacia, esta cuenta con un área 33m^2 y una potencia nominal 1300W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y cuenta con una 1200W en otras cargas.

SI. Bombas, esta cuenta con un área 15m^2 y una potencia nominal 1300W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y cuenta con una 1200W en otras cargas.

SI. Limpieza, esta cuenta con un área 15 m^2 y una potencia nominal 100W los cuales son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y cuenta con una 500 W en otras cargas.

SI. Mantenimiento esta cuenta con un área 15 m^2 y una potencia nominal 600W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y cuenta con una 500W en otras cargas.

SI. Vigilancia, esta cuenta con un área 15m^2 y una potencia nominal 800W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y cuenta con 800W en otras cargas.

SI. Sistemas, esta cuenta con un área 15m^2 y una potencia nominal 3800W los cuales 300W son de potencia lumínica, cuenta con 2500W de sistema de calefacción y 1000W en otras cargas.

Consejería, esta cuenta con un área 20m^2 y una potencia nominal 900W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 800W en otras cargas.

Laboratorio, esta cuenta con un área 40m^2 y una potencia nominal 50000W los cuales 500W son de potencia lumínica, cuenta con 2500W de sistema de calefacción y 2000W en otras cargas.

Medicina General, esta cuenta con un área 20m^2 y una potencia nominal 900W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 800W en otras cargas.

Cardiología, esta cuenta con un área 30m^2 y una potencia nominal 1400W los cuales 200W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 1200W en otras cargas.

Ginecología, esta cuenta con un área 22m^2 y una potencia nominal 900W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 800W en otras cargas.

Psicología, esta cuenta con un área 20m^2 y una potencia nominal 900W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 800W en otras cargas.

Ecografía 1, esta cuenta con un área 30m^2 y una potencia nominal 1800W los cuales 300W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 1500W en otras cargas.

Nutriología, esta cuenta con un área 22m^2 y una potencia nominal 900W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 800W en otras cargas.

Pediatría, esta cuenta con un área 24m^2 y una potencia nominal 900W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 800W en otras cargas.

Urología, esta cuenta con un área 30m^2 y una potencia nominal 950W los cuales 150W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 800W en otras cargas.

Ecografía 2, esta cuenta con un área 30m^2 y una potencia nominal 1800W los cuales 300W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 1500W en otras cargas.

Administración, esta cuenta con un área 20m^2 y una potencia nominal 2800W los cuales 100W son de potencia lumínica, 1500W sistema de calefacción y 1200W en otras cargas.

Baño "A", esta cuenta con un área 15m^2 y una potencia nominal 50W los cuales 50W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción.

Baño "B", esta cuenta con un área 15m^2 y una potencia nominal 50W los cuales 50W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción.

Baño "C", esta cuenta con un área 15m^2 y una potencia nominal 50W los cuales 50W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción

Vestuarios, esta cuenta con un área 15m^2 y una potencia nominal 600W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 500W en otras cargas.

Recuperación, esta cuenta con un área 30m^2 y una potencia nominal 2000W los cuales 200W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 1800W en otras cargas.

Esterilización, esta cuenta con un área 25m^2 y una potencia nominal 1650W los cuales 150" son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 1500W en otras cargas.

Cirugía 1, esta cuenta con un área 63m^2 y una potencia nominal 4080W los cuales 1080W son de potencia lumínica, 2500W sistema de calefacción y cuenta con una 3000" en otras cargas.

Cirugía 2, esta cuenta con un área 58m^2 y una potencia nominal 6500W los cuales 1000W son de potencia lumínica, 2500W de sistema de calefacción y cuenta con una 3000W en otras cargas.

Lavandería, esta cuenta con un área 20m^2 y una potencia nominal 1600W los cuales 100W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y cuenta con una 1500W en otras cargas.

Cocina, esta cuenta con un área 30m^2 y una potencia nominal 1450W los cuales 250W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 1200W en otras cargas.

Comedor, esta cuenta con un área 30m^2 y una potencia nominal 700W los cuales 200W son de potencia lumínica, no cuenta con ningún sistema de calefacción y 500W en otras cargas.

4.1.2. Potencia instalada y demanda máxima energética de la clínica Juan Pablo

En la siguiente tabla se adjunta todo los datos mencionados en el anterior acápite correspondiente a las áreas por planta recopilando potencia nominal de las áreas, equipo, alumbrado, etc.

Tabla 3 Demanda máxima energética de Clínica Juan Pablo

AMBIENTE	ÁREA	POTENCIA INSTALADA (W)				
		Alumbr.	Calefacción	Cargas Especiales	Total	Total sin Calefacción
Recepción	40	340	0	1470	1810	1810
Farmacia	33	340	0	1395	1735	1735
Sl. Bombas	15	140	0	760	900	900
Limpieza	15	140	0	0	140	140
Mantenimiento	15	140	0	600	740	740
A. Vigilancia	15	56.4	0	1376	1432.4	1432.4
A. Sistemas	15	380	1000	1200	2580	1580
Consejería	20	140	0	775	915	915
Laboratorio	40	340	2500	2890	5730	3230
Medicina G.	20	140	0	645	785	785
Cardiología	30	140	0	740	880	880
Ginecología	22	160	0	600	760	760
Psicología	20	340	0	645	985	985
Ecografía 1	30	290		1385	1675	1675
Nutriología	22	140	0	645	785	785
Pediatría	24	140	0	645	785	785
Urología	30	140	0	645	785	785
Ecografía 2	30	290	0	1815	2105	2105
Administración	20	240	1300	1245	2785	1485

Baño A	15	90	0	30	120	120
Baño B	15	90	0	30	120	120
Baño C	15	90	0	30	120	120
Vestuarios	15	140	0	0	140	140
Recuperación	30	240	0	480	720	720
Esterilización	25	140	0	1820	1960	1960
Cirugía 01	63	460	2500	3190	6150	3650
Cirugía 02	49	460	2500	3190	6150	3650
Lavandería	20	340	0	5600	5940	5940
Cocina	30	340	0	3450	3790	3790
Comedor	30	560	0	0	560	560
Total	763	6986.4	9800	37296	54082	44282.4

Fuente: Elaboración Propia

La potencia instalada calculada en el cuadro de cargas es de kw de las cuales kw son de alumbrado, Kw son de calefacción y el restante son otras cargas. Estos se muestran en el diagrama

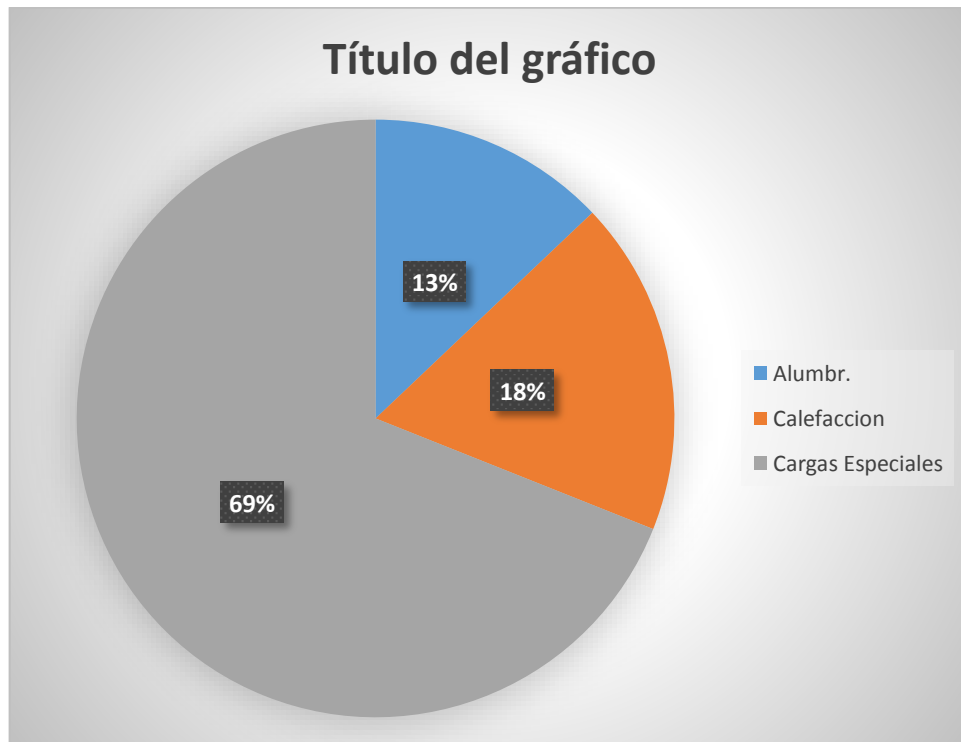


Figura 7 Distribución porcentual de la potencia nominal de la Clínica Juan Pablo-Chimbote

Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se visualizan es posible visualizar los ambientes de mayor demanda. Los cuales son las áreas de cirugía N°01 y N°02, punto crítico de importancia. Es uno de los de mayor demanda seguido por área administrativa el cual no es un punto crítico y tercer por un punto importante siendo el área de laboratorio.

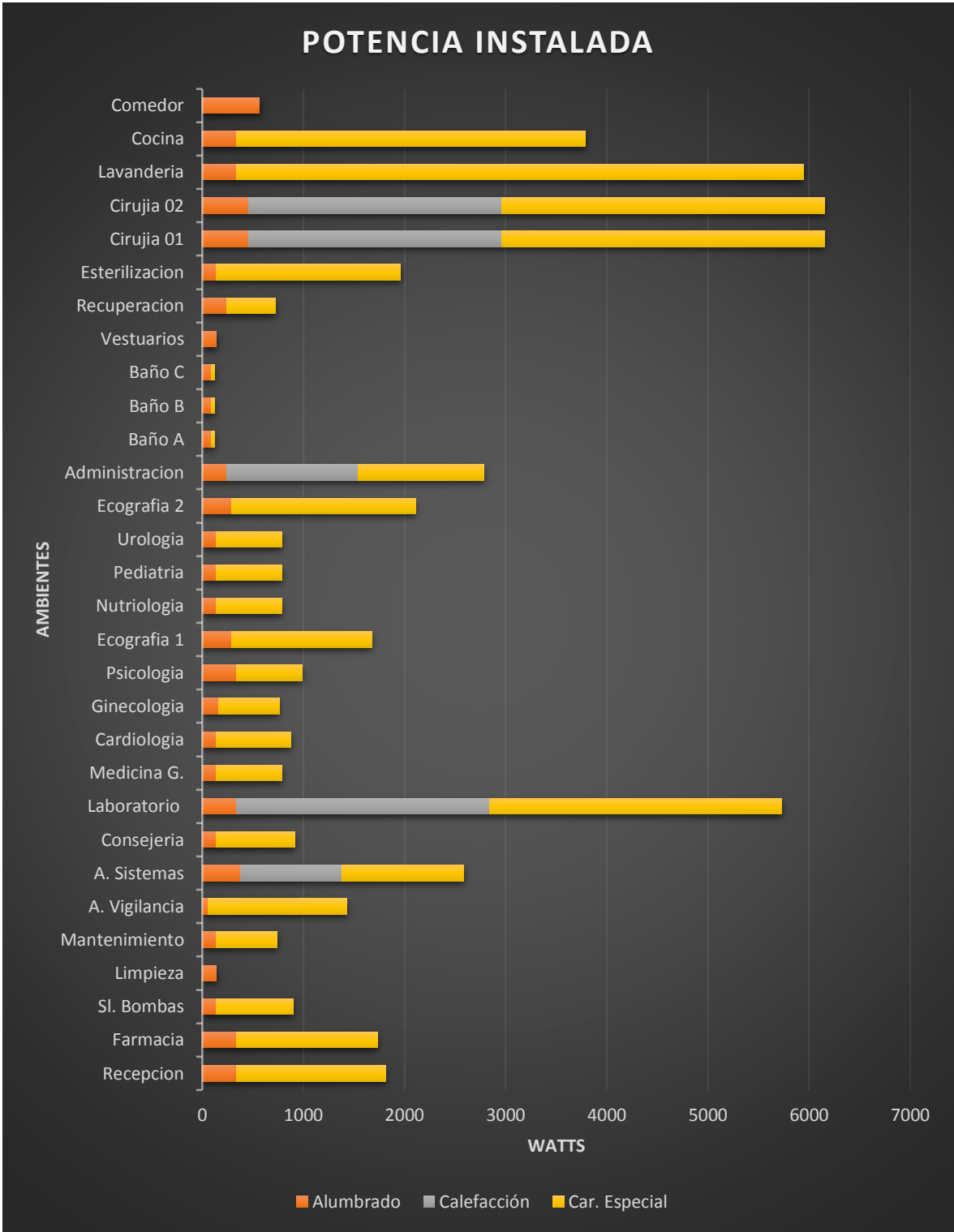


Figura 8 Distribución de las cargas de alumbrado, calefacción y otras cargas de Clínica Juan Pablo-Chimbote

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente el cálculo demanda máxima para el centro clínico se realizó en cuenta el Código nacional de electricidad 2006 del Ministerio de Energía y Minas, El cual nos indica que debemos separar las áreas del hospital con las áreas de alta intensidad (como la zona de cirugía). Donde la carga total del hospital se obtendrá multiplicándolo por un 20 W/m^2 de área techada y la carga total de alta intensidad multiplicándolo por 100 W/m^2 .

Como es mostrada en la tabla la clínica Juan pablo cuenta con un área techa de 772 m^2 total donde está incluido una área de alta intensidad conformado por dos puntos de cirugía y una de recuperación siendo de 112 m^2 . Estas áreas nos brindara las cargas de iluminación según el CNE los cuales son de 13200 W y para áreas de alta intensidad sería de 11200 W siendo una sumatoria total de 24400 W . Siendo mayor al obtenido en la tabla el cual sería de 6986.4 W . Esto sucede porque con el Código nacional de Electricidad calculamos el alumbrado y tomacorrientes y no únicamente las luminarias instaladas.

Además para el obtener la demanda máxima el CNE nos indica que la potencia demandada por las calefacciones deben ser multiplicados por un factor del 75% mientras que en la sumatoria total de las carga de área techada y las cargas especiales deben será multiplicados por un factor del 80% donde seguidamente realizaremos la suma de la resultantes para obtener 51705 W el cual es también 51.705 kW .

Tabla 4 Demanda Máxima Energética De Clínica Juan Pablo Según El Código Nacional De Energía

REGLA	DESCRIPCIÓN	P.I. (W)	F.D	D.M (W)
050-206(1)	Área total de la clínica 660 m2			
050-206(1)	Área de alta intensidad 112 m2			
050-206(1)(a)	Carga Básica Aulas 660 m2 x 20 W/m2	13200		
050-206(1)(b)	Carga del área restante 112 m2 x 100 W/m2	11200		
050-206(1)(c)	CARGAS			
	CALEFACCIÓN	9800		
	A. Sistemas	1000		
	Administra	1300		
	Recuperación	0		
	Laboratorio	2500		
	Cirugía 01	2500		
	Cirugía 02	2500		
	OTRAS CARGAS	37296		
	Recepción	1470		
	Farmacia	1395		
	Bomba Agua	760		
	Limpieza	0		
	Mantenimiento	600		
	A. Vigilancia	1376		
	A. Sistemas	1200		
	Consejería	775		
	Medicina G.	645		
	Cardiología	740		
	Ginecología	600		
	Psicología	645		
	Ecografía 2	1385		
	Nutriología	645		
	Pediatría	645		
	Urología	645		
	Ecografía 1	1815		

	Administra	1245		
	Baño A	30		
	Baño B	30		
	Baño C	30		
	Vestuarios	0		
	Recuperación	480		
	Esterilización	1820		
	Cirugía 01	3190		
	Cirugía 02	3190		
	Lavandería	5600		
050- 206(1)(c)	Cocina	3450		
	Laboratorio	2890		
	Comedor	0		
	Carga total del CIT	71496		
	Carga total menos calefacción	61696		
	Aplicación de factores			
	Carga de calefacción	9800	0.75	7350
	Carga del edificio, sin calefacción	61696	0.8	49357
	Suma resultante			56707

Fuente: Elaboración Propia

- 4.2. Dimensionamiento tablero del sistema de transferencia Automático. (TTA) y componentes.
- 4.2.1. Grupo electrógeno. La clínica ubicada en la ciudad de Chimbote Jr. Villavicencio 274 se encuentra asegurado ante emergencias de cortes de energías con un sistema de emergencia de modelo EP-28C con 28kW de potencia a frecuencia de 60 Hz (1800 rpm) y voltajes de 220/380/440 V además de ser encapsulado.



GRUPO ELECTRÓGENO ENCAPSULADO

Figura 9 Grupo Electrónico Encapsulado

Fuente <https://www.energiaperuana.com/wp-content/uploads/2021/03/EnerPower-EP60Ci-v2.0.pdf>

El dimensionamiento del TTA y componentes dependerá de la demanda máxima CIT asciende a 53778.8 considerando un factor de simultaneidad el 70% se requiere un transformador con capacidad del 37645.16 kW para garantizar un suministro total de la clínica pero el limitante del generador permite el abastecimiento total de unos 23.8 Kw en funcionamiento..

4.2.2. Automatización de puntos críticos prioritarios, para lograr una automatización eléctrica sobre la red pública y lograr mantener un funcionamiento de las labores de una clínica se busca lograr satisfacer los puntos de demanda, para ello requerimos contar con un grupo electrógeno capaz de abastecer sin problemas la máxima demanda requerida, pero esto no pueda ser posible. Por ello segmentamos las áreas y seleccionamos los lugares con mayor riesgo ante un corte de energía, La consideración a tomar encuentra a la hora de escoger un área crítica que serán automatizadas son las dos áreas de cirugía donde existen equipos altamente sensibles ante alguna variación eléctricas y poniendo en peligro las vida ante una operación. Área de recuperación donde también hay maquinas sensibles antes variaciones eléctricas y pondría en peligro la vida de los pacientes, zonas de sistemas y seguridad (cámaras) donde se prioriza la información y seguridad de la clínica y pacientes, además del elevador el cual deben seguir con su funcionamiento.

Tabla 5 Áreas Priorizadas Para La Automatización De Red

AMBIENTE	POTENCIA INSTALADA (W)				
	Alumbr.	Calefacción	Cargas Especiales	Total	Total sin Calefacción
Farmacia	340	0	1395	1735	1735
Sl. Bombas	140	0	760	900	900
A. Vigilancia	56.4	0	1376	1432.4	1432.4
A. Sistemas	380	1000	1200	2580	1580
Laboratorio	340	2500	3190	6150	3650
Cardiología	140	0	740	880	880
Ecografía 1	290	0	1385	1675	1675
Recuperación	240	0	480	720	720
Esterilización	140	0	1820	1960	1960
Cirugía 01	460	2500	3190	6150	3650
Cirugía 02	460	2500	3190	6150	3650
Total	2986.4	8500	18726	30332.4	21832.4

Fuentes: Elaboración Propia

4.2.3. Dimensionamiento del Tablero de Transferencia Automática (TTA) y sus componentes

El dimensionamiento del TTA y sus componentes se refiere más que todo a la capacidad de corriente eléctrica que debe soportar junto con sus componentes. En este sentido, es necesario calcular la intensidad de corriente eléctrica que es requerida por las áreas que han sido priorizados para su automatización

Como fue mostrado en la tabla la demanda máxima fue de unos 30332.4 W para un total de seis ambientes y considerando un factor de demanda del 80% y un factor de simultaneidad del 85% según la ecuación (4) la resultante será.

$$DM = 30332.4 * 0.8 * .85 = 20626.03 W$$

El cálculo de la intensidad según ecuación (9) es de

$$I_n = \frac{DM}{\sqrt{3} * V * \cos \theta} = \frac{20626.03}{\sqrt{3} * 380 * 0.80} = 39.17 A$$

Para dimensionar la sección del conductor mediante la intensidad de diseño es el 25% más de la intensidad nominal dando 39.17 A

$$I_d = 39.17 * 1.25 = 48.96A$$

Obteniendo la intensidad de diseño siendo 35.25 A tomaremos un valor comercial de 50 A.

La sección del conductor utilizaremos la ecuación (11)

$$S = \frac{\sqrt{3} * I_d * R * \cos \theta}{\Delta V} = \frac{\sqrt{3} * 50A * 0.017 * 20 * 0.8}{0.025 * 380} = 2.48 mm^2$$

Luego de los cálculos, se procedió al dimensionamiento del sistema de transferencia donde se tiene en cuenta la capacidad obtenida de 50 A además de contar con un tablero de dimensiones 1.4m * 0.8m * 0.4 m los cuales albergaran circuito de transferencia de giro y sus componentes más los interruptores de las áreas más importantes.

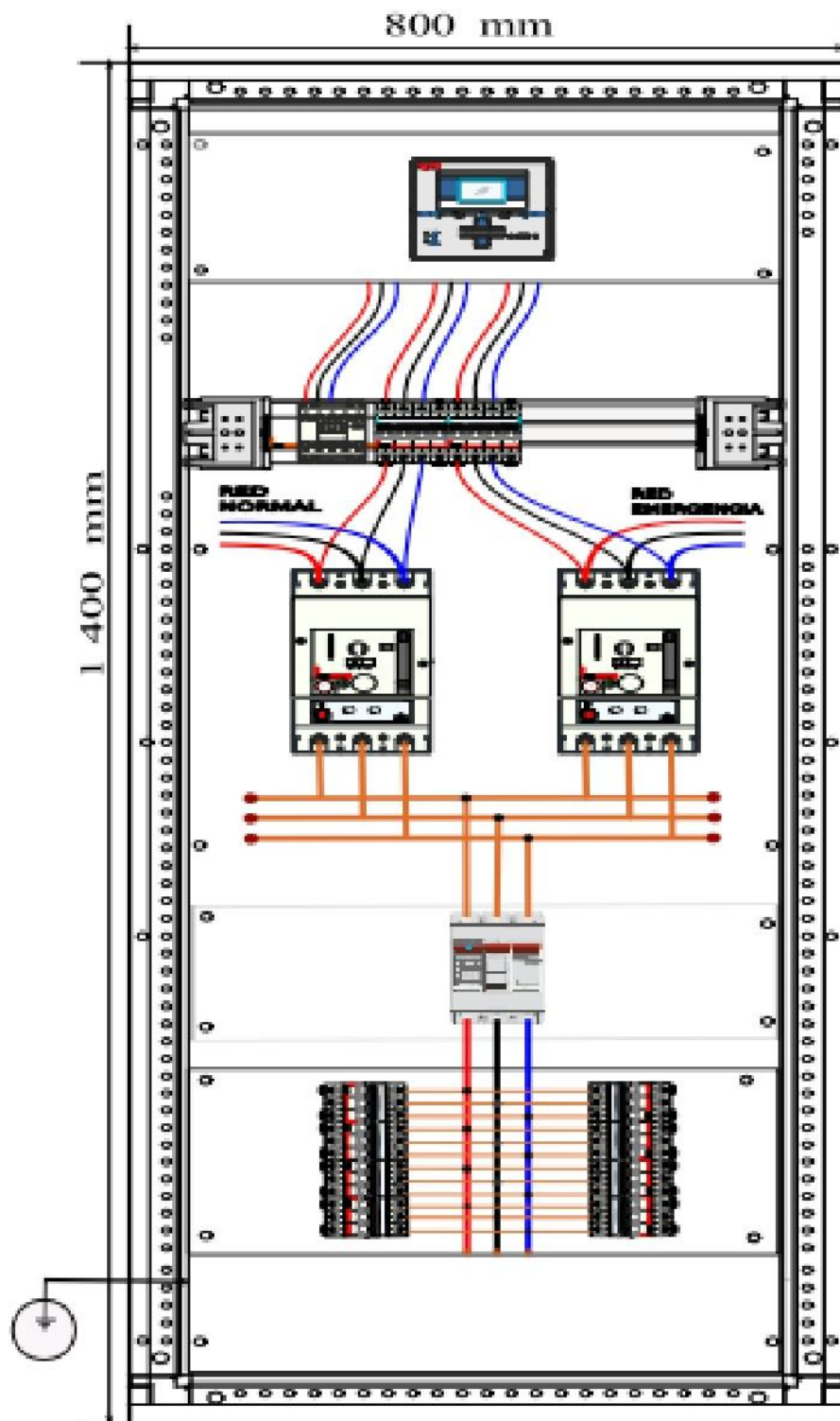


Figura 10 Tablero de transferencia automática y sus componentes para la Clínica Juan Pablo

Fuente: Ruiz (2020)

4.2.4. Elaboración de un diagrama de funcionamiento del sistema de transferencia automática con inversor de redes

En el siguiente esquema eléctrico Figura N 4.5, se visualiza los puntos de redes de energía los cuales representan a los alimentadores de la línea de la red pública y el generador. Estos están conectados a los interruptores de fuerza de 40 A de 380V. Adicionalmente tenemos dos líneas que se conectan al inversor de red los cuales vienen del circuito de control siendo (A) y (B), pasando por el interruptor termo magnético de 3x6 A de 10 KA/380 Volt. Las líneas (R, N, SN, TN) del lado (A) y un interruptor termo magnético de 3x6A de 10 KA/ 380 Volts (RE, SE, TE) del lado (B). Los interruptores protegerán al inversor de redes. Luego las borneras de salida del interruptor de fuerza son conectadas a la platina de cobre (5 y 30mm) soportando cargas de la red.

Luego estos bajan a un interruptor de 40 A el cual servirá como llave general y luego dividir a las áreas que alimentara con termo magnéticas de 25 A a 32 A.

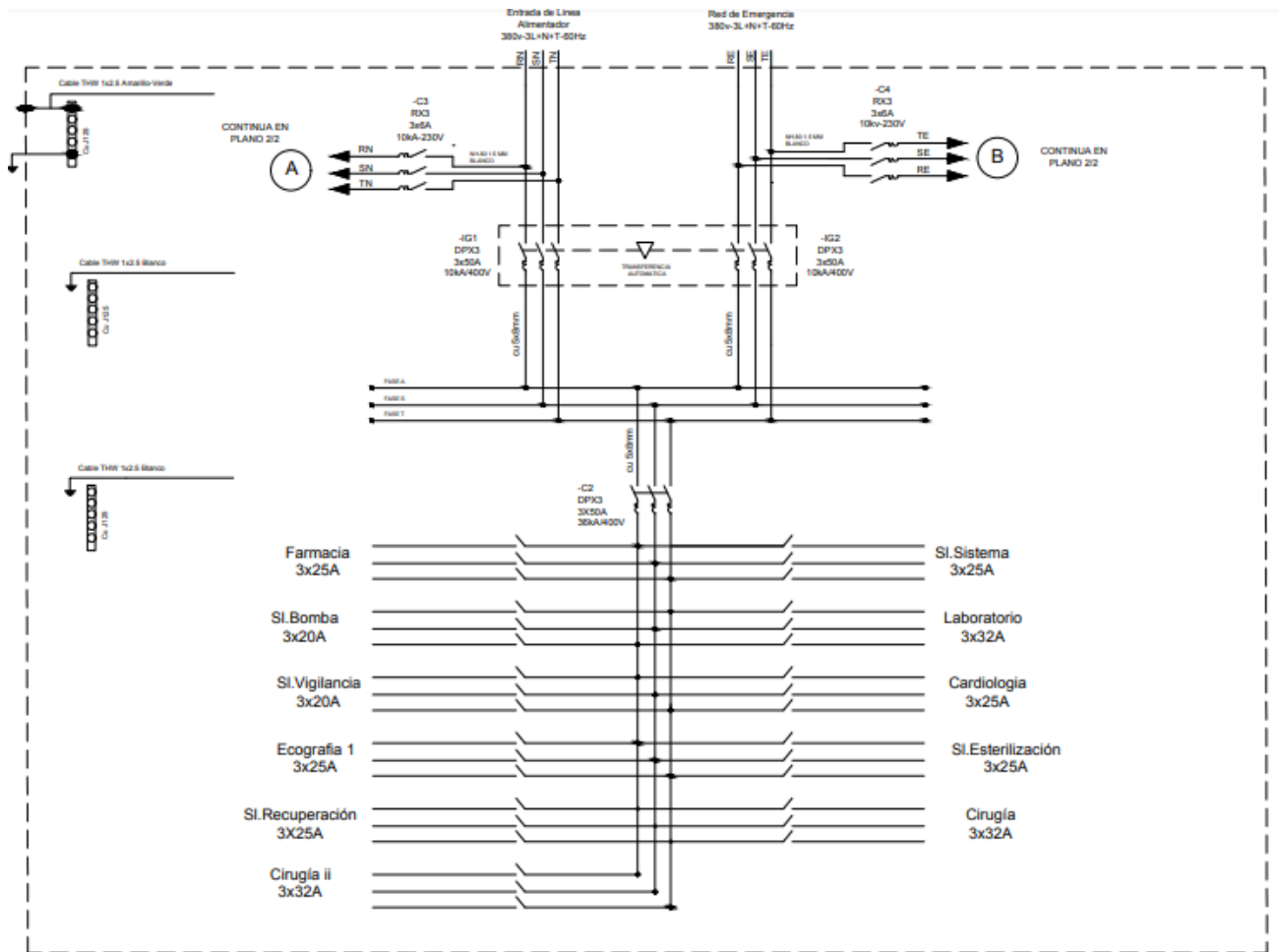


Figura 11 Figura 4.5 Esquema del diagrama eléctrico del sistema de automatización propuesto para el CIT Moche

Fuente: Elaboración Propia

En el diseño del diagrama del sistema eléctrico de la clínica Juan Pablo se muestra la función del sistema de transferencia con inversor de giro el cual es resumida en la figura N°4.5 nos muestra un sistema automatizado cubriendo 11 ambientes en caso de emergencia ante un corte eléctrico más un interruptor de reserva para respaldar alguna ampliación a priori.

Basándonos en la tabla N°4.3 abarcamos en el plano de la Figura N°4.5 en un sistema el cual puede ser alimentado de un suministro eléctrico exterior o por un sistema electrógeno además de varios ambientes los cuales están divididos para ser alimentados por solamente la fuente eléctrica pública que es de la concesionaria.

En el diagrama de la figura N°4.6 tenemos especificado según las instrucciones del sistema de transferencia instalados en la borneras N°01, N°02, N°03, N°04 (L1, L2, L3, N1) la fuente de energía pública (A) donde el analizador de redes comparara el voltaje, frecuencia secuencia de fases con la fuente de energía del sistema eléctrico (B) la cual se conectó en las borneras N°05, N°06, N°07 y N°08, (L1, L2, L3, N1) donde también se analizarán los mismos datos obtenidos con el anterior.

De la fuente (A) tomaremos la línea N°01 con el neutro N°01 donde obtendremos un voltaje de 220, igualmente hacemos con la fuente (B) para luego conectar A (13 y 43) y las de la fuente B (21 y 31). De la fuente "A" su Línea N°01 pasa por una bobina (A1 y A2) del contactor donde también a la salida de A2 conecta un fusible de protección para cerrar el circuito.

Según funcionamiento, cuando la fuente "A" no energiza la carga esta se abre para dar paso a la fuente "B" el cual cierra su circuito alimentando la carga y si la fuente "A" vuelve energizado la fuente "B" sale de servicio abriendo su circuito y cerrando la "B".

A si mismo cuando una línea alimenta la por los contactos (25, 26, 27) y (28, 29, 30). El sistema procede a evaluar las dos fuentes, cuando detecta la fuente "A" normal cierran los contactos (26 y 27). Siguiendo el borne (1) hacia el mando motorizado conectando con los contactos (A y C) los cuales se activan juntos continuando con el contacto (B y D) los cuales mientras uno se active el otro es contrario concretando con una bobina de control interna. Terminando en el borne (2) y energiza la bobina (BC) activando el motor y brindando señal al interruptor que activara o desactivara la red normal.

Cuando la red principal este fuera de servicio el respaldo realizara el mismo proceso explicado para entrar en servicio.

El segundo mando motorizado al encontrar energía en la red pública procederá abrir el contacto del inversor (29 y 28) el cual desactiva el motorizado el cual se encuentra en la bornera (3). Y cuando no hay energía en la red normal el borne (1) se cierra el contacto (A y C) y se cierra el contacto (B y D) activando el motorizado activando el interruptor del sistema de emergencia. Los contactos (15 y 16) del

inversor son conectados hacia el interruptor IG1 y los contactos (18 y 19) son conectados al interruptor IG2 para luego finalizar al conector común (21).

CIRCUITO DE CONTROL

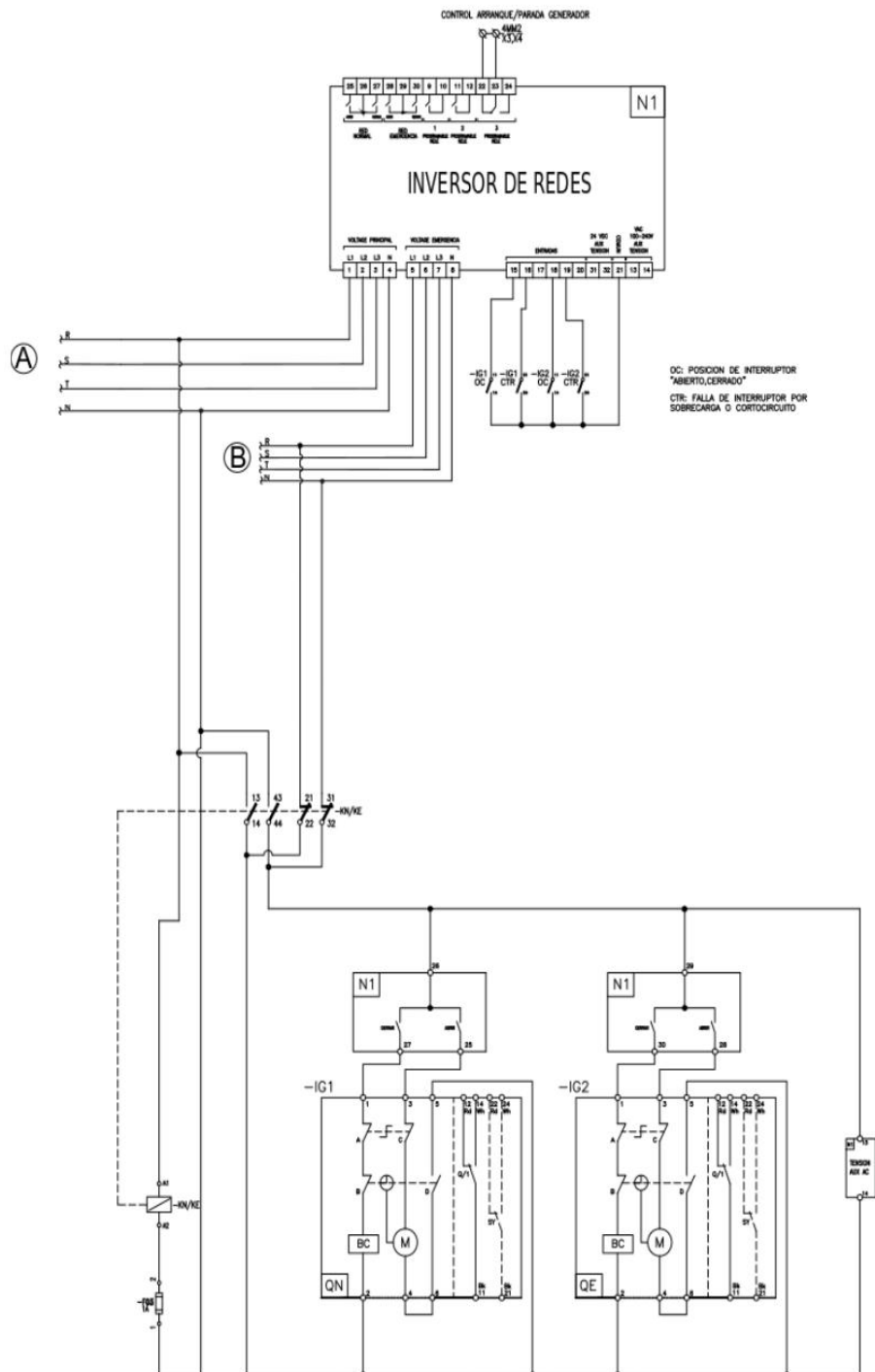


Figura 12 Esquema del circuito de control del sistema de automatización propuesto

Clínica Juan

Fuente: Ruiz (2020)

4.3. Selección de accesorios para el diseño del sistema de transferencia automatizado.

Para la selección del sistema de emergencia de transferencia de redes, se tomó en cuenta un generador de potencia de 28.000 W y 50 A, los componentes deberán soportar dicha carga y tensión así como su disponibilidad comercial en el mercado. Referente a los componentes que conforman una TTA, además de un inversor de redes está conformado por interruptores y cables, etc.

Tabla 6 Accesorios utilizados para el sistema de transferencia automatizado

Ítem	Artículos
1	Int. Termo magnético DPX 160 de 3 polos regulable de 40 a 150 A 36 KA - 380
2	Mando motorizado frontal de 24 a 230 V
3	Contactos auxiliares o señal de defecto para DPX3 40/160
4	Inversor de redes de conmutación automática estándar
5	Placa para el montaje y el interbloqueo mecánico de 2 DPX3 160/250
6	Contactador 2 NA + 2NC , 230 V
7	Interruptor termo magnético para riel din 3x6 A
8	Interruptor termo magnético DPX - 3x50 A regulable
9	Interruptor termo magnético DPX - 3x25 A regulable
10	Interruptor termo magnético DPX - 3x32 A regulable
11	Tablero eléctrico de metal adosado 1.4m x 0.8mx 0.4 m con puertas y chapas de seguridad
12	Kit de barras de cobre para el sistema de transferencia
13	Kit de barras de cobre para el sistema de distribución
14	Rollo de cable numero 4 mm NH80 blanco

Referencia: Elaboración propia

4.4. Determinación de costos de implementación del sistema de transferencia Automático.

Se calculó el costo del sistema de transferencia para su implementación en la clínica Juan Pablo el cual asciende a trece mil ciento veinte cinco con cero centavos. También se tendrá que tener en cuenta el costo de flete si es que el tablero o algún componente solo fuesen por exportación

Tabla 7 Costo de implementación del sistema de transferencia

Ítem	Artículos	Cantid.	U.M.	P.U.	Total
1	Int. Termo magnético DPX 160 de 3 polos regulable de 40 a 150 A 36 KA - 380	2	Und.	400	800
2	Mando motorizado frontal de 24 a 230 V	2	Und.	650	1300
3	Contactos auxiliares o señal de defecto para DPX3 40/160	4	Und.	90	360
4	Inversor de redes de conmutación automática estándar	1	Und.	3100	3100
5	Placa para el montaje y el interbloqueo mecánico de 2 DPX3 40/160	1	Und.	200	200
6	Contactador 2 NA + 2NC , 230 V	1	Und.	90	90
7	Interruptor termo magnético para riel din 3x6 A	2	Und.	120	240
8	Interruptor termo magnético DPX - 3x50 A regulable	1	Und.	200	200
9	Interruptor termo magnético DPX - 3x20 A regulable	6	Und.	75	450
11	Interruptor termo magnético DPX - 3x25 A regulable	2	Und.	75	150
10	Interruptor termo magnético DPX - 3x32 A regulable	3	Und.	140	420
11	Tablero eléctrico de metal adosado 1.4m x 0.8mx 0.4 m con puertas y chapas de seguridad	1	Und.	1800	1800
12	Kit de barras de cobre para el sistema de transferencia	1	Und.	300	300
13	Kit de barras de cobre para el sistema de distribución	1	Und.	200	200
14	Rollo de cable numero 4 mm NH80 blanco	1	Und.	120	120
MANO DE OBRA					
15	Mano de obra (Fabricación y ensamblaje	1	Global	1200	1000
Costos directos totales					9'930.00
Costos indirectos (5%)					496.50
Costo total					10'424.50

Referencia: Elaboración Propia

V. DISCUSIÓN:

Calculo de la demanda máxima de energía en el local de la clínica Juan Pablo.

Para la obtención de las características de un sistema de transferencia en un sistema eléctrico. El punto de partida será el cálculo de la máxima demanda del sistema. Según nos comentó el autor Ponce (2014) el cual realizo un estudio para la aplicación de un sistema de transferencia para la Red pública de 6.5 kVA estas aplicaciones, esto nos sirve para trabajar con grupos electrógenos de una alta potencia o de baja potencia. Y también nos da conocimiento Murillo (2015) que para lugares complejos las mediciones son realizadas por un tiempo más extenso que puede ser de unos días a una semana.

Según el código nacional de electricidad del Perú (CNE) nos indica que una máxima demanda esa sujeta a la potencia nominal instalada dependiendo el tamaño y dimensiones del local comercial, además de indicarnos de los factores de simultaneidad y de demanda a criterio del proyectista.

Determinada la potencia nominal instalada del circuito el cual asciende a 54.08 kW visto en la tabla. La Pt. Nominal del sistema está dividido por tres puntos importantes, el sistema de iluminación el cual está constituido el 13% resultando 6.98 kW, el sistema de aire acondicionado el cual es un 18% resultando 9.8 kW y por las cargas especiales el cual es un 69% resultando 37.30 kW. Tomando en cuenta que no se utilizan todas las cargas al mismo tiempo se aplicara un factor de demanda y simultaneidad de 0.80 y 0.85 la resultante de dicha operación es de 36.77 kW, en comparación con las formulas indicadas por el Código Nacional de Electricidad difiere mucho 53.778 kW

además si consideramos un factor de demanda de 0.70 obtendríamos el valor de 37.64 kW valor casi similar al anterior.

Además también el valor de la demanda máxima a través de la potencia instalada suele ser mayor por considerarse alumbrado y tomacorrientes.

Dimensionamiento del Tablero de Transferencia Automática (TTA) y componentes

Dimensionamiento del Tablero de Transferencia Automática (TTA) y componentes Como la máxima demanda efectiva calculada según el CNE para el CIT asciende a 53.778 kW donde al implementar un factor de demanda de un 70% no resulta 37.644 kW, para implementar un grupo electrógeno con capacidad para dicha potencia. Donde seleccionaremos un generador de capacidad 28kW para abastecer al STA de la Clínica por lo que solamente se puede automatizar cargas hasta un 23.8 kW que es lo suministrado por el grupo trabajando a un 85% de su capacidad. Zea (2012) considera que un STA debe ser adecuadamente dimensionado para suministrar energía de calidad, porque se producen armónicos que distorsionan la corriente y afectan los equipos eléctricos. Pero también para evitar sobrecalentamientos, recambios constantes, fallas o cortos circuitos en el sistema. De acuerdo con el párrafo anterior, se ha priorizado áreas a automatizar hasta alcanzar aproximadamente los 23.8 kW proporcionados por el grupo trabajando a un 85% de su capacidad. En este sentido, se han seleccionado once ambientes alcanzando una potencia nominal instalada de 30.34 kW como se muestra en la Tabla 3.3, que considerando un factor de demanda de 0.85 y un factor de

simultaneidad de 0.80 se tiene una demanda máxima efectiva de 26.63kW.

Selección de componente eléctrico para automatización del sistema de transferencia con inversor de giro.

Para el dimensionamiento de componente del ATS basamos la demanda máxima, el número y tipo de componentes según Fernando y Duarte (2015) con ensayo “Tecnología empleada según la potencia del grupo electrógeno, del presupuesto y nivel de seguridad requerido”. Nos comenta que para potencias bajas en grupos electrógenos, serán necesarios relés, temporizadores y contactares, mientras que para potencias grandes son utilizados tarjetas electrónicas y PLC.

Para este dimensionamiento contamos con el grupo electrógeno. Para ello nos estamos adaptando y solamente seleccionaran los elementos de la ATS de 50 A de capacidad. Autores como Sánchez (2012) diseñaron sistema TTA basado en PLC recomendando que una adecuada selección de productos y componente nos proporcionara una excelente sincronización. Mientras que Silva (2018) En la implementación del TTA considera que la utilización de productos de la misma marca Legrand modelo DPX da un mejor funcionamiento. También Angulo (2018) quien diseño de un sistema de transferencia automática de energía eléctrica con monitoreo de parámetros eléctricos para el grupo electrógeno del hospital regional de Lambayeque realizado para un grupo de menor potencia con PLC, relés y temporizadores inteligentes con interruptores tripolares.

En el sistema se utilizó los mismos pasos de Silva (2018) en el uso de sistemas de protección DPX de la marca Legrand y también usaremos

el inversor de redes usado por Angulo (2018) quien se guía de Murillo (2015) propone un STA compuesto

Por relés con memoria de datos e inversor de redes con interruptores tripolares.

VI. CONCLUSIONES:

1. Se concluye que la potencia instalada en el circuito de la clínica suma 54.08 Kw siguiendo las indicaciones del código nacional del Perú de aplicar los factores obtenemos un valor de 56.71 kW. Donde considerando un factor de demanda del 70% nos resulta 39.7 kW.
2. Se dimensiono un sistema de transferencia automatizado para que cubra una capacidad de 50 A, adicional se consideró un 25% más de la capacidad del grupo electrógeno.
3. Se diseñó un diagrama de funcionamiento del sistema de transferencia automatizado para 11 ambientes cuya demanda asciende a 30332.4 W el cual está limitado a la potencia del generador.
4. Los componentes eléctricos del sistema de transferencia automática que integran el Tablero de Transferencia Automática están basados en el uso de un inversor de redes integradas por interruptores termo magnéticas y mandos motorizados.
5. La integración del sistema de transferencia tendrá un costo de 10'424.50.

VII. RECOMENDACIONES

1. Evaluar a futuro la aplicación de un equipo ups el cual permita garantizar la autonomía y continuidad de energía ante algún fallo energético.
2. Revisar los conductores del sistema de la clínica Juan Pablo para para reducir y mantener una optimización energética en el sistema.
3. Crear un plan de mantenimiento preventivo y periódico para mantener la vida útil del sistema electrógeno y sus componentes del sistema.
4. Seguir con los estudios de automatización para mejorar con nuevas tecnologías para lograr una mejor eficiencia en el sistema a de transferencia con inversor de giro.

REFERENCIAS

Alfredo, Bach. Angulo Hernández Segundo Hernán - Yarleque Chunga Jorge. 2018. *DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON MONITOREO DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS PARA EL GRUPO ELECTRÓGENO DEL HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE.* Pimentel : Universidad Señor de Sipan, 2018.

Alquicira, Adán Marín. 2018. *Diagnóstico del consumo de energía eléctrica en clínicas de especialidades.* Mexico : UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, 2018.

Amitkumar. 2021. *Modeling of Doubly Fed Induction Generators for Distribution System Power Flow Analysis.* Dadhania : Ryerson University, 2021.

Andres. 2004. electricaplicada. [En línea] 1 de 5 de 2004. [Citado el: 2022 de 02 de 22.] <https://www.electricaplicada.com/diferencia-factor-diversidad-factor-demanda/#:~:text=El%20factor%20de%20demanda%20es,demanda%20m%C3%A1xima%20%2F%20carga%20total%20instalada..>

Arqhys. 2012. Arqhys Contruccion. [En línea] 1 de 12 de 2012. [Citado el: 1 de 04 de 2022.] <https://www.arqhys.com/construccion/conductor-electrico.html>.

Chuan. 2019. *Data driven modeling and optimization of energy systems.* Zhang : Nanyang Technological University, 2019.

Clive, Vonani. 2019 . *Revvng up for the future: an inductive power transfer system geared for vehicular applications.* Mathebula : University of KwaZulu-Nata, 2019 .

consorciodeingenieria. 2021. consorciodeingenieria. [En línea] 10 de 05 de 2021. [Citado el: 10 de 02 de 22.] <https://www.consorciodeingenieria.com/tableros-electricos-peru.html>.

Dolores Juarez, Jose. 1995. *Sistemas de distribución de energía eléctrica.* Mexico : Sans Serif Editores , 1995.

Electramolins. 2020. Electramolins. [En línea] Electramolins Grupos Electrogenos S.A.C, 12 de 02 de 2020. [Citado el: 22 de 02 de 2022.] <https://electramolins.com/tipos-grupos-electrogenos/>.

Elver. 2018. *Implementación de un sistema de arranque automático basado en tecnología inalámbrica gsm/bluetooth para mantener la transferencia eléctrica en grupos electrógenos.* . Piura : Universidad Cesar vallejo, 2018.

George. 2018. *Development of a method for dynamic optimization of integrated energy systems of ship.* Tzortzis : National Technical University of Athens, 2018.

Greenwell, Malindi. 2019. *Impact of charging of backup batteries by residential consumers on the low voltage distribution network.* Zimbabwe : University of Zimbabwe, 2019.

Hersi, Ibrahim. 2021. *Wireless power transfer characteristics observations using inductive coupling method.* Muse : Universiti Tun Hussein Malaysia, 2021.

Hooman, Samani. 2021. *Microgrid system including PV generation and hybrid backup system.* Ryerson : University Ryerson, 2021.

Inversores. **Legrand. 2017.** 5, Madrid : LEGRAND GROUP ESPAÑA, S.L., 2017, Vol. I.

Maira, Zulqarnain. 2021. *Multi-Modular Converters with Automatic Interleaving for Synchronous Generator Based Wind Energy System.* Ryerson University : Ryerson, 2021.

Maza Niño, Kleber Alexander. 2020. *SISTEMA ELÉCTRICO DE RESPALDO PARA MEJORAR LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL LAS MERCEDES - PAITA.* Chiclayo : Universidad Cesar Vallejo, 2020.

Métodos de estimación de la demanda en. **Gonzales, Alfredo, Borges, Davel y Martínez, Mario. 2007.** 3, s.l. : Energética Works, 2007, Vol. XXVIII.

Ming-Yan, Philex. 2019. *Power Management and Power Conditioning Integrated Circuits for Near-Field Wireless Power Transfer.* Cambridge : University of Cambridge, 2019.

Motorex. 2018. Motorex. [En línea] Motorex, 14 de MARZO de 2018. [Citado el: 2022 de 02 de 20.] <https://www.motorex.com.pe/blog/grupos-electrogenos-usos-beneficios/>.

MURILLO. 2015. *Acondicionamiento de la subestación eléctrica del hospital universitario San Jorge de Pereira.* Colombia : Universidad Tecnológica de Pereira, 2015.

Nadav. 2018. *Simulating energy transfer between nanocrystals and organic semiconductors.* Geva : MIT, 2018.

Nanyangwe, Janet. 2020. *Cloud based power failure sensing and management model for the electricity grid in developing countries.* Zimbabwe : University of Zimbabwe, 2020.

Patiño, Bruno. 2020. Grupoors. [En línea] 19 de 8 de 2020. [Citado el: 2022 de 02 de 28.] <https://grupoors.com.mx/2020/08/19/que-es-un-analizador-de-redes-electricas/>.

Ponce. 2014. *DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMATIZADO PARA UN GRUPO ELECTROGENO DE 6.5 KVA DE MOBHI GRIFOS.* Puno : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, 2014.

PONCE. 2014. *J. Diseño, construcción, instalación y puesta en marcha de un sistema de control automatizado para un grupo eléctrico de 6.5 kva de mobhi grifos.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2014.

R, Rivera. 2017. *Diseño de un sistema de transferencia de energía eléctrica para el respaldo por fallo de la energía comercial.* Nicaragua : Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Electrotecnia y Computación, 2017.

Ramón, GUERRERO. 2012. *Montaje de Instalaciones automatizadas.* Malaga : Innovacion y cualificacion, 2012.

Resolucion ministerial 045-2015. Minsa. 2015. lima : ministerio de salud, 2015.

Revelo, Anthony. 2019. *Diseño e instalación de un tablero de transferencia automático con monitoreo Scada a una red aislada de entrenamiento Ciele.* Ecuador : Universidad Técnica del norte, 2019. 147.

Reza, Mohammad. 2018. *Control of Voltage and Damping in Bulk Power Systems.* Safari Tirtashi : University of Lund, 2018.

RIESCO. 2012. *Continuidad de suministro eléctrico en centros hospitalarios: esquemas de suministro, tipificación de cargas y distribución interior.* Peru : s.n., 2012.

—. **2015.** *Continuidad de suministro eléctrico en centros hospitalarios: esquemas de suministro, tipificación de cargas y distribución interior.* In: *Dyna Energia y sostenibilidad.* 2015.

Rodríguez. 2018. *Sistema de respaldo de energía eléctrica para el área de quirófanos del hospital regional de Moquegua II .* Moquegua : s.n., 2018.

Ruiz Cavel, Omar. 2021. *DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICO CON INVERSOR DE REDES PARA PERMITIR EL SUMINISTRO ELÉCTRICO CONTINUO EN UN CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.* TRUJILLO : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, 2021.

Tianhang, Fu. 2022. *Tianhang. Wireless power transfer.* Macquarie : Macquarie University, 2022.

Tta. 2020. *Tablero de transferencia Automatica.* [En línea] 10 de 1 de 2020. [Citado el: 2022 de 02 de 23.] <https://tta.com.pe/tipos-de-transferencia>.

Tu, Phan. 2021. *Design and analysis of transmission-level power system stability control.* Ryerson : Ryerson University, 2021.

Vojtěch. 2019. *New Elements of Heat Transfer Efficiency Improvement in Systems and Units.* Turek : Brno University of Technology, 2019.

Wilson. 2020. *¿Como realizar el correcto dimensionamiento de una Planta Electrica?* N/S : generators blogs, 2020.

Wilson, Gonzales Briceño Edwar. 2017. *PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA SCADA PARA MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE JAÉN.* JAEN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, 2017.

Xia. 2018. *Fabrication of artificial light-harvesting systems for energy transfer studies.* Huang : University of Sheffield, 2018.

Yunus. 2021. *Weighted multi-criteria energy planning and optimization.* Cakmak : Colorado State University, 2021.

ANEXOS:*Anexo 1. Potencia Nominal de la zona de Recepción - Marzo 2022*

RECEPCIÓN			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	6	50	300
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			340
Otras cargas de potencia.			
Computadora	2	600	1200
Regulador	2	15	30
Televisor	1	180	180
Impresora	2	30	60
Sub total			1470
Total			1810

Anexo 2. Potencia Nominal de la zona de Farmacia - Marzo 2022

FARMACIA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Luminarias	6	50	300
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			340
Otras cargas de potencia.			
Computadora	2	600	1200
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Refrigerador	1	150	150
Sub total			1395
Total			1735

Anexo 3. Potencia Nominal de la zona de Bombas - Marzo 2022

SL. BOMBAS			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Luminarias	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
Bomba 1 Hp	1	750	750
Sistema Automatización	1	10	10
Sub total			760
Total			900

Anexo 4. Potencia Nominal de la zona de Sala de Limpieza - Marzo 2022

SL. LIMPIEZA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Total			140

Anexo 5. Potencia Nominal de la zona de Mantenimiento - Marzo 2022

MANTENIMIENTO			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Sub total			600
Total			740

Anexo 6. Potencia Nominal de la zona de Sala de Seguridad - Marzo 2022

SL. SEGURIDAD			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	1	50	50
Lámparas de Emergencia	1	6.4	6.4
Sub total			56.4
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Sistema seguridad	3	180	540
Cámaras	20	6.8	136
D.v.r	1	100	100
Sub total			1376
Total			1432.4

Anexo 7. Potencia Nominal de la zona de Sala de Sistemas - Marzo 2022

SALA DE SISTEMAS			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	6	50	300
Lámparas de Emergencia	2	40	80
Sub total			380
A/C			
Aire acondicionado	1	1000	1000
Sub total			1000
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Router	6	50	300
Q-nap	1	300	300
Sub total			1200
Total			2580

Anexo 8. Potencia Nominal de la zona de Consejería – Marzo 2022

CONSEJERÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Luminaria	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Centrifuga	1	100	100
Lámparas	1	30	30
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			775
Total			915

Anexo 9. Potencia Nominal de la zona de Laboratorio - Marzo 2022

LABORATORIO			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	6	50	300
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			340
A/C			
Aire Acondicionado	1	2500	2500
Sub total			2500
Otras cargas de potencia.			
Computadora	2	600	1200
Maquinas Laboratorio	1	1000	1500
Centrifuga	1	110	110
Congelador V. 100 L	2	40	80
Sub total			2890
Total			5730

Anexo 10. Potencia Nominal de la zona de Medicina General - Marzo 2022

MEDICINA GENERAL			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Alumbrado	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			645
Total			785

Anexo 11. Potencia Nominal de la zona de Cardiología - Marzo 2022

CARDIOLOGÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Alumbrado	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Máquina de ECG	1	95	95
Sub total			740
Total			880

Anexo 12. Potencia Nominal de la zona de Ginecología - Marzo 2022

GINECOLOGÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Alumbrado	2	50	100
Lámpara	1	20	20
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			160
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			600
Total			760

Anexo 13. Potencia Nominal de la zona de Psicología - Marzo 2022

PSICOLOGÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			340
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			645
Total			785

Anexo 14. Potencia Nominal de la zona de Ecografía N°01 - Marzo 2022

ECOGRAFÍA N°01			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	4	50	300
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Pantalla Led	2	25	50
Sub total			390
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Maquina Ecográfica	1	300	300
Televisor Led	1	150	150
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			1095
Total			1385

Anexo 15. Potencia Nominal de la zona de Nutriología - Marzo 2022

NUTRIOLOGÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			340
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			645
Total			785

Anexo 16. Potencia Nominal de la zona de Pediatría - Marzo 2022

PEDIATRÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			645
Total			785

Anexo 17. Potencia Nominal de la zona de Urología - Marzo 2022

UROLOGÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
Computadora	1	600	600
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			645
Total			785

Anexo 18. Potencia Nominal de la zona de Ecografía N°02 - Marzo 2022

ECOGRAFÍA N°02			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	4	50	200
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Pantalla Led	2	25	50
Sub total			290
Otras cargas de potencia.			
Computadora	2	660	1320
Maquina Ecográfica	1	300	300
Televisor Led	1	150	150
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			1815
Total			2105

Anexo 19. Potencia Nominal de la zona de Administración - Marzo 2022

ADMINISTRACIÓN			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Luminaria	4	50	200
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			240
A/C			
Aire Acondicionado	1	1300	1300
Sub total			1300
Otras cargas de potencia.			
Computadora	2	600	1200
Regulador	1	15	15
Impresora	1	30	30
Sub total			1245
Total			2785

Anexo 20. Potencia Nominal de la zona de Baños - Marzo 2022

BAÑO A-B-C			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
alumbrado	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub total			140
Otras cargas de potencia.			
seca manos	1	30	30
Sub total			30
Total			170

Anexo 21. Potencia Nominal de la zona de Vestuarios - Marzo 2022

VESTUARIOS			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorrientes			
Florescentes	2	50	100
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Total			140

Anexo 22. Potencia Nominal de la zona de Recuperación - Marzo 2022

RECUPERACIÓN			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P. Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	4	50	200
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub Total			240
Otras cargas de potencia.			
Televisión	1	180	180
Cardiógrafo	1	300	300
Sub Total			480
Total			720

Anexo 23. Potencia Nominal de la zona de Cirugía - Marzo 2022

CIRUGÍA N°01			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	6	50	300
Luces quirúrgicas	6	20	120
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub Total			460
A/C			
Aire Acondicionado	1	2500	2500
Sub Total			2500
Otras cargas de potencia.			
Desfibrador	1	260	260
Maquina Anestesia	1	200	200
seca manos	1	30	30
Monitores de pacientes	1	600	600
Cardiógrafo	1	300	300
Electrocauterio	1	1300	1300
Unidades electro quirúrgicas	1	500	500
Sub Total			3190
Total			6150

Anexo 24. Potencia Nominal de la zona de Cirugía N°02 - Marzo 2022

CIRUGÍA N°02			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	6	50	300
Luces quirúrgicas	6	20	120
Lámparas de Emergencia	1	40	40
Sub Total			460
A/C			
Aire Acondicionado	1	2500	2500
Sub Total			2500
Otras cargas de potencia.			
Desfibrilador	1	260	260
Maquina Anestesia	1	200	200
seca manos	1	30	30
Monitores de pacientes	1	600	600
Cardiógrafo	1	300	300
Electrocauterio	1	1300	1300
Unidades electro quirúrgicas	1	500	500
Sub Total			3190
Total			6150

Anexo 25. Potencia Nominal de la zona de Lavandería - Marzo 2022

LAVANDERÍA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P.Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	6	50	300
Lámparas Emergencia	1	40	40
Sub total			340
Otras cargas de potencia.			
Secadora	1	3000	3000
Lavadora	1	800	800
Plancha	1	1800	1800
Sub total			5600
Total			5940

Anexo 26. Potencia Nominal de la zona de Cocina - Marzo 2022

COCINA			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Florescentes	6	50	300
Lámpara Emergencia	1	40	40
Sub total			340
Otras cargas de potencia			
Máquina de café	1	1000	1000
hervidor de agua	1	1200	1200
microondas	1	1000	1000
Refrigeradora	1	250	250
Sub total			3450
Total			3790

Anexo 27. Potencia Nominal de la zona de Comedor - Marzo 2022

COMERDOR			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Nominal</i>	<i>P.Inst (W)</i>
Carga Alumbrados y Tomacorriente			
Luminarias	8	50	400
Lámparas Emergencia	4	40	160
Total			560



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CARRANZA MONTENEGRO DANIEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de un sistema de transferencia en cumplimiento de Resolución ministerial 045-2015 para Clínica de la Juan Pablo – Chimbote", cuyo autor es SUAREZ CRIBILLERO JUNIOR ANTONIO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 19 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CARRANZA MONTENEGRO DANIEL DNI: 16477153 ORCID 0000-0001-6743-6915	Firmado digitalmente por: CCARRANZAMO1758 el 19-06-2022 09:01:49

Código documento Trilce: INV - 0837579