



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Diagnóstico energético para reducir el consumo de energía del  
sistema eléctrico del Hospital de Alta complejidad Virgen de la Puerta

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Mecánico Electricista

AUTORA:

Mozo Ruiz, Claudia Lorena (ORCID: 0000-0001-8026-3342)

ASESOR:

Mg. Tejeda Ponce, Alex (ORCID: 0000-0001-9844-1100)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, transmisión y distribución

TRUJILLO - PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

*A mi padre, Ernesto Mozo, por darme siempre su confianza en mis decisiones y apoyo en cada paso de mi vida.*

*A mi madre, Gladys Ruiz, por su ejemplo de mujer virtuosa, real e independiente y hacer de mí su mejor versión.*

*A mi hermano, Rafael, quien llegó a mi vida a darme alegrías y convertirse en mi complemento perfecto.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por la vida y la fortaleza.

Agradecimiento a mi docente, director de escuela, desde el inicio de mi etapa universitaria, Jorge Inciso.

Al Ing. Alex Tejeda por su guía y disposición en cada especialidad que desempeña en la carrera de ingeniería mecánica eléctrica.

Al Ing. Edmundo Gamarra, jefe de ingeniería del hospital Virgen de la Puerta por su tiempo, paciencia y sus mejores enseñanzas ingenieriles y de la vida. Y al Ing. Josué Bernaqué, residente del servicio de electromecánicos por su disposición en el desarrollo de nuestras actividades.

A los técnicos electromecánicos del hospital, por compartir sus conocimientos prácticos y sus experiencias.

A mis tíos Orlando Rojas y Samuel Mozo, los mejores técnicos, electrónico y mecánico para mí, quienes de una u otra forma me apoyaron en mis actividades durante mi etapa universitaria, y a Samuel por inspirarme a estudiar esta especialidad.

A mis amigos, Anajulia, Roy, Jorge y Santiago por su sincero cariño y sus buenos deseos.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	14
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo .....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5. Procedimiento .....	16
3.6. Método de análisis de datos .....	17
3.7. Aspectos éticos .....	17
IV. RESULTADOS.....	18
4.1. Realizar un diagnóstico de consumo energético de la facturación Hospital de Alta Complejidad.....	18
4.2. Análisis de la calidad de energía y el sistema eléctrico del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta. ....	20
4.3. Identificar el consumo energético por servicios e iluminación exterior .....	27
4.4. Propuesta de alternativas de mejoras técnicas en las instalaciones eléctricas y de sensibilización en hábitos de uso adecuado de la energía .....	29
4.5. Análisis económico de la mejora de la calidad y eficiencia del consumo de energía eléctrica en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta.....	33
5. DISCUSIÓN .....	33
6. CONCLUSIONES.....	35
7. RECOMENDACIONES .....	37
REFERENCIAS .....	38
ANEXOS .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo por sectores .....	1
Figura 2. Niveles de atención, complejidad y categorías de establecimiento del sector salud.....	6
Figura 3. Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta .....	7
Figura 4. Etapas del diagnóstico energético.....	9
Figura 5. Estrategias de la eficiencia energética.....	10
Figura 6. Onda de corriente típica para una carga trifásica.....	12
Figura 7. Energía activa total.....	18
Figura 8. Energía activa en hora punta (HP) y fuera de punta (FP) .....	19
Figura 9. Costo de energía activa HP y FP .....	19
Figura 10. Costo total de facturación.....	20
Figura 11. Gráfico de voltaje mínimo y máximo .....	21
Figura 12. Armónicos de tensión.....	22
Figura 13. Armónicos de tensión.....	22
Figura 14. Triangulo de potencias actual del SEP.....	23
Figura 15. Distribución simplificada de los tableros finales .....	24
Figura 16. Caída de tensión en los tableros finales.....	25
Figura 17. Potencia de los principales servicios.....	27
Figura 18. Tecnologías para el ahorro, datos de encuesta .....	28
Figura 19. Situación actual de la caída de tensión .....	29
Figura 20. Situación con 20%+ de la caída de tensión.....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de voltajes mínimo y máximo de las líneas. ....	20
Tabla 2. Corriente mínima y máxima de las líneas.....	21
Tabla 3. Análisis general de los parámetros eléctricos.....	23
Tabla 4. Estrategias de ahorro energético del personal medico.....	28
Tabla 5. Detallas de iluminación de pasillos técnicos con detectores de movimiento .....	30
Tabla 6. Consumo de energía utilizando temporizadores .....	30
Tabla 7. Iluminación exterior con nueva bombilla led.....	31
Tabla 8. Ahorro de energía con el nuevo horario. ....	31
Tabla 9. Ahorro de energía en Fancoils con nuevo horario.....	32
Tabla 10. SEER actual de los equipos de aire acondicionado. ....	32

## RESUMEN

En esta investigación se presenta la propuesta de un diagnóstico energético para reducir el consumo de energía eléctrica del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta. Para hacer posible este estudio se usó la metodología correspondiente desde la etapa de mediciones, recopilación de información, análisis mediante un balance de energía y finaliza con la propuesta de mejoras. Asimismo, abarca la evaluación de su facturación; análisis de la calidad de energía, con parámetros eléctricos; comprende el consumo energético de los servicios considerando el índice de conocimiento de eficiencia energética del personal médico.

El sistema eléctrico tiene una potencia activa de 1191,50kw, un factor de potencia de 0.96. El hospital tiene 5 años de funcionamiento puede presentar ciertas distorsiones en su red eléctrica, armónicos y caída de tensión en sus tableros finales que serán analizadas con la NTCSE. Su consumo promedio mensual es de 292104.578 kW/h.

Al final de investigación se establecerán medidas de mejora, como filtro de armónicos que inyectarán corriente para reducir la distorsión armónica, dimensionamiento de conductores con seccionamiento superior, además de las medidas técnicas y de sensibilización con una reducción mensual de 9760.32 kW y 29159.542kw respectivamente.

**Palabras clave:** Diagnóstico energético, calidad de energía eléctrica, sistema eléctrico de potencia.

## **ABSTRACT**

This research presents an energy's diagnosis to reduce the consumption of electrical energy at the Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta. To do this study, that use the corresponding methodology from the measurement, information's compilation, analisis through energy balance, and finally with the proposed improvements. This study includes evaluating the electric billing; analysis of the quality of energy, with electrical parameters; also it include the energy consumption of services and the knowledge of energy efficiency of medical staff.

The electrical system has an active power of 1,191.50 kW, power factor of 0.96. The hospital has been operating for 5 years and exhibits certain differences in its red electric, harmonics, and voltage drop in their end electrical boards that will be analyzed with NTCSE.

At the end of the investigation, will establish measures of better, such as harmonic filters that inject current to reduce harmonic distortion, conductor sizing, in addition to technical and awarenes measures with a monthly reduction of 9760.32 kW and 29159.542kw respectively.

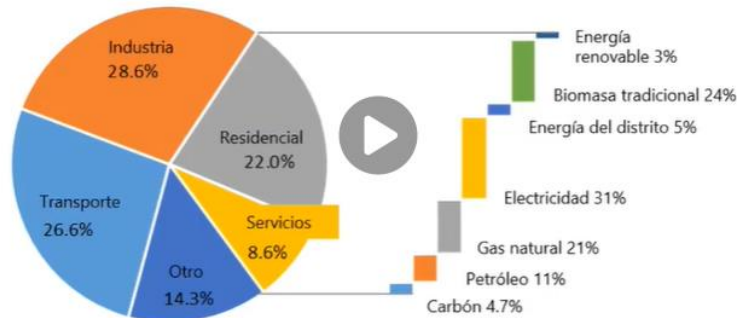
**Keywords:** Energy diagnosis, quality of electrical energy, electrical power system.



## I. INTRODUCCIÓN

Según estudios de la IEA, la perspectiva tecnología de la energía en el año 2017 son, edificaciones atiende el sector residencial (22%) y de servicios (8.6%) que juntos establecieron un porcentaje de consumo energético final mucho mayor (30.6%) que de la industria (28.6%) y de transporte (26.6%), y una de las energías primarias que influyeron en el consumo energético final de las edificaciones es la electricidad (31%). Ahmad, M., Mourshed, M., Mundow, D., Sisinni, M. y Rezgui, Y (2016) las construcciones son responsables del 40% de energía global. Brett Singer and William Tschudi (2009) delimitaron que los hospitales se ubican como los edificios con elevado consumo de energía de los EE. UU, además los centros de salud tienen peculiaridades especiales que conducen a mayor consumo de energía, pero con un adecuado discernimiento del uso de energía se puede reducir crucialmente con un beneficio económico neto para la industria.

Figura 1. Consumo por sectores



Fuente: IEA,2017

El hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta (HACVP) está dentro de las edificaciones que brindan servicio primordial que es la salud de la mano de la red eléctrica, que es fundamental en su funcionamiento. El HACVP pertenece a la red asistencial de La Libertad del seguro social, EsSalud del Perú, de nivel III, es el más sofisticado y el primero del norte del país que tiene equipos como angiógrafo, cámara gamma spect, Litotriptor, resonador magnético, tomógrafo, todos estos son equipos moderno para el tratamiento de enfermedades complejas, además de atender a la población del norte del país, lo que conlleva un gran consumo de la

energía; y por el mismo servicio que brinda es que su consumo de energía es constante e ininterrumpido (365 días/año, 24 horas/día) además de garantizar el cuidado, confort y seguridad a sus 240 aprox. pacientes al mes, además de su personal médico, administrativo y de mantenimiento.

Este centro hospitalario tiene un promedio de consumo mayor de 50,000 kW/h de energía activa total (Oficina de Facturación, 2019). Según el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin) la facturación de energía reactiva se aplica si excede el 30 % de la energía activa total. Mencionado esto, en el hospital en los tres últimos meses la energía reactiva ha sido un 25% de la activa, la cual ha venido en aumento en variaciones de 2 a 3%, en comparación de meses anteriores. Manescu Geo y Rusinaru (2012) resumen que la potencia reactiva es el inconveniente de las redes eléctricas de corriente alterna. Este tipo de energía es la encargada de generar el campo magnético que se necesita para el funcionamiento de los equipos eléctricos como motores en su sala de bombas y transformadores de su subestación de 10 KV-0.38 KV y en gran parte también los equipos de alta tecnología, que pueden ocasionar distorsión armónica en la red. Este cambio de energía entre los receptores y la fuente provoca pérdidas en los conductores, caídas de tensión y un consumo de energía que no es aprovechable directamente por los consumidores finales.

Este gran centro de salud viene acogiendo a más pacientes con el transcurso del tiempo, desde el inicio de sus actividades en el año 2014, por lo que su demanda de energía eléctrica viene en aumento, y actualmente la eficiencia energética es una de las principales preocupaciones de todos los países, implicando tanto a administraciones como empresas y ciudadanos. Implica factores económicos, políticos y sociales, como son: la escasez de recursos naturales, aumento de la demanda. En el hospital no se cuenta con una administración de regulación de energía, es decir no cuenta con la elaboración de indicadores de consumo de energía para que sirvan de orientación para el uso eficiente de la energía como dice el capítulo III del decreto supremo N°053-2007-EM de la Ley N.º 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, en la cual se evidencia el interés nacional la promoción del Uso Eficiente de la Energía (UEE) para ratificar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de

la economía y disminuir el impacto ambiental negativo del consumo de los energéticos. Es necesaria una inversión sostenida en energía renovable, eficiencia energética y desarrollo de talento en estas nuevas tecnologías para el futuro de nuestra civilización (Wang, Ajayi, Biresaw, Cao, Hua, Lapatovich, Liu, Majumdar, Qureshi, y Zhu, 2011). Ascione, Bianco, De Masi y Vanoli (2013) es notable distinguir las condiciones de confort interior, así como la reducción de las demandas de energía, dependiendo del sistema que tenga el hospital. Además de promover una cultura presidida al empleo racional de los recursos energéticos para incitar el desarrollo sostenible buscando un equilibrio entre la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico, llevando al hospital, a una cultura que involucre buenas prácticas de ahorro y uso correcto de energía eléctrica por parte del cuerpo médico, así como el uso correcto de equipos por parte de los especialistas ya que el desconocimiento del cuerpo médico, administrativo y técnico sobre una buena política energética, la falta de programas, adecuados procesos, tecnologías conlleva a un pago económico innecesario.

¿Se puede reducir el reducir el consumo de energía eléctrica en el HACVP mediante un diagnóstico energético?

Esta investigación se justifica en que el edificio hospitalario se debe de dar solución al equilibrio entre funcionalidad y consumo energético, con la aplicación de tecnología, normativas y un plan estricto con las mejoras correspondientes, para beneficio de los usuarios y servicios que ofrece el HACVP. Es importante reducir los costos de energía, ya que el hospital consume una importante cantidad de energía eléctrica (iluminación, ventilación, equipos de alta tecnología, electromecánicos, entre otros), al reducir estos costos se puede disponer de mejor manera los excedentes económicos, los cuales pueden traer un beneficio adicional como los costes de mantenimiento, en general se tendrá un ahorro para la administración del hospital. Mediante la adecuada gestión energética de todo el personal del hospital permitirá obtener ahorros al hospital además de promoverles una cultura de ahorro energético y que la prestación del servicio no pierda su confort para los pacientes, así como la calidad del servicio. Y reducir la polución, preservar nuestro medio ambiente y así evitar el agotamiento de las fuentes de energía no renovables, son algunas de las razones por las que comenzamos a familiarizarnos

con el término eficiencia energética mediante una adecuada gestión sobre todo si se considera que la energía utilizada en nuestro país proviene de fuentes no renovables.

Lo presentado anteriormente conlleva a proponer el siguiente objetivo general, realizar un diagnóstico energético en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta para reducir el consumo de energía eléctrica. Como objetivos específicos se plantean los siguientes: realizar un diagnóstico de consumo energético de la facturación del Hospital de Alta Complejidad, analizar la calidad de energía y el sistema eléctrico interno del hospital, identificar el consumo energético por servicios e iluminación exterior, proponer alternativas de mejoras técnicas en las instalaciones eléctricas y sensibilización en hábitos de uso adecuado de la energía eléctrica, y por ultimo evaluar el costo beneficio del diagnóstico energético.

El consumo de energía es indispensable para las actividades cotidianas y reducirla es un tema estudiado últimamente, por eso la hipótesis propuesta es: Se puede reducir el consumo de energía eléctrica en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta mediante un diagnostico energético.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Ttaca y Mostajo (2017) establecieron la relación entre la eficiencia energética con los sistemas hospitalarios de salud teniendo como muestra el Hospital Il Ayaviri, Puno; para ello tuvieron que determinar la relación del consumo energético con los hospitales, así como el rendimiento de los equipos de producción con los mismos, donde especificaron las características y consumos de la red de media tensión del hospital, banco de condensadores, energía reactiva, interruptores diferenciales, iluminación, equipos hospitalarios, sistema de bombas, sistema de climatización para su evaluación de cada sistema y propusieron mejoras con inversión; así establecieron la relación específica de los sistemas mecánicos y eléctricos con los hospitales; y estos sistemas son los ascensores, calentadores de agua, sistema de bombeo, iluminación y equipamiento médico.

También Araya (2018) realizó una auditoria energética para la reducción de consumo de energía sin afectar la calidad del servicio la cual logro la reducción del

consumo energético en un 12,58%, además con un cálculo energético de los consumidores de energía se realizó un plan de acción: cambios en la iluminación, instalación de variadores de frecuencia en motores y bombas, instalación de paneles fotovoltaicos y sustitución de bombas de calor con refrigerante R22, así mismo propuestas de ahorro económico para la determinación del retorno de la inversión del proyecto.

A su vez, Aguilar (2012) realizó una auditoria energética en el Hospital Julius Doepfner, evaluando cuantitativamente y cualitativamente el consumo de energía, tomando como conceptos claves el índice energético, calidad de energía, pérdidas en transformadores y así determinar la eficiencia energética, así como pérdidas de energía en equipos, lo que permitió identificar sus potenciales de ahorro energético y económico para establecer sus indicadores de control y estrategias de operación y mantenimiento en un plan de mejoras.

Además Pedrajas (2017) realizó una auditoria energética de un hospital en Madrid el cual tenía un consumo actual 7,509.077 kWh anual ,para identificar medidas y acciones encaminadas a contribuir a mejorar la eficiencia del hospital y la optimización de sus recursos, consiguiendo así un ahorro energético y económico; siguiendo de los pasos de la normativa se recopiló datos de las instalaciones y equipos del hospital para tener una visión general del consumo energético del hospital, clasificando los consumos y obteniendo un balance detallado por área de consumo así mismo detectó áreas o máquinas de uso ineficiente de la energía. Para así evaluar el potencial de mejora de ahorro energético del hospital y determino que el área de mayor consumo es la de climatización. Además, elaboró una lista de 11 medidas de ahorro energético, suponiendo un ahorro energético anual de 978.508 kWh.

Ibarra (2015). Realizó un levantamiento de todos los sistemas eléctricos del hospital IESS Ibarra, teniendo como resultado que la iluminación representa un 60.08%, equipos electromecánicos en un 41.9%, ascensores en 35.8% y aire comprimido en un 8.8%. Una vez tenido el panorama energético, se implementaron alternativas de eficiencia energética en el sistema eléctrico como un estudio de compensación de reactivos para mejorar el factor de potencia, estrategias sin

inversión para el ahorro energético, así como cambios en la iluminación. Teniendo como resultado un 29.89% lo que representa 257.06Mwh, que son 12853 dólares.

Dentro de esta investigación tenemos las siguientes teorías relacionadas que justifican el tema de investigación: Para los establecimientos de salud, un país que tiene su sistema de salud, asume un tema de gran relevancia para las comunidades de su territorio. Son espacios altamente eficientes para satisfacer las necesidades de las personas en cada localidad menor (Hildebrandt gruppe ,2015).

Papadopoulos (2016) determina que los hospitales son edificaciones interesantes y muy complejos, ya que abarcan una amplia gama de servicios de salud y unidades funcionales. Las condiciones interiores importantes deben garantizar el confort térmico, la calidad del aire y el confort visual, a fin de tener un efecto curativo en los pacientes. Ahmad M., Mourshed M., Mundow D., Sisinni M. y Rezgui Y. (2016) califican como los responsables a los edificios, del 40% de empleo global de energía y asiste al 30% de las emisiones totales de CO2.

Nivel de complejidad, para aportar una perfecta jerarquía a los servicios de salud se establecen las siguientes categorías, una de ellas es el grado de diferenciación y desarrollo de los servicios de salud, consiguiendo un beneficio a la especialización y tecnificación de sus recursos, (NTS- Categorías de establecimientos del sector salud)

*Figura 2. Niveles de atención, complejidad y categorías de establecimiento del sector salud.*

NIVELES DE ATENCION	NIVELES DE COMPLEJIDAD	CATEGORIAS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD
Primer Nivel de Atención	1° Nivel de Complejidad	I - 1
	2° Nivel de Complejidad	I - 2
	3° Nivel de Complejidad	I - 3
	4° Nivel de Complejidad	I - 4
Segundo Nivel de Atención	5° Nivel de Complejidad	II - 1
	6° Nivel de Complejidad	II - 2
Tercer Nivel de Atención	7° Nivel de Complejidad	III - 1
	8° Nivel de Complejidad	III - 2

Fuente: NTS N° 021-MINSA -Categorías de Establecimientos del Sector Salud

## Hospital de alta complejidad Virgen de la Puerta Trujillo La Libertad

Seguro Social de Salud (2016), el Hospital de Alta Complejidad de La Libertad “Virgen de la Puerta”, cuenta con modernas instalaciones de siete pisos y está al servicio de los asegurados de la Red Asistencial La Libertad. Teke y Timur (2014) muestran que los hospitales representan relativamente el 6% del consumo total de energía en el sector de edificios de servicios públicos. Chung y Park (2015) por lo tanto determinaron que el consumo de electricidad y combustible se establecen en cuatro tipos de cargas de construcción: electricidad, calefacción, agua caliente y energía de refrigeración, semejante al HACVP. El centro cuenta con personal médico especializado y equipos de alta tecnología para el diagnóstico y tratamiento del cáncer. Del mismo modo, el hospital cuenta con un amplio Servicio de Medicina Nuclear, que incluye una Cámara Gamma, también este hospital es especializado en el tratamiento del cáncer y atiende a los pacientes referidos de la Macro región Norte, cuyos casos sean de alta complejidad. EsSalud (2014). Ver el Anexo 1.

*Figura 3. Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta*



Fuente: EsSalud

### Auditorías energéticas

Auditoría energética es una sucesión sistemática por medio del cual se contrae un conocimiento suficientemente seguro del consumo energético de la empresa y así situar los factores que perjudican el consumo de energía. (Ministerio

de Energía y Minas, 2007). MahdY, A. (2018) precisa que las auditorías regulares de consumo de energía ayudan a identificar el desperdicio intencional y no intencional de energía eléctrica. También ayuda a identificar oportunidades de racionamiento de energía y prácticas para racionalizar el consumo.

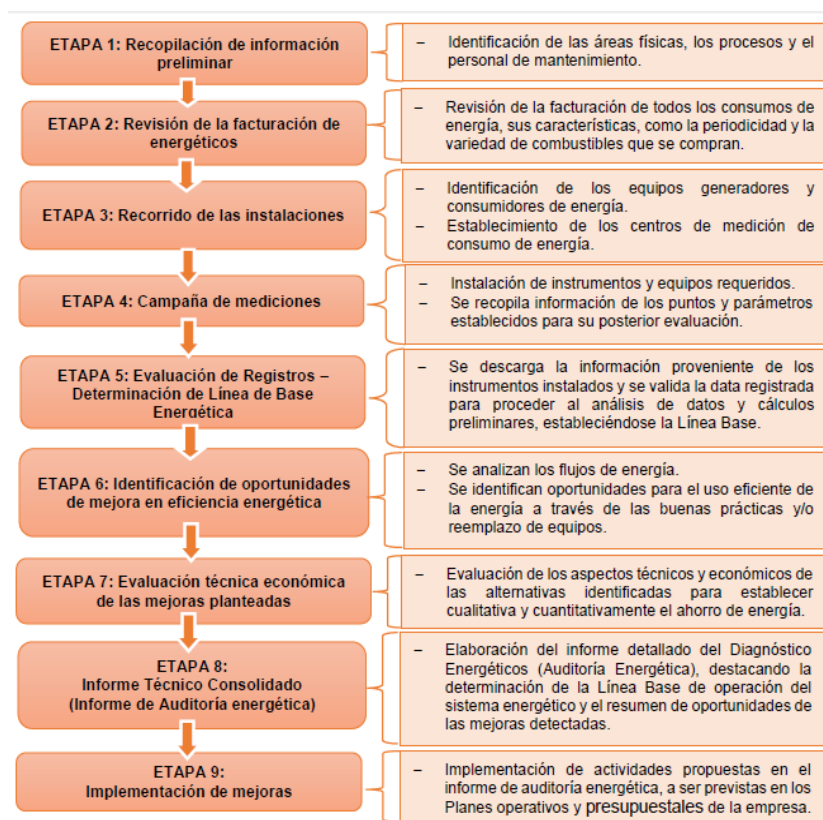
Aedah MJ Mahdi (2018) detalla que una auditoría integral provee un proyecto especificado para perfeccionar el consumo de energía del edificio. Así pues, luego de evaluar los principales sistemas de energía en el edificio, se alinea a realizar una estimación concisa de los ahorros de energía y costos. Es importante la consideración de los impactos mutuos de todos los proyectos, y el uso de energía en todos los equipos de construcción, se mide para afianzar cálculos detallados de ahorros óptimos de los costos de energía y, por lo tanto, el costo del proyecto. Esa revisión integral es un componente clave del balance energético. La revisión exhaustiva se basa en un inventario de sistemas de energía asumiendo las condiciones de operación actuales. Una vez de realizados cálculos de energía del actual uso se compara con el costo estimado y la factura de la instalación. (Principi, Fioretti, Carbonari y Lemma (2016) incluyeron que un análisis del consumo exacto durante tiempos anteriores y evaluación actual de los perfiles de uso, sirve para el desarrollo de modelos para estimar los ahorros potenciales desglosar el consumo general. Moya, Torres y Stegen (2016) exponen una práctica internacional de auditoría energética con una instruida en políticas gubernamentales, modelos de auditoría energética, herramientas y técnicas aplicadas en sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, iluminación y aislamiento.

### **Diagnostico energético**

González, Morales, Valdés (2018) escribió que el diagnóstico de energía es un mecanismo que se utiliza para indagar la mejora de las medidas de ahorro de energía, conservación ambiental y eficiencia energética, haciendo notable su puesta en marcha en cualquier tipo de edificios. El Diagnóstico Energético o auditoría energética, nos atribuye el examen sobre el uso de la energía eléctrica, ya sea en una planta con un área la cual, es indispensable para el desarrollo de sus procesos, lo cual nos permitirá conocer: las principales áreas consumidoras de energía y la cuantía de energía desperdiciada (Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético, 2017).



Figura 4. Etapas del diagnóstico energético



Fuente: FONAM

## Eficiencia energética

Se define a la eficiencia energética como el decrecimiento del consumo de energía, siempre y cuando preservando iguales servicios energéticos, sin reducir ni cambiar el confort y calidad de vida, resguardando el medio ambiente, afianzando el abastecimiento e incitando un sostenible y correcto comportamiento en su uso. (Ministerio de Energía y Minas, 2007). Gillingham (2009) resalta a la eficiencia energética como los medios clave para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, pudiendo alcanzar así objetivos de política energética. Según Optimagrid, el camino para lograr la eficiencia energética en las empresas debe de acogerse adoptando estrategias encaminadas como:

Figura 5. Estrategias de la eficiencia energética.



Fuente: Optimagrid

Se entiende por eficiencia energética eléctrica, a la disminución de las potencias y energías que el sistema eléctrico demandada, sin que afecte a las actividades normales que se realizan en edificios, industrias o cualquier empresa de transformación. Además, una instalación eléctricamente eficiente admite su optimización técnica y económica. Es decir, la reducción de sus costes técnicos y económicos de explotación. (Serra, 2009). Eric Masanet, Adrian Brush, Ernst Worrell (2014) definen a como una lista de mejoras en la eficiencia energética son una configuración crítica para las plantas o empresas de distinto rubro, en reducir sus costos, disminuir las emisiones de contaminantes relacionados con la energía y reducir la susceptibilidad a los precios cambiantes de la energía.

Abergel, T., Brown, A., Cazzola, P., Dockweiler, S., Dulac, J., Fernández Pales, A., Gerner, M., Malischek, R., Masanet, ER, McCulloch, S., Munera, L., Remme, U., Schuitmaker, R., Stanley, T., Teter, J. y West, K. (2017). Resalta el valor de examinar la manera en que se viene produciendo una revolución tecnológica energética, así mismo las tecnologías son la clave que están apareciendo, los costos y beneficios de estas tecnologías y las nuevas políticas que son necesarias para fomentar su uso.

## Ahorro energético

Fiestas (2011). Ahorro energético es la adecuada administración del gasto de los diferentes tipos de energía, además su desarrollo se puede realizar de dos maneras similares: reduciendo la potencia consumida por el consumidor o disminuir el tiempo de trabajo; esto trae consigo dos ventajas relevantes, las cuales son la disminución de la emisión de los gases de efecto invernadero y por ende también de los costos por consumo de energía. Endesa (2020) acota que, al realizar un consumo responsable de la energía, se fomenta consecuentemente el ahorro energético y de ese modo se contribuye a la conservación del medioambiente y el desarrollo sostenible, por consiguiente, existen numerosas acciones que se pueden tener en cuenta para fomentar el ahorro energético, pero las más sencillas se encuentran en pequeñas actividades rutinarias diarias.

## Potencia eléctrica

Potencia activa, Schneider electric (2019) determina que todas las máquinas eléctricamente alimentadas en corriente alternan convierten el suministro de energía eléctrica en trabajo mecánico y calor, esta energía se mide en kWh y se denomina energía activa. Los receptores resistivos son los que absorben este tipo de energía. En consecuencia, este tipo de potencia es la contratada con la empresa concesionaria distribuidora de electricidad y se distribuye hasta el consumidor a través de la red de distribución eléctrica. Se aplica la siguiente ecuación, para sistemas eléctricos trifásicos:

$$P = \sqrt{3} * U * I * \cos\varphi$$

Dónde:

P: Potencia activa (W)

U: Voltaje de línea (V).

I: Corriente de línea (A)

Cos $\varphi$ : factor de potencia

Potencia reactiva (Q) consideran a los motores, transformadores y los dispositivos eléctricos que poseen bobinas, necesitan energía reactiva para establecer campos

magnéticos necesarios para su operación. Geo Manescu (2012) expone que la potencia reactiva es el primordial impedimento de las redes eléctricas de corriente alterna. Se usa la siguiente ecuación:

$$Q = \sqrt{3} * U * I * \text{sen}\varphi$$

Dónde:

Q: Potencia reactiva (Var).

U: Voltaje de línea (V).

I: Corriente de línea (A).

Senφ: Factor reactivo.

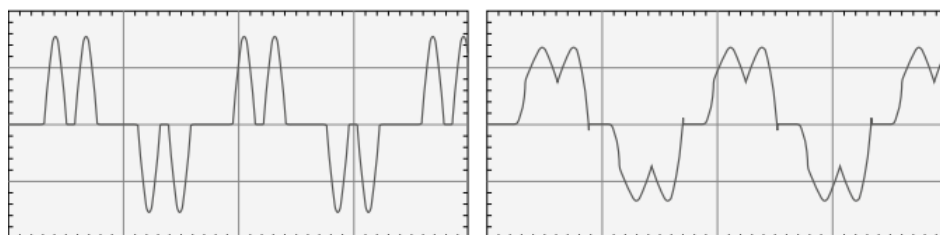
Potencia aparente (S), se resumen como la suma vectorial, potencia activa y la reactiva. Es la potencia total que se toma de la red de distribución eléctrica. Se denomina así por consiguiente la potencia debería ser el producto voltaje- corriente.

$$S = \sqrt{3} * V * I$$

### Armónicos

Arghandeh, Onen, Jung y Broadwater (2013) precisan que los armónicos influyen en las distorsiones en los voltajes y corrientes de la red del sistema eléctrico. Por otro lado, los problemas de calidad de la energía, la pérdida y las fallas de los componentes, los armónicos pueden tener un impacto económico en las redes de distribución. Schneider electric (2019) explica que la presencia de armónicos en los sistemas eléctricos ocasiona que la corriente y la tensión se distorsionen y se desvíen de la típica representación de una onda sinusoidal.

*Figura 6. Onda de corriente típica para una carga trifásica.*



Fuente: Schneider electric

Los principales problemas planteados por los armónicos son los siguientes, los equipos que emplean electrónica de potencia como motores de velocidad variable, rectificadores estáticos, los balastos de tubos fluorescentes, son responsables de la circulación de armónicos en la red. Dichos armónicos perturban de una manera u otra el funcionamiento de máquinas o aparatos electrónicos.

En una forma particular, los condensadores son terminantemente sensibles a ellos por su impedancia misma que disminuye proporcionalmente al rango normal de los armónicos presentes (frecuencia). Tanto como la frecuencia misma del conjunto que es condensador y la red está próxima al rango de un armónico, ocasionará en tal caso una resonancia que amplificará el armónico propio. Sobrescrito los condensadores, son determinados por la disminución de la impedancia del propio condensador con la elevación de la frecuencia, causando el envejecimiento prematuro, amplificación de los armónicos ya existentes. (Schneider electric, 2019)

Para el conocimiento real de la situación en las instalaciones igualmente el grado de contaminación armónica, los valores de trabajo son:

- La tasa de distorsión armónica en tensión THD(U) precisa que la deformación de la onda de tensión, e indica existencia de la relación entre la adición conjunta de las tensiones de los armónicos y la tensión de la fundamental, expresándose en %
- La tasa de distorsión armónica en corriente THD(I) establece la deformación de la onda de corriente, e indica el contacto que existe entre la suma de las corrientes de los armónicos y la corriente de la fundamental, expresándose en %

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación

##### Tipo de investigación

Aplicada: Murillo (2008) describe que la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, denominada así ya que busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, y que a la vez que se adquieren otros, luego de ejecutar y estructurar la práctica basada en investigación. El manejo del conocimiento, así como los resultados de la investigación que facilita el resultado una manera precisa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

Se considera una investigación aplicada porque implica unos procedimientos de búsqueda, consolidación de conocimientos para lograr resolver el problema por el cual se realiza la investigación, el cual lo hemos encontrado en el uso y consumo energético del hospital Virgen de La Puerta; llevar a la práctica las teorías y aplicaciones de ingeniería adquiridas, así como los conocimientos técnicos para dar solución a nuestra problemática y así lograr nuestro objetivo, el de reducir los niveles de energía eléctrica.

##### Diseño de investigación

Investigación pre experimental: Hernández (2014), define al diseño de investigación preexperimental, guarda relación con el diseño experimental, ya que manipula la variable independiente intencionalmente; para así medir el efecto que tiene sobre la variable dependiente, para el diseño preexperimental el grado de control es mínimo.

$$G \quad X \quad 0$$

*G = Situación actual de la energía eléctrica del hospital*

*X = Mejoras técnicas*

*O = Proyección de reducción de consumo de energía eléctrica.*

Se considera una investigación preexperimental, porque se administró unas medidas técnicas de reducción de consumo, después realizar una medición de los niveles actuales de consumo de energía eléctrica en el hospital y así conocer su consumo de los principales servicios, además del análisis del consumo general del hospital y de su equipamiento hospitalario y electromecánico.), nuestro control solo sería la proyección.

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variables**

Variable dependiente: Consumo de energía eléctrica.

Variable independiente: Diagnóstico energético.

#### **Operacionalización de variables**

Cuadro de operacionalización de variables. Anexo 1

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

En esta investigación la población está conformada por la red de energía eléctrica de los hospitales de tipo I, II, III y de Alta Complejidad de la Región La Libertad

#### **Muestra**

Se tomarán como muestra la red de energía eléctrica del hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta.

#### **Muestro**

Técnica no probabilístico intencionado.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

TECNICA	INSTRUMENTOS	VALIDEZ
<b>Encuesta</b>	Encuesta online <i>Anexo 2</i>	Ing. Alex Tejada
<b>Observación</b>	Ficha de registro <i>Anexo 3</i>	Ing. Alex Tejada
<b>Análisis documental</b>	Ficha de registro <i>Anexo 4</i>	Ing. Alex Tejada

### 3.5. Procedimiento

Para realizar la investigación se recopiló los actuales niveles de consumo energético en el HACVP con el propósito de fijar un punto de partida para plantear estrategias características al ahorro energético. El diagnóstico energético realizado se conformó de cuatro pasos: análisis de facturación, medición de parámetros eléctricos de los principales servicios y de la red interna del hospital indicadores de conocimiento de la eficiencia energética y planteamiento de medidas correctivas. A continuación, se desglosa cada paso: Análisis de facturación eléctrica de los meses de enero a julio del año 2019, además de anteriores años (2017 y 2018) para tener una variación de consumo energético, diagnósticos energéticos realizados previamente a la institución y a sus principales servicios, para eso se diseñó un formato de llenado donde se obtuvo los parámetros eléctricos de los equipos: iluminación, aire acondicionado, equipos biomédicos, electromecánicos y otros equipos de oficina; luego de eso se realizó una estimación de la demanda instalada y la medición de parámetros eléctricos, mediante el uso de un analizador de redes para conocer la situación de la red interna del hospital, también se identificó el conocimiento de eficiencia energética del personal médico, por último el planteamiento de medidas correctivas con y sin inversión. Una vez caracterizados los patrones de consumo energético actuales se propusieron diversas medidas



correctivas, así mismo como su beneficio económico. El diagrama simplificado del procedimiento está en el anexo 05.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El consumo de energía eléctrica del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, se analizarán por el método analítico, conjuntamente con la observación y la elaboración de graficas con la recopilación de datos actuales y mediciones de variables eléctricas las cuales se realizarán en resumen de cuadros y tablas comparativos, gráficas de Excel. Además de cálculos matemáticos para determinar el índice de consumo de energía eléctrica mediante un balance energético entre las mediciones de los tableros generales y de los respectivos servicios, y así aumentar la eficiencia energética del hospital mediante la elaboración de las medidas correctivas.

### **3.7. Aspectos éticos**

Toda la información necesaria se encuentra citada, la información de análisis de recolección de datos y toma de muestras es exclusiva para el proceso de investigación. Las mediciones de parámetros eléctricos incluidos en la investigación son verídicos y confiables los cuales fueron tomados de una muestra real de los servicios.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Realizar un diagnóstico de consumo energético de la facturación Hospital de Alta Complejidad.

#### Descripción del hospital

Para empezar, se hizo un recorrido por las instalaciones del hospital, desde el punto de suministro de energía hasta los distintos servicios a los que se puso tener acceso. La distribución del centro hospitalario está en el anexo 06.

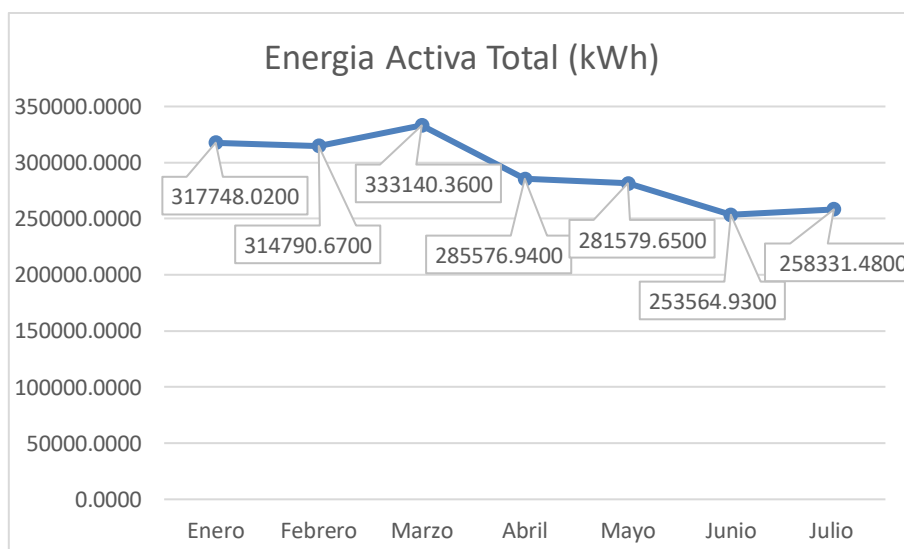
#### Suministro eléctrico

Se recurrió al régimen de libertad de precios para usuarios libres, en el anexo 07 se encuentra las especificaciones de la facturación del HACVP. Hidrandina es la empresa distribuidora, tiene un contrato de suministro no regulado, anexo 08, con estos datos principales: potencia contratada: 660 kW y nivel de tensión: 10kV.

#### Características de funcionamiento normal promedio del sistema eléctrico

Para conocer los datos de su facturación final, se aplicó el instrumento de recolección de datos, anexo 09, de los recibos, anexo 10.

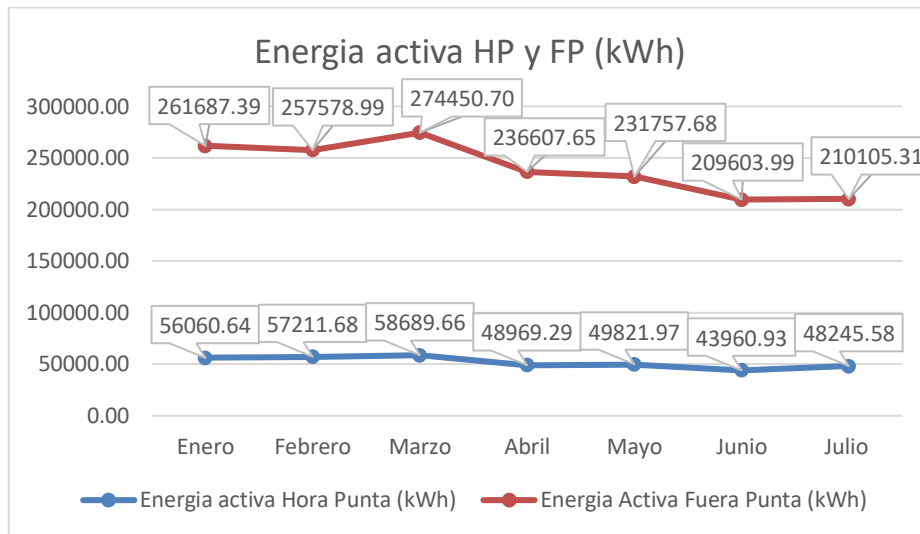
Figura 7. Energía activa total



Nota: El consumo promedio mensual de la energía activa es 292104.578 kWh. Su consumo de energía activa total en hora punta es y en hora fuera punta es la suma de ambas es la energía activa total.

Fuente. Elaboración propia

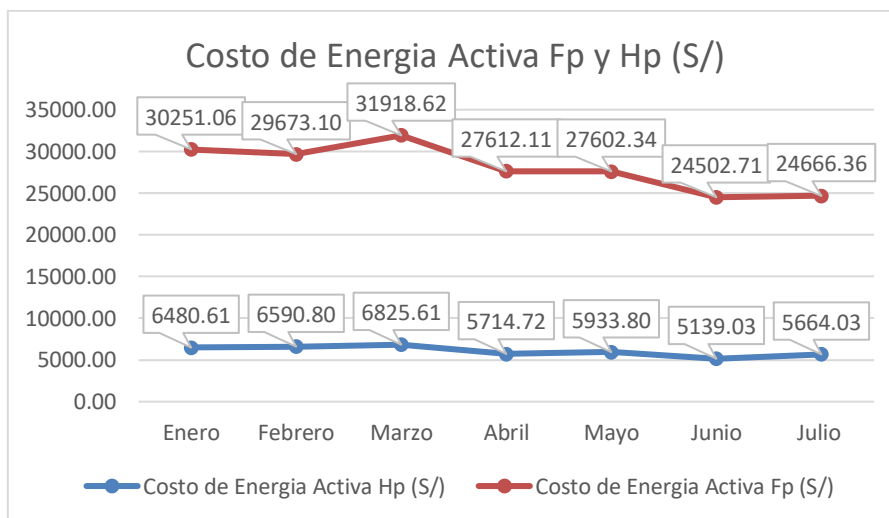
Figura 8. Energía activa en hora punta (HP) y fuera de punta (FP)



El consumo promedio de la energía activa en Hp es 51851.3929 kWh y el consumo promedio de la energía activa Fp es 240255.9586 kWh. Coincidentemente los precios de energía Hp y Fp son los mismos de acuerdo a su modalidad de cliente libre.

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Costo de energía activa HP y FP

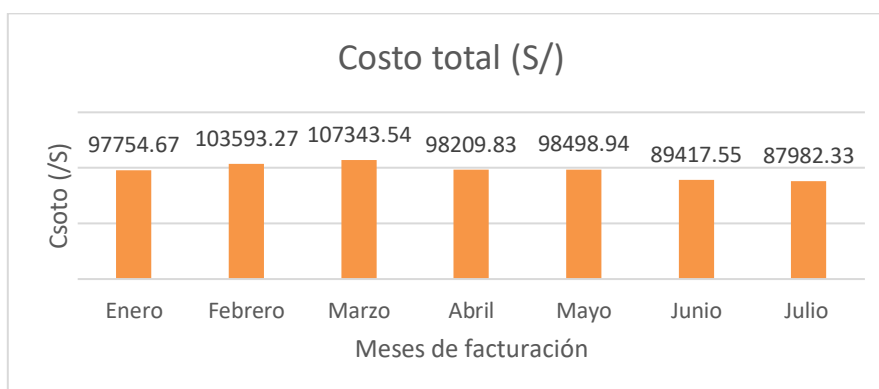


El costo promedio de la energía activa en Hp es 6049.80 soles y la energía activa Fp es 28032.33 soles.

El objetivo lucrativo para la empresa distribuidora es el monto que pagara el cliente a fin de cada mes, el monto es independiente de los costos de energía activa, ya que hay costos fijos entre otros.

Fuente. Elaboración propia.

Figura 10. Costo total de facturación.



Nota: El precio promedio mensual del centro hospitalario es 97542.88 soles.

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.2. Análisis de la calidad de energía y el sistema eléctrico del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta.

##### Análisis de la calidad de energía

El hospital cuenta con su subestación de transformación de 10kv a 380, que cuenta con cuatro transformadores como se muestra en el diagrama unifilar, anexo 11. Se colocó el analizador de redes en la barra compartida de los tableros para tener un consumo general promedio.

##### Tensión

La medición de la tensión en la subestación de transformación de 10kV/230 V, anexo 11, para conocer si cumplen con la NTCSE, anexo 12.

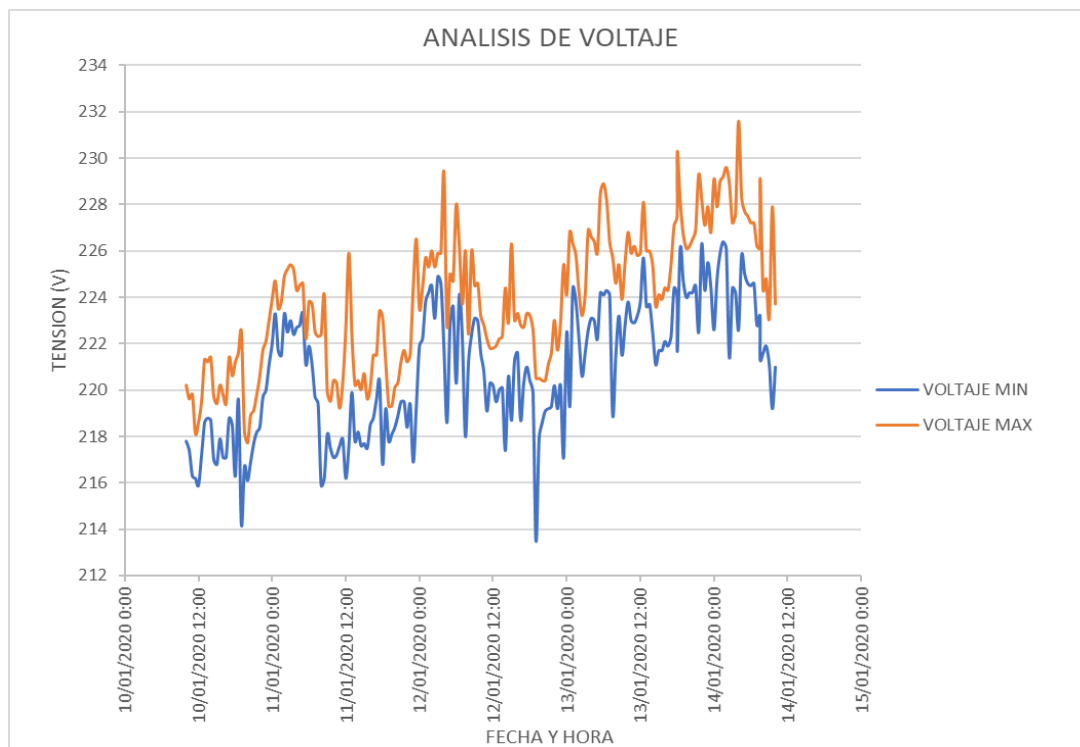
Tabla 2. Resumen de voltajes mínimo y máximo de las líneas.

LINEA	U MIN	U MAX
L1	217	229,7
L2	216	231,6
L3	216,7	231,4
<b>PROM</b>	216	231,6
$\Delta\%$	6,09	0,7

Nota: La tensión, se encuentra en el 6 % de variación, esta fuera del nivel permitido y en tensión máxima 0.7 %, nivel adecuado.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Gráfico de voltaje mínimo y máximo



Fuente: Elaboración propia.

### Corriente

De la tabla se observa niveles máximos y mínimos, como medios de las corrientes que circulan por cada línea, las mediciones están en el anexo 13.

Tabla 3. Corriente mínima y máxima de las líneas.

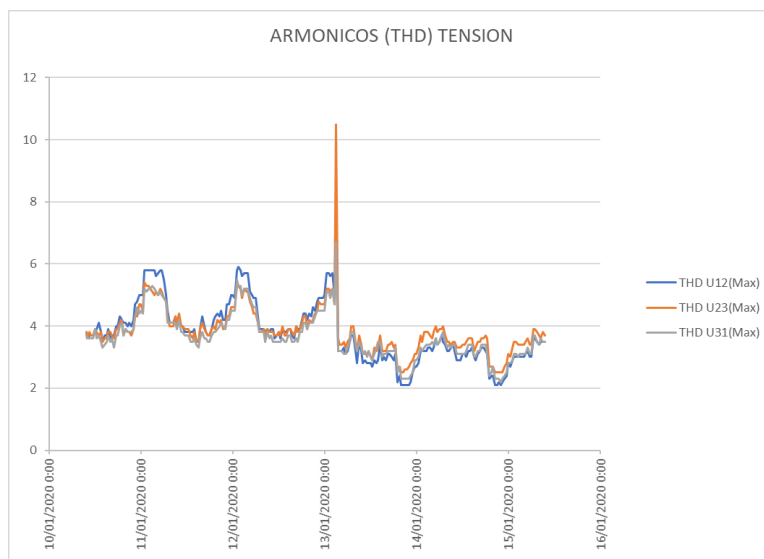
<b>LINEA</b>	<b>I MIN</b>	<b>I MAX</b>
<b>L1</b>	594	686,55
<b>L2</b>	585,63	686,04
<b>L3</b>	577,63	670,8
<b>PROM</b>	577,63	686,55

Fuente: Elaboración propia.

### Armónicos de tensión

En la Figura 12 se observa el comportamiento de los armónicos totales en tensión, la medición de los armónicos tensión están en el anexo 14 y en las tres fases

Figura 12. Armónicos de tensión



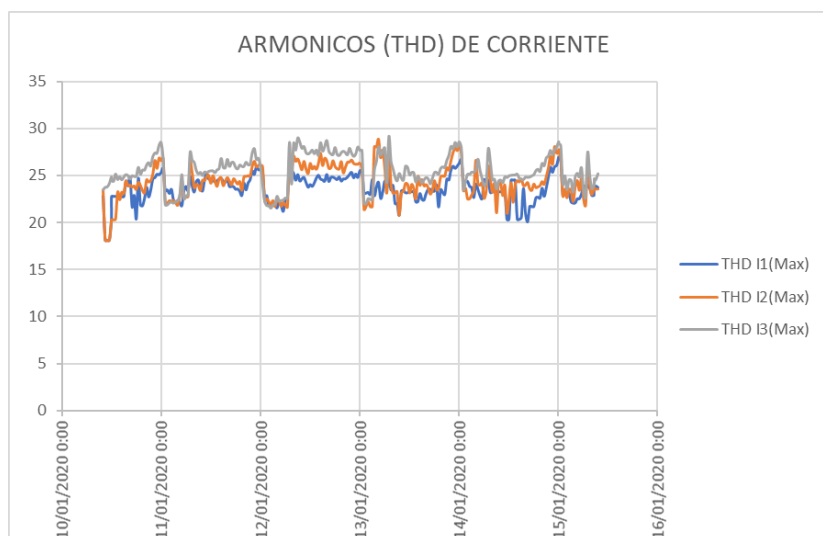
Nota: Se puede observar que el valor de THD-U es 10%, que superan el 8% de acuerdo a norma.

Fuente: Elaboración propia.

### Armónicos de corriente

Se observa el comportamiento de los armónicos en corriente, en el anexo 15 las mediciones, se observa que no están dentro de los valores permisibles que superan el 20%, se puede observar que llegan casi al 30% de THDi.

Figura 13. Armónicos de tensión.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Análisis general de los parámetros eléctricos.

PARAMETRO		VALOR MIN	VALOR MAX	PERMITIDOS
TENSION	U1	217	229,7	218,5-241,5
	U2	216,3	231,6	
	U3	216,7	231,4	
CORRIENTE	I1	594	686,55	-
	I2	585,63	686,04	
	I3	577,35	670,8	
ARMONICOS DE TENSION	U1	-	7,6	Límite máximo permisible 8%
	U2	-	10,5	
	U3	-	6,7	
ARMONICOS DE CORRIENTE	I1	-	27,02	Límite máximo permisible 20%
	I2	-	28,91	
	I3	-	29,11	

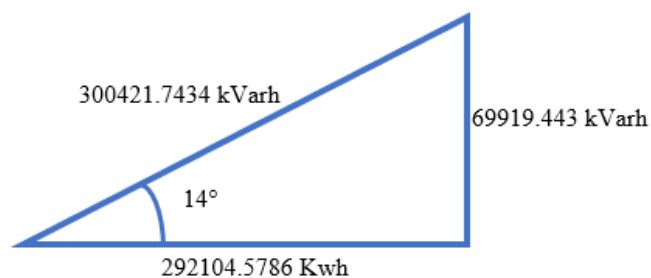
Nota: Al tener los resultados de los parámetros eléctricos, se puede concluir que las caídas del voltaje no están dentro de los valores, es decir cae en 1% de error. Los armónicos de tensión sobrepasan un 2%. Lo que sí es un valor muy elevado dentro de sus parámetros son los armónicos de corriente, es por ello que se propone dimensionar un filtro de armónicos como una medida técnica, más adelante.

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis del sistema eléctrico

De los datos de recibo de facturación proporcionado por hidrandina, se calculó la energía aparente,  $\cos\phi$  y su ángulo de desfase, como se muestra a tabla en el anexo 16. A continuación se muestra los promedios de los parámetros.

Figura 14. Triangulo de potencias actual del SEP



Fuente: Elaboración propia.

En el anexo 17, está la tabla de la relación entre la energía activa y reactiva. De la tabla del anexo 18, se puede evidenciar la variación de energía reactiva del 2018 y 2019. Están cerca al límite según norma para su facturación, entre 25 hasta 29%.

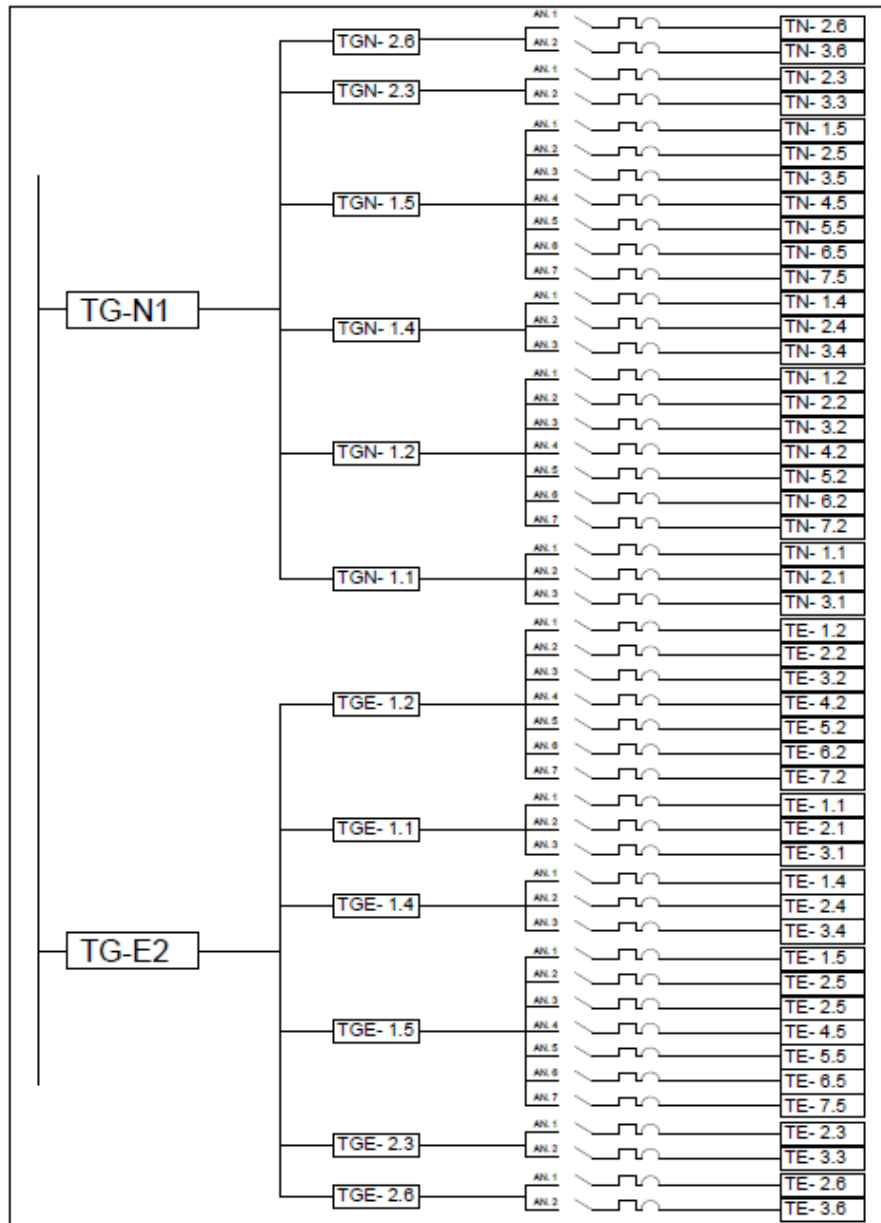
La energía reactiva promedio de los primeros siete meses del año 2019, de los cuales fueron nuestros registros, se evidencia que es de 285 KVAR. Anexo 19.

En la subestación, está el banco de condensadores de 800 KVAR, compuesta por 36 condensadores de 24 KVAR cada uno. El cálculo del banco de condensadores actual se encuentra en el anexo 20, aún puede compensar la energía reactiva, conforme aumente la energía activa también aumentara la reactiva.

### **Análisis de la situación de los tableros internos finales de los gabinetes de los siete pisos del hospital**

*Figura 15. Distribución simplificada de los tableros finales*

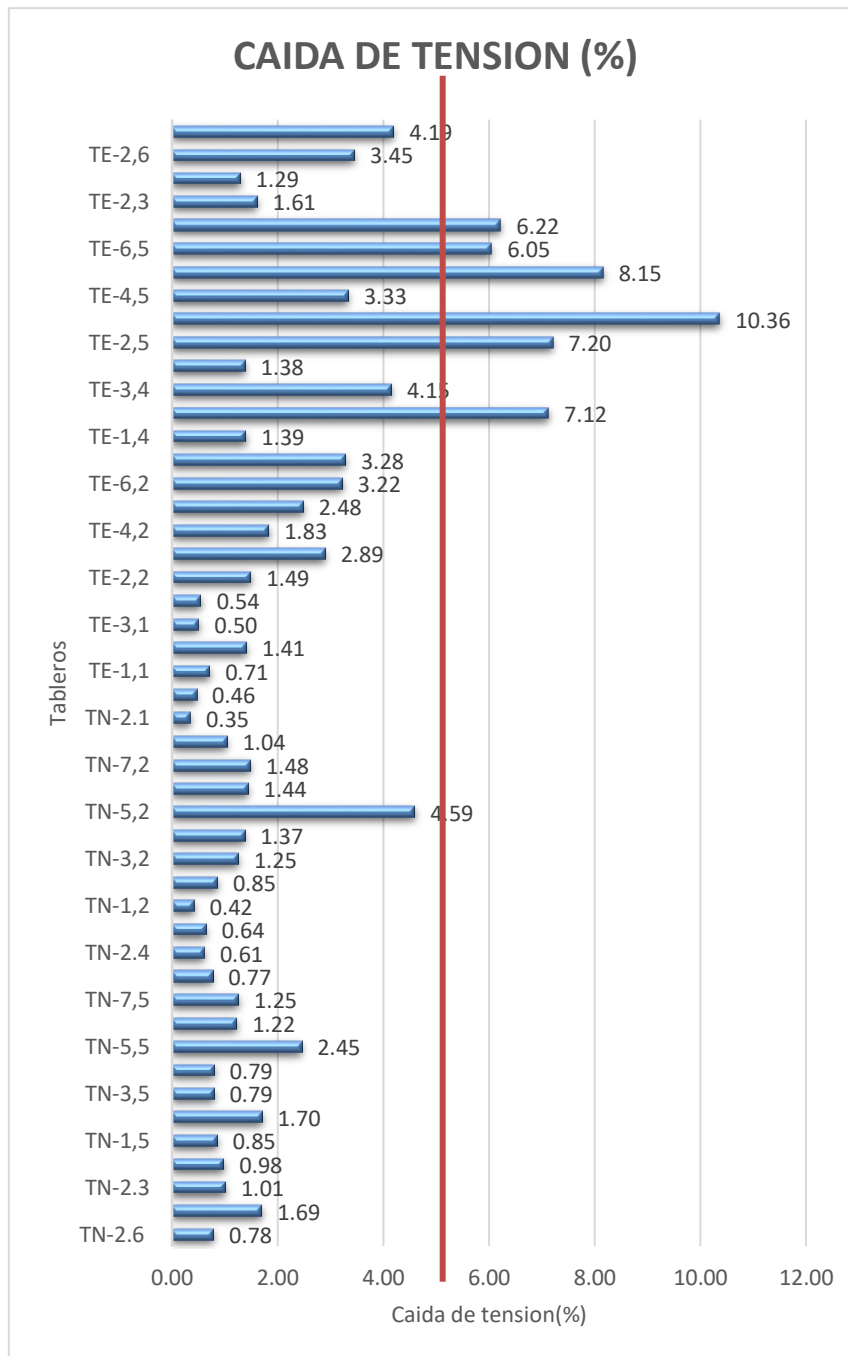




Fuente: Elaboración propia.

La demanda de los 48 tableros finales se encuentra en el anexo 21. Luego se calculó la caída de tensión de los tableros, anexo 22. Y en el anexo 23 se encuentra el resumen de los parámetros eléctricos.

Figura 16. Caída de tensión en los tableros finales.



Nota: se puede observar que los tableros TN-5,2, TE-2,4, TE-2,5, TE-3,5, TE-6,5, TE-5.5, TE-7,5, TE-3,6 sobrepasan o están cerca a sobrepasar el 5% de caída de tensión permitido.

Fuente: Elaboración propia.

La demanda en el hospital aumentará, en equipos y población, el consumo de energía aumentará. Se realizó una variación de consumo del año 2017 y 2018, resultando un 4% anual, anexo 24. Se determinó la demanda dentro 5 años, con un incremento de 20% en su demanda actual por ende la caída de tensión aumenta,

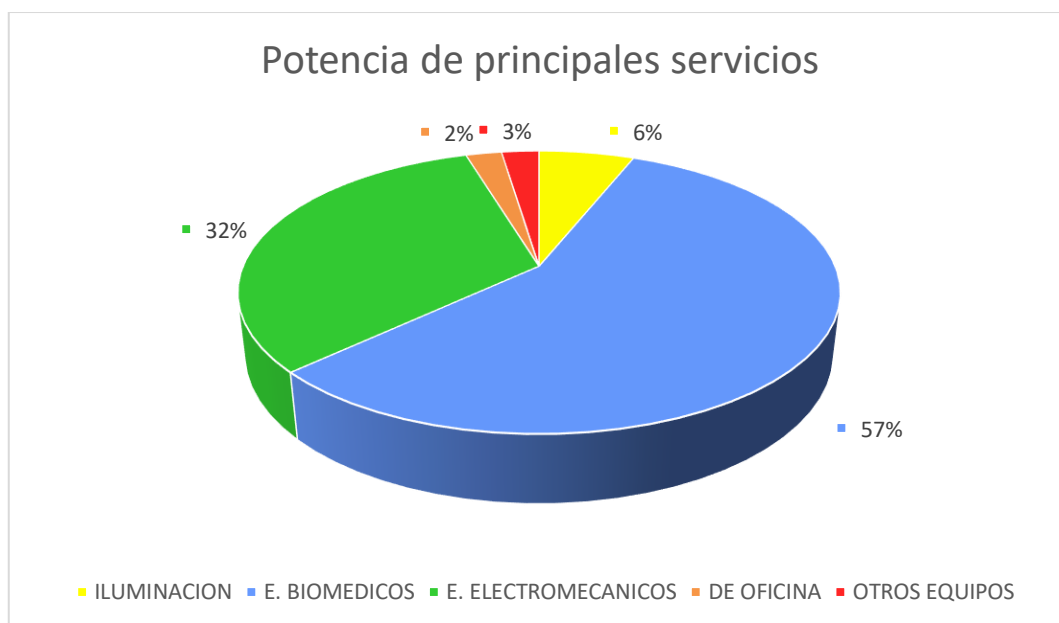
anexo 25. Se calcula los parámetros eléctricos con el aumento de la potencia en el anexo 26 y en el anexo 27 se muestran los resultados.

#### 4.3. Identificar el consumo energético por servicios e iluminación exterior

Se realizó mediante nuestras fichas de registro, observación y la encuesta virtual.

**Datos de consumo de los principales servicios:** de las tablas del anexo 28, se construye la tabla resumen del anexo 29.

Figura 17. Potencia de los principales servicios.



Nota: De los servicios diagnosticados, se tuvo los siguientes resultados:

Iluminación: 60

Equipos biomédicos: 557

Equipos electromecánicos: 315

Equipos de oficina: 22

Otros equipos: 23

Lo que hace un total de 976.5 kW, en el siguiente gráfico se muestra.

Fuente. Elaboración propia

### Datos de consumo de iluminación exterior

El hospital cuenta con lámparas de vapor de sodio, de 70W, sus características, cantidad, ubicación y consumo mensual 6904.8 kW, están en el anexo 31.

### Nivel de conocimiento de eficiencia energética del personal medico

Para conocer el nivel de conciencia energética, se realizó una encuesta al personal médico, 39 personas, anexo 33, los principales datos son: El 90 % considera la importancia del ahorro energía.

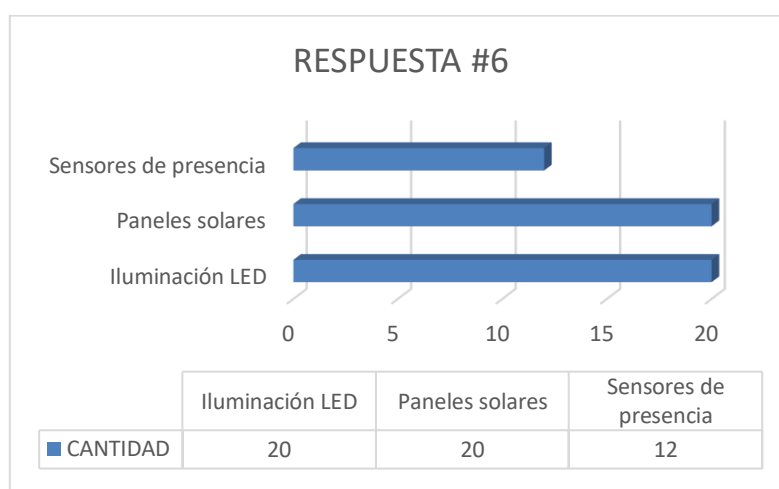
Tabla 5. Estrategias de ahorro energético del personal medico

Estrategias	Cantidad	%
A. Desconectar los artefactos que no se estén utilizando	27	44
B. Apagando el aire acondicionado cuando no es necesario	6	10
C. Suspender las computadoras cuando no están en uso	8	13
D. Apagar las luces cuando no están en la sala o ambiente	13	21
E. Realizar un cambio de luminarias	27	13

Fuente: Elaboración propia.

El 77% hace un buen uso de la energía eléctrica. El 59% trabaja entre 6-8 h en su servicio, (7-2) y (2-8). El 14% conoce el concepto de eficiencia energética.

Figura 18. Tecnologías para el ahorro, datos de encuesta



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4. Propuesta de alternativas de mejoras técnicas en las instalaciones eléctricas y de sensibilización en hábitos de uso adecuado de la energía

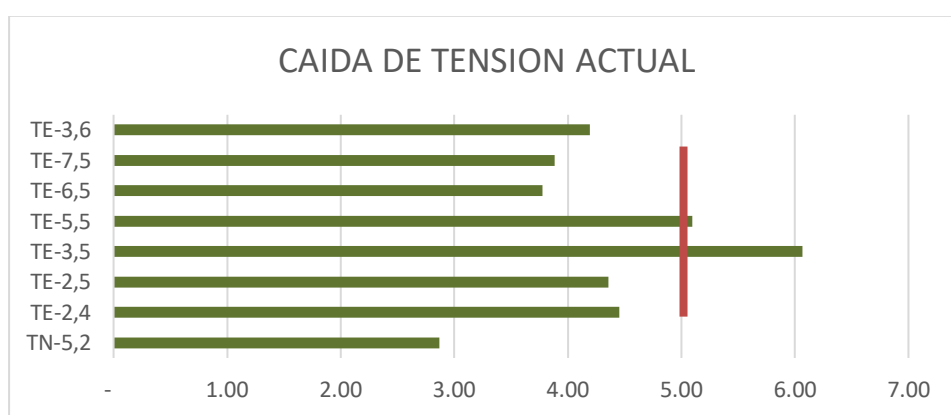
##### 4.4.1. Dimensionamiento de filtro de armónicos

Previa evaluación de la calidad de energía, se dimensiono un filtro de armónicos, anexo 34, lo que reduce aproximadamente el 22% de la energía reactiva.

##### 4.4.2. Cambio de sección transversal del cable

En el anexo 34, esta las tablas con el cambio de la sección transversal y datos del cable, FREETOX NHX-90(LSOHX-90) 16 mm<sup>2</sup>.

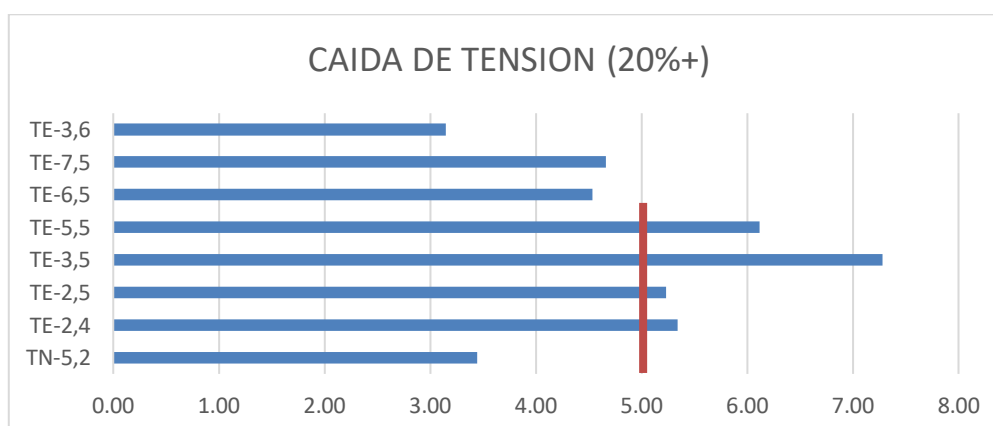
Figura 19. Situación actual de la caída de tensión



Nota: Cambiando la sección transversal de los tableros, se puede disminuir la caída de tensión, pero es importante evaluar las cargas del tablero TE-3.5

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Situación con 20%+ de la caída de tensión.



Nota: Cambiando la sección transversal de los tableros, se puede disminuir la caída de tensión, pero con una proyección a futuro y un posible aumento de carga en los tableros, los tableros TE-3.5, TE-5.5 y TE-2.4 TE-2.5 en poca variación de aumento.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.3. Eliminación de equipos innecesarios del servicio de la salud

Esta potencia se especifica en el anexo 35, el ahorro mensual es de 4021.56kW.

#### 4.4.4. Adquisición de sensores de presencia en los pasillos técnicos

La iluminación son los tubos fluorescentes TL-D 18W/54-76 Philips, se realizará el cambio a Philips Bombilla LED E27, 18W. Los detalles de la iluminación actual de los pasillos y fichas técnicas está en anexo 36 y de los detectores de movimiento.

Tabla 6. Detallas de iluminación de pasillos técnicos con detectores de movimiento

PASILLOS			
DETALLES	PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO
Longitud de pasillo(m)	77	108	108
N° de detectores	9	12	12
Potencia total(kW)	1.566	2.088	2.088
Tiempo(hora)	8	8	8
Consumo de energía mensual (KW/h)	375.84	501.12	501.12

Nota: Con el uso de detectores de presencia en los tres pasillos técnicos, se reduce el consumo de energía eléctrica a 3443.04 kW al mes.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.5. Timers para las zonas de consulta externa

Consulta externa atiende, de 9am a 6pm. El uso de "timers" está en el anexo 37.

Tabla 7. Consumo de energía utilizando temporizadores

CONSULTA EXTERNA		
DETALLES	PRIMER PISO	SEGUNDO PISO
Área (m2)	377	377
Perímetro (m)	125	125
Pantallas ilum.	29	41
N° de luminarias	183	183
N° de horas	12	12
Potencia total(kW)	3,294	3,294
Mensual (KW/h)	1185,84	1185,84

Nota: Utilizando los timers para iluminación, se reduce a 2371.68 kW mensual.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.6. Cambio de luminarias en la iluminación exterior

Propuesta de cambio de luminarias exteriores del hospital de lámparas de vapor de sodio por bombilla led philips, está en el anexo 38, se reduce a 3945.6kw mensual.

Tabla 8. Iluminación exterior con nueva bombilla led

ILUMINACION EXTERNA	
DETALLES	BOMBILLA LED
Postes	137
Flujo luminoso (lm)	3450
N° de luminarias	274
Horario de 7pm a 7am	12
Potencia total(kW)	8,22
Mensual (KW/h)	2959,2

Nota: La disminución de energía mensual es 3945.6 kW.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.7. Cambio de horario en el aire acondicionado

Los equipos de aire acondicionado tipo Split decorativo están en el anexo 39, hacen un total de 212,726 kW. En el anexo 40 se expone la situación actual y restricciones.

Tabla 9. Ahorro de energía con el nuevo horario.

Consumo de energía actual		
Potencia (kW)	Horas/mensual	Consumo total (kW)
166.518	420	69937.56
46.062	720	33164.64
Consumo de energía propuesto		
Potencia (kW)	Horas/mes	Consumo total (kW)
166.518	270	44959.86
Ahorro de energía		
C. actual (kW)	C. propuesto (kW)	Total (kW)
69937.56	44959.86	24977.7

Nota: Esta oportunidad de ahorro no necesita inversión, solo de ajustar el horario del sistema de climatización, se logrará reducir a 24977.7 kW.

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza el mismo procedimiento para los Fancoil, el listado y descripción está en el anexo 42, así como la situación actual, el cambio de horario y las restricciones.

Tabla 10. Ahorro de energía en Fancoils con nuevo horario

Consumo de energía actual		
Potencia (kW)	Horas/años	Consumo total (kW)
37,95	420	191268
12,65	720	109296
Consumo de energía propuesto		
Potencia (kW)	Horas/años	Consumo total (kW)
37,95	240	109296
Ahorro de energía		
C. actual (kW)	C. propuesto (kW)	Total (kW)
159.39	9.108	150.282

Nota: Esta oportunidad de ahorro no necesita inversión, solo de ajustar el horario del sistema de climatización (Fancoil), se logrará reducir a 150.282 kW.

Fuente: Elaboración propia.

Para el correcto funcionamiento de los equipos de aire acondicionado, se debe hacer las actividades del anexo 41, la ficha de OTM propuesta.

#### 4.4.8. Sustitución de equipos de climatización de baja eficiencia por equipos de alta eficiencia

El estudio del SEER se realizó de acuerdo al RTEEE, a todos los equipos de climatización, anexo 42 Aplicamos para todos los equipos de aire acondicionado:

Tabla 11. SEER actual de los equipos de aire acondicionado.

EQUIPOS DE A. A	CAPACIDAD	#	POTENCIA (kW)	P. TOTAL (KW)	P. DE REFR.	SEER
	18000 btu/h	65	1,87	122	5,3	2,82
	r					
Equipo de aire a tipo Split decorativo	60000 btu/h	12	4,255	51	17,6	4,13
	r					
	36000 btu/h	10	3,63	36	10,6	2,91
	r					
	24000 btu/h	18	2,2	40	7,0	3,20
	r					
	12000 btu/h	2	1,323	3	3,5	2,66
	r					
TOTAL	-	107	13,278	251	44,0	

Fuente: Elaboración propia.



#### **4.5. Análisis económico de la mejora de la calidad y eficiencia del consumo de energía eléctrica en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta.**

En las tablas del anexo 43, se puede observar claramente el ahorro económico anual es mucho mayor que la inversión inicial. En solo un año se recupera casi el 100% de la inversión inicial, y se tendrá los ahorros esperados, contando también el costo por mantenimiento propuesto. El retorno de inversión (R.O.I) es de 1 año.

### **5. DISCUSIÓN**

Para realizar el diagnóstico de consumo energético general del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, se realizó una visita para identificar y describir las instalaciones eléctricas del hospital, se revisó las facturas emitidas por la empresa comercializadora de energía, donde se evidenció que el hospital pertenece al régimen de usuarios libres y el precio de energía en hora punta y fuera de punta es el mismo, desde el mes de enero a julio hubo un incremento en el consumo de energía y costo promedio de consumo de energía mensual en gráficas. En su tesis Aguilar (2012), en su primer resultado describió al Hospital Julius Doepfner de la ciudad de Zamora, en su número de camas, consultorios y sus diversos servicios que se encuentran distribuidos en sus instalaciones, realizó un cuadro de gastos por consumo globales de portadores energéticos de electricidad, Diesel, GLP y de agua, siendo la electricidad el principal consumidor de energía eléctrica (68%).

Analizar la calidad del servicio y el sistema eléctrico interno del hospital. Se realizó un análisis de la energía activa, reactiva y del factor de potencia, estudiando la energía reactiva, tema analizado en la teoría por ser inductivos y generar un gasto innecesario y , donde se obtuvo un nivel de 285kvar mensual promedio, el banco de condensadores tiene la capacidad de 800kvar, quiere decir que aún es capaz de compensar, se implementara un filtro de armónicos para mejorar la calidad de energía y así reducir los armónicos de corriente que están presentes en la red (29%), sobrepasan los niveles permitidos, los armónicos de la red se originan por los equipos biomédicos y de alta tecnología, al implementar el filtro de armónicos también se reduce la energía reactiva, lo que es aún más beneficioso.

En sus tesis Ttaca y Mostajo (2017) se hizo una compensación de energía reactiva para mejorar su factor de potencia de 0.85 a 0.96, dimensionando así un banco de condensadores para reducir el pago de energía reactiva en las instalaciones del hospital II Ayaviri y reducir su facturación.

Identificar el consumo energético de los principales servicios, iluminación exterior y el conocimiento de eficiencia energética del personal. Para realizar el diagnóstico energético fue necesario visitar los principales servicios y tener una clasificación en: iluminación: 60kw, equipos biomédicos: 557kw, equipos electromecánicos: 315kw, equipos de oficina: 22kw, otros equipos: 23kw; además de evaluar la iluminación exterior de los alrededores del centro hospitalario e identificar el conocimiento de eficiencia energética en el cuerpo médico. Pedrajas (2017) en sus tesis, auditoria energética de un hospital, realizó un detalle y clasificación de las instalaciones del hospital, teniendo una clasificación similar: climatización, refrigeración, iluminación, y otros equipos; la diferencia es que fue en forma general, en este estudio se hizo por servicios a los que se tuvo acceso y se pudo corroborar la existencia de los equipos contabilizados. Esta investigación adiciona el estudio de la iluminación exterior (lámparas de vapor de sodio), además de realizar una encuesta para el personal médico y así conocer previamente si es posible implementar medidas de sensibilización.

Aplicación de medidas técnicas y de sensibilización en los potenciales de ahorro energético. Las propuestas de sensibilización son: eliminación de equipos innecesarios en los servicios, el cambio de horario del aire acondicionado y el cambio de horario de equipos de Fancoils. La medida técnica es: adquisición de sensores de presencia en los tres pasillos técnicos y el cambio de luminarias, adquisición de temporizadores para iluminación, la propuesta de cambio de luminarias de vapor de Na por la bombilla led philips, además se realizó un estudio de eficiencia energética de los equipos de climatización. Las propuestas técnicas particulares que se implementaron en esta investigación es el filtro de armónicos para mejorar la calidad de energía y reducir la energía reactiva, y se propone un cambio de sección transversal de cable para algunos tableros que sobrepasan los niveles de caída tensión. Olman (2018) en su tesis auditoria energética de un hospital, propuso 8 medidas de eficiencia energética que consistieron en el cambio

de toda su iluminación tradicional, por iluminación led; coincidentemente esta la adquisición de detectores de presencia; adquisición de variadores de frecuencia nos fue necesario en nuestra investigación puesto que las bombas presentan sus variadores de frecuencia.

## **6. CONCLUSIONES**

Se realizó un diagnóstico de consumo energético general del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, determinando que la tarifa aplicada al hospital es de usuario libre, lo que significa que paga el mismo precio de energía en hora punta y fuera de punta. Su consumo de energía activa promedio mensual es de 292104.578 kWh. Energía en hora punta es 51851.3929 kWh. Energía fuera de punta es 240255.9586 kWh. El costo aproximado mensual es de 97542.88 soles.

Se analizó la calidad de energía, teniendo como resultado que las tasas de distorsión armónica en las ondas eléctricas sobrepasan los niveles normados: Tasa de distorsión armónica en tensión, THD-V: 6.7-10.5 %, Limite permisible = 8%, tasa de distorsión armónica en intensidad, THD-I: 27.02-29.11%, Limite permisible= 20%. Se realizó un balance de potencia y energía del sistema eléctrico de potencia del hospital de alta complejidad, determinando: Potencia activa promedio: 1191.50 kW, potencia reactiva promedio: 285.040 KVAR. factor de potencia promedio: 0.96. Se analizaron los parámetros eléctricos de los tableros finales del hospital, encontrando algunos que sobrepasan el 5% de caída de tensión permitida (TN-5,2, TE-2,4, TE-2,5, TE-3,5, TE-6,5, TE-5.5, TE-7,5, TE-3,6)

Identificando el consumo energético de los principales servicios, iluminación exterior y el conocimiento de eficiencia energética del personal, se examinó los 12 servicios, su consumo es de 976.5 kW donde se realizó una clasificación de los consumidores energéticos: Iluminación: 60KW, Equipos biomédicos: 557KW, Equipos electromecánicos: 315KW, Equipos de oficina: 22KW, Otros equipos: 23KW. La iluminación exterior tiene un consumo de 6904.8 kW. De la encuesta realizada se puede resaltar que la mayoría de personal médico considera que es importante ahorrar energía y conoce sobre tecnologías led para el ahorro, además de conocer su jornada diaria entre 6 a 8 horas.

Con las propuestas de medidas técnicas y de sensibilización en los potenciales de ahorro energético, se pudo dimensionar un filtro de armónicos que reducirá el 22% de la energía reactiva, se propone cambiar la sección de cable de 10 mm<sup>2</sup> a 16mm<sup>2</sup> para los tableros que superaron el 5% de caída de tensión. Con la eliminación de equipos innecesarios en los servicios, se consigue un ahorro mensual de 4021.56Kw, al implementar sensores de presencia en los tres pasillos técnicos y el cambio de luminarias, se consigue un ahorro 3443.04Kw, con la adquisición de temporizadores para iluminación, se consigue un ahorro mensual de 2371.68kw y con el cambio de luminarias de vapor de Na por la bombilla led philips, se consigue un ahorro mensual de 3945.6kw. Cambiando el horario de encendido y apagado del aire de acondicionado tipo Split decorativo teniendo en cuenta la planificación mencionada en el anexo 40 y 41 se consigue un ahorro de 24977.7kw y el cambio de horario de equipos de Fancoils se logrará reducir 150.282kw mensual; además se hizo un estudio de eficiencia energética de los equipos de climatización, obteniendo la clase G (<3.10) de eficiencia energética, nivel más bajo. Teniendo una reducción de el 13% mensual de energía eléctrica.

Análisis económico de la mejora de la calidad y eficiencia del consumo de energía eléctrica en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta teniendo como ahorro económico anual de 56030.04 soles, con una inversión de 120249.74; y el R.O.I. es de 2.4 años, al finalizar el primer año se recupera el 50% de la inversión.

## **7. RECOMENDACIONES**

Es importante tener en cuenta la capacidad de carga de los tableros TE-5.5 y TE-3.5, que, a pesar de dimensionar el cable a uno superior, aún hay una variación no permitida de 1%+, y dentro de cinco años, los tableros TE-2.4, TE-2.5, TE-3.5 y TE-6.5 tendrán una variación no permitida de 2%+.

Se recomienda realizar un estudio para la instalación de baterías con filtros de rechazo FRE, las cuales están diseñadas y construidas para compensar la energía reactiva en sistemas en los cuales los valores de las cargas fluctúan y la cantidad de ondas armónicas es alta y puede existir resonancia.

Prever el aumento de potencia de los tableros finales, ya que, con un aumento de demanda, el dimensionamiento de los cables estaría fuera de la intensidad permitida.

Es importante cumplir con las ordenes de trabajo de mantenimiento para los equipos de aire acondicionado Split decorativo y los Fancoils, propuesto en el anexo 41.

Al adquirir nuevos equipos de aire acondicionado, en especial los Split decorativo, tener en cuenta la norma técnica de eficiencia energética del anexo 42, puesto que los actuales se encuentran en el nivel más bajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araya, O. (2018). *Auditoria energética de un hospital* (tesis de maestría) Universidad politécnica de Madrid. España.

Arellano, O. (2015). *Estudio y análisis de eficiencia energética del sistema eléctrico del hospital IESS-Ibarra* (tesis de maestría). Universidad de las fuerzas armadas. Ecuador.

Ahmad, M. W.; Mourshed, M.; Mundow, D.; Sisinni, M.; Rezgui, Y. (2016) Building energy metering and environmental monitoring—A state-of-the-art review and directions for future research. *Energy and Buildings*, 120, 85-102. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.03.059>.

Arghandeh R., Onen A., Jung J. y Broadwater R., (2013). Harmonic interactions of multiple distributed energy resources in power distribution networks. *Electric Power Systems Research*. 105. 124-133. 10.1016/j.epr.2013.07.018.

Abergel, T., Brown, A., Cazzola, P., Dockweiler, S., Dulac, J., Fernandez Pales, A., Gorner, M., Malischek, R., Masanet, E. R., McCulloch, S., Munera, L., Remme, U., Schuitmaker, R., Stanley, T., Teter, J., & West, K. (2017). *Energy Technology Perspectives 2017: Catalysing Energy Technology Transformations*. OECD.

Ahmad, Muhammad & Mourshed, Monjur & Mundow, David & Sisinni, Mario & Rezgui, Yacine. (2016). Building energy metering and environmental monitoring – A state-of-the-art review and directions for future research. *Energy and Buildings*. 120. 85-102. 10.1016/j.enbuild.2016.03.059.

Ascione F., Bianco N., De Masi R.F. y Peter Vanoli G. P. (2013) Rehabilitation of the building envelope of hospitals: Achievable energy savings and microclimatic control on varying the HVAC systems in Mediterranean climates. *ScienceDirect*. 60,125-138. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.01.021>

Báez, S. (2011) *Análisis del Consumo Energético-Eléctrico de la Universidad San Francisco de Quito* (tesis de pre grado). Universidad San Francisco de Quito. Ecuador.

Banda, I. y Castro, T. *Consumo responsable y ahorro energético*. España. Recuperada de: <https://datos.redomic.com/Archivos/GuiasUtiles/G11.pdf>

Bustamante C. y Hernández C. (2013) *Análisis energético y propuesta de ahorro para la Universidad Tecnológica de Salamanca*. (tesis de maestría) Centro de investigación en materiales avanzados, S.C.

Brown, A., Landolina, S., Masanet, E. R., & Sung, J. (2016). The Clean Energy Technology Assessment Methodology: A Methodology for Assessing Renewable Energy and Energy Efficiency Technology Market. *International Energy Agency*. <https://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/TheCleanEnergyTechnologyAssessmentMethodology.pdf>

International Energy Agency (2017) *Energy Technology Perspectives 2017* IEA, <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2017>

Castro, M. (2015). *Diseño de iluminación con luminarias tipo led basado en el concepto eficiencia energética y conforto visual, implementación de estructura para pruebas* (tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil.

Chung, Y. W., Wang, J., Ajayi, O., Biresaw, G., Cao, J., Hua, D., Lapatovich, W., Liu, W. K., Majumdar, A., Qureshi, F., & Zhu, D. (2011). Transformative research issues and opportunities in energy efficiency. *Current Opinion in Solid State and Materials Science*, 15(1), 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.cossms.2010.09.001>

Chung M. y Park H.C (2015) Comparison of building energy demand for hotels, hospitals, and offices in Korea. *ScienceDirect*.92(3), 383-393. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.04.016>

EsSalud (2014). *Hospital de alta complejidad de Alta Complejidad de La Libertad "Virgen de la Puerta"*. Perú. Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe>

Fiestas, B. (2001) *Ahorro energético en el sistema eléctrico de la universidad de Piura - campus Piura* (tesis de pregrado) Universidad de Piura. Perú.

Gillingham, Kenneth y Newell, Richard G. y Palmer, Karen, Economía y política de eficiencia energética. *Revisión anual de la economía de recursos*.1(1),

597-620, 2009, disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1602754> o <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.resource.102308.124234>.

Gonzales O., Morales M., Seefó C., Morillon D. y Valdés H. (19 de julio 2018). Energy diagnosis of university buildings: Renewable Energy Institute from UNAM. *Preprints* ,1, <https://doi.org/10.20944/preprints201807.0358>.

Geo Manescu L. y Rusinaru D. (2012). Loss based performance index for the reactive power control. Proceedings of the International Conference on Optimisation of Electrical and Electronic Equipment.1, 307-312. <https://10.1109/OPTIM.2012.6231932>.

Hildebrandt gruppe (2015). *Criterios de clasificación de complejidad de establecimientos hospitalarios*. Disponible en: <http://www.hildebrandt.cl/criterios-de-clasificacion-de-complejidad-de-establecimientos-hospitalarios>

MINEM (2014). *Plan energético nacional 2014-2025*, resumen ejecutivo. Recuperado de: <https://deltavolt.pe/documentos/Resumen2014-2025Vf.pdf>

Ministerio de Minas y Energía (2007). *Guía didáctica para el desarrollo de auditorías energéticas*. (Primera edición). Colombia. Recuperado de : [https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/902/1/upme\\_217\\_auditorias\\_energeticas\\_2007.pdf](https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/902/1/upme_217_auditorias_energeticas_2007.pdf)

Masanet, E., Brush, A., & Worrell, E. (2014). Energy efficiency opportunities in the U.S. dairy processing industry. *Energy Engineering: Journal of the Association of Energy Engineering*, 111(5), 7-34. <https://doi.org/10.1080/01998595.2014.10876999>

Moya D., Torres R., Stegen S. (2016) Analysis of the Ecuadorian energy audit practices: A review of energy efficiency promotion. *ScienceDirect*. 62, 289-296. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.04.052>

MahdY A. (2018). Energy Audit a step to effective Energy Management. 5. *International Journal of Trend in Research and Development*. 5(2)521-525.



Ministerio de energía y minas (2017). *Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético*. Dirección general de eficiencia energética. file:///C:/Users/%7D/Downloads/Guia%20Edificios%20Publicos.pdf

Ministerio de Salud (2011). *Categorías de establecimientos del sector salud*. Norma técnica de salud. file:///C:/Users/%7D/Downloads/PNCEV02%20(1).pdf

Oficina de facturación (2019). *Facturación mensual del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta*.

OptimaGrid (2011) *Buenas prácticas para el ahorro de energía en la empresa*. Recuperado de <https://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>

Principi P., Fioretti R., Alessandro Carbonari A. y Lemma M. Evaluation of energy conservation opportunities through Energy Performance Contracting: A case study in Italy. *ScienceDirect*. 128, 886-899. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.06.068>

Papadopoulos, Agis. (2016). Energy Efficiency in Hospitals: Historical Development, Trends and Perspectives. *Electric Power Systems Research*. 10.1007/978-3-319-20831-2\_11.

Pedrajas, J. (2017). *Auditoria energética de un hospital* (tesis de maestría) Escuela técnica superior de ingeniería. España.

Ramírez, A. y Mendoza V. (2014) *Sistema para evaluar la eficiencia y el ahorro energético de un servicio eléctrico residencial* (tesis de pre grado) Universidad Autónoma de México. México.

Serra, J (2009) *Guía técnica de eficiencia energética eléctrica*. (3º edición). España: Circutor. Recuperado en : [http://circutor.com/docs/GUIA\\_EEE\\_SP-LR.pdf](http://circutor.com/docs/GUIA_EEE_SP-LR.pdf)

Tardillo (2012). Auditoria energética. Perú: Guzlop Editores. Primera edición. Recuperado de: [https://guzlop-editoras.com/web\\_des/ener01/solarvolta/pld0536.pdf](https://guzlop-editoras.com/web_des/ener01/solarvolta/pld0536.pdf)

Ttaca, J. y Mostajo A. (2017) *Estudio de la eficiencia energética en los sistemas hospitalarios de salud- Hospital II Ayaviri* (tesis de pregrado) Universidad nacional del Altiplano. Perú.

Teke A. y Timur O. (2014) Assessing the energy efficiency improvement potentials of HVAC systems considering economic and environmental aspects at the hospitals. *ScienceDirect*. 33,224-235. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.02.002>

Vera, R. (2008). *Aplicación metodológica para la determinación del desempeño energético en hospitales de la región metropolitana* (tesis de pregrado). Universidad de Chile. Chile.

Vilarrasa, J y Gago, A. (2012). *Iluminación con tecnología Led*. (Primera edición). Paraninfo. Recuperado de: <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428333689/iluminacion-con-tecnologia-led>

Zagal, R. y Ortega J. (2012). *El ahorro de energía, un beneficio económico para tu empresa. Programa de ahorro y eficiencia energética empresarial (PAEEEM)*. México. Recuperado de: [https://energypedia.info/images/c/ce/El\\_ahorro\\_de\\_energ%C3%ADa%2C\\_un\\_beneficio\\_econ%C3%B3mico\\_para\\_tu\\_empresa\\_2012.pdf](https://energypedia.info/images/c/ce/El_ahorro_de_energ%C3%ADa%2C_un_beneficio_econ%C3%B3mico_para_tu_empresa_2012.pdf)

**ANEXOS:** Anexo 1: Cuadro de operacionalización de variables.

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA</b>
V 1: Consumo de energía eléctrica	Cantidad de energía eléctrica medida en Kwh que se utiliza de manera eficiente u optima a costos y gastos mínimos (Optimagrid, 2011)	Reducción de la facturación mensual, y eficiencia energética en los procesos de distribución y suministro de electricidad.	Energía eléctrica Potencia eléctrica Voltaje Intensidad	Razón
V 2: Diagnóstico energético	Mecanismo que se utiliza para indagar la mejora de las medidas de ahorro de energía, conservación ambiental y eficiencia energética, haciendo notable su puesta en marcha en cualquier tipo de edificios. González, Morales, Valdés (2018)	Opciones factibles para disminuir el consumo energético, mediante actuaciones que favorecen además la reducción de gastos, el aumento de la competitividad y la innovación tecnológica	Medidas técnicas  Medidas de sensibilización.	Razon  Nominal



Anexo 04. Ficha de registro 2

**DATOS DE RECIBOS DEL HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD**

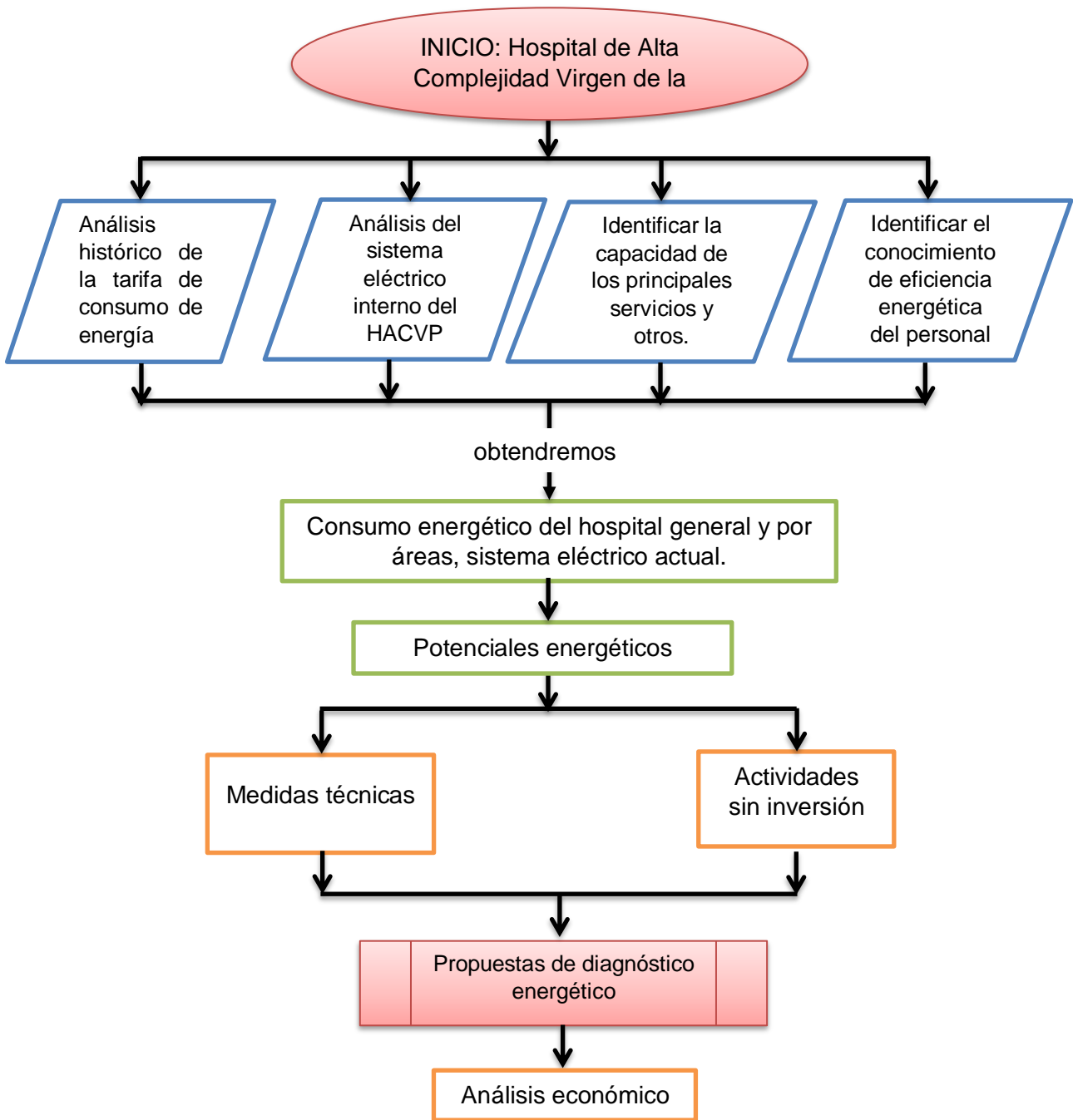
**I. Consumo de energía eléctrica**

Periodo	Energía Activa Total (kWh)	Energía activa Hora Punta (kWh)	Energía Activa Fuera Punta (kWh)	Energía Reactiva (kVarh)	Potencia Hora Punta (kW)	Potencia Fuera Punta (kW)
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						

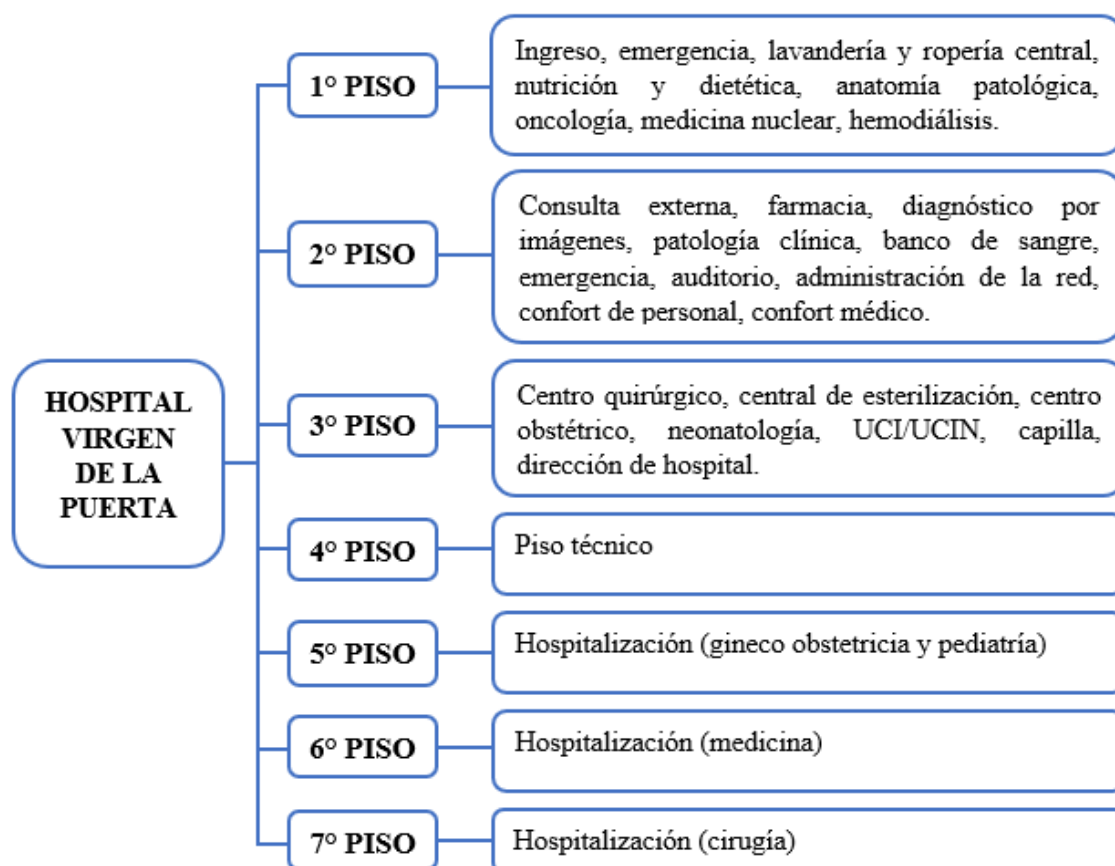
**II. Precio total del consumo de energía eléctrica**

Periodo	Energía Activa Fp	Energía Activa Hp	Costo total
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			

Anexo 05. Diagrama de procedimiento



## Anexo 06. Distribución de planta del HACVP



## Anexo 07. Reglamento de usuarios libres de electricidad.

El Reglamento de Usuarios Libres de Electricidad, en el DECRETO SUPREMO N.º 022-2009-EM en el cual en su Título II art. 3 indica los siguiente:

- Los Usuarios cuya máxima demanda anual sea igual o menor a 200kW, tienen la condición de Usuario Regulado
- Los Usuarios cuya máxima demanda anual sea mayor de 200kW, hasta 2500 kW, tienen derecho a elegir entre la condición de Usuario Regulado o de Usuario Libre
- Los Usuarios cuya máxima demanda anual sea mayor a 2500kW, tienen la condición de Usuarios Libres.

Anexo 08. Contrato de suministro de electricidad entre Hidrandina y el Seguro Social de Salud.

**CONTRATO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD NO REGULADO  
ENTRE HIDRANDINA S.A. Y SEGURO SOCIAL DE SALUD**

Conste por el presente instrumento el Contrato para el Suministro de Electricidad que celebran:

EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO SOCIEDAD ANONIMA – HIDRANDINA S.A., con RUC 20132023540, con domicilio en Av. Camino Real N° 348 Torre El Pilar, Oficina 1302, San Isidro, provincia y departamento de Lima, Perú; debidamente representada por su Gerente General (e), señor Javier Alexander Muro Rosado, identificado con D.N.I. N° 16739162, y por su Gerente Regional (e) señor Justo Leandro Fermín Estrada León, identificado con DNI N° 06711122, según poderes inscritos en la Partida Electrónica N° 11000323 del Registro de Personas Jurídicas de la Zona Registral V de La Libertad, a quien en adelante se le denominará **LA DISTRIBUIDORA**;

Y de la otra parte, SEGURO SOCIAL DE SALUD con RUC 20131257750, con domicilio en Av. Reactivación 2007 N° predio 2 Urb. Parque Industrial 1era Etapa, distrito de La Esperanza, departamento de La Libertad; debidamente representada por su Gerente de Red Asistencial La Libertad José Luis Carranza Castillo, identificado con DNI N° 17897151, con facultades inscritas en la Partida Electrónica N° 11008571 del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se le denominará **EL CLIENTE**; en los términos siguientes:

**CLÁUSULA PRIMERA: MARCO LEGAL Y DEFINICIONES**

1.1 El presente Contrato se celebra dentro del siguiente marco legal:

- (i) Ley N° 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica;
- (ii) Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas (LCE) y su Reglamento;
- (iii) Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, aprobada por Resolución Directoral N° 020-97-EM/DGE (NTCSE);
- (iv) Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados, aprobada mediante Resolución Directoral N° 014-2005-EM/DGE (NTOTR);
- (v) D.S. N° 022 – 2009/EM; Reglamento de Clientes Libres.

Así como sus modificatorias, complementarias y supletorias.

1.2 Supletoriamente, la relación entre las Partes creada por este Contrato se regirá por las demás leyes aplicables, especialmente por el Código Civil Peruano.

1.3 Los términos en mayúsculas, tal y como se utilizan en el presente Contrato, tendrán los significados que se describen en el **Anexo A**, ya sea que se utilicen en singular o plural. Los términos en mayúscula que no se hayan definido de otro modo en el presente Contrato, tendrán el significado dispuesto por el marco legal señalado en la presente cláusula.

**CLÁUSULA SEGUNDA: CONDICIONES DE LOS CONTRATANTES**

2.1 **LA DISTRIBUIDORA** es una empresa concesionaria de distribución del servicio público de electricidad.



## CONTRATO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

### ANEXO B

#### I. PUNTO DE SUMINISTRO, TENSIÓN DE OPERACIÓN, PUNTO DE MEDICIÓN Y POTENCIA CONTRATADA:

##### 1.1 Barra de Referencia de Generación, Punto de Suministro y Medición y Tensión de Operación:

BRG : S.E. TRUJILLO NORTE 220 kV  
Barra de Referencia de Generación

##### 1.2 Potencia Contratada en kW

Punto de Suministro	Suministro N° 59561100	Suministro N° 47318302
Potencia Contratada (PC)	660 kW	450 kW
Potencia Variable (PV)	220 kW	150 kW
Potencia Fija (PMF)	440 kW	300 kW
Serie Medidor	16151891	16225658
Punto de Medición	00160567	00166465
Punto Entrega	0090649	0060944
Nivel de tensión	10 kV	10 kV

Los valores de potencia y energía cumplirán con lo establecido:

- Potencia Variable (PV) equivalente al 50% de la Potencia Fija (PF). Considerar que Potencia Variable (PV) más Potencia Fija (PF) es igual a la Potencia Contratada (PC). La Potencia Fija es la potencia mínima facturable.
- Excesos sobre la Potencia Contratada se penalizan con un 20% de los precios de Potencia en Hora Punta.
- La Potencia Contratada se liquida en fecha y hora con la Máxima Demanda del SEIN (Demanda Coincidente).

#### II. **PRECIOS:**

##### 2.1. Precios de energía de Generación

**2.1.1 Precio Potencia en horas punta:** Es el Precio en Barra de la Potencia de Punta a Nivel de Generación en la BRG fijado y actualizado por OSINERGMIN, reflejado hasta el punto de suministro.

**2.1.2 Los precios unitarios de energía activa** en la BRG, serán los siguientes:

Precio Energía en Hora Punta y Fuera de Punta	32.0 US\$/MWh
---	---------------

Anexo 9. Ficha de recolección con los datos de los meses de facturación.

**DATOS DE RECIBOS DEL HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD**

**I. Consumo de energía eléctrica**

<b>Periodo</b>	<b>Energía Activa Total (kWh)</b>	<b>Energía activa Hora Punta (kWh)</b>	<b>Energía Activa Fuera Punta (kWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kVarh)</b>	<b>Potencia Hora Punta (kW)</b>	<b>Potencia Fuera Punta (kW)</b>
<b>Enero</b>	317748,0200	56060,6400	261687,3900	71369,3500	573,0000	657,5400
<b>Febrero</b>	314790,6700	57211,6800	257578,9900	79126,8600	647,4500	712,5000
<b>Marzo</b>	333140,3600	58689,6600	274450,7000	89374,9900	615,0000	701,0400
<b>Abril</b>	285576,9400	48969,2900	236607,6500	73893,3700	549,2700	636,1400
<b>Mayo</b>	281579,6500	49821,9700	231757,6800	68771,9300	491,3200	606,1400
<b>Junio</b>	253564,9300	43960,9300	209603,9900	54236,8800	478,5000	587,5900
<b>Julio</b>	258331,4800	48245,5800	210105,3100	52662,7200	462,2700	563,9100

**II. Precio total del consumo de energía eléctrica**

<b>Periodo</b>	<b>Energía Activa Fp</b>	<b>Energía Activa Hp</b>	<b>Costo total</b>
<b>Enero</b>	30251,06	6480,61	97754,67
<b>Febrero</b>	29673,10	6590,80	103593,27
<b>Marzo</b>	31918,62	6825,61	107343,54
<b>Abril</b>	27612,11	5714,72	98209,83
<b>Mayo</b>	27602,34	5933,80	98498,94
<b>Junio</b>	24502,71	5139,03	89417,55
<b>Julio</b>	24666,36	5664,03	87982,33

Anexo 10. Recibos emitidos por Hidrandina.

Recibo N° 501-48148420  
La Esperanza/Trujillo

Recibo por Consumo del 01/01/2019 al 31/01/2019

Código 59561100

Hidrandina  
Enero-2019

Ciudad: SEGURO SOCIAL DE SALUD  
R.U.C.: 20131257760  
Dirección: Av. Reactivación 2807 N° predio 2 Urb. Parque Industrial 1era Etapa  
Referencia:  
Rubro: 30-282-47  
Tarifa: MT1  
Medición: Medio Tensión  
Tensión y SED: 10 kV / E-304479  
Sist. Eléctrico: SED122 Trujillo (ST2)  
Tipo Suministro: Trifásico-Aérea(CS-A)

Serie Medidor: 00000015151891 - Eléctrico  
N° Hilo Medidor: 4  
Modalidad: Potencia Variable  
Inicio Contrato: 28/12/2018  
Termino Contrato: 18/01/2019

Preferencia	Máxima Demanda	Potencia Contratada
Fuera Punta	0.0000	660.0000
Punta	0.0000	660.0000

Calificación	No Aplica	Horas Punta
		0

Magnitud Leída	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda	Concepto	Consumo	Precio Unitario	Total
Energía Activa Total (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	317,748.0000	Generador-Potencia en Hp	440.0000	21.5900	9499.00
Energía Activa Hora Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	56,060.8400	Gener-Energía Activa Hp	391687.3900	11.5900	30251.06
Energía Activa Fuera Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	291,687.1600	Gener-Energía Activa Hp	56060.5400	11.5900	6483.61
Energía Reactiva (kVArh)	0.0000	0.0000	0.0000	71,369.3500	Cargo mensual de Comercialización	917.7500	1.0000	317.75
Potencia Hora Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	573.0000	Pago Conexión Sistema Principal	426.5000	35.7400	15257.73
Potencia Fuera Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	257.5400	VAR_MT Energía Potencia en Hp	52.2900	13.9300	1200.31
Factor Calificación: No Aplica		Fec.Medic: 1,352.8250			Carga Fija	542.5600	12.4700	6769.95
					Carga por Reparación y Mantenimiento	1.0000	18.4400	18.44
					Peso Transformado Secundaria	317748.0000	1.8500	5871.03
					Alquiler Público (Alcaldía) (S/ 0.4810)			1204.00
					Interés Compensatorio	1.0000	53.4000	53.40
SUB TOTAL								78100.26
Imp. Gral. a las Ventas								14963.99
PSE - Ley 26852						78100.3400	1.0380	2801.84
Aporta Ley Nro. 28149						0.0084		2922.00
TOTAL RECIBO DE ENERO 2019								97768.17
Aplicación de Documentos a Favor								3.00

Importe 2 Últimos Meses Posteriores  
Nov - 2018 S/ 106225.00    Dic - 2018 S/ 82255.71

HISTORICO DE CONSUMOS Y DEMANDAS

Edo	Jan	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Edo
CONSUMO	3190	3864	3779	7119	2228	1760	3179	3900	2122	7134	2642	3699	
DEMANDA	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	
PHF kW	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	614.6	
FPF kW	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	

Emisión: 04/02/2019    Vencimiento: 28/02/2019

Su AMT es: A3302 - TNO992    de SE de Potencia: S.E. TRUJILLO NORTE

TOTAL S/\*\*\*\*\*97,754.67

San: NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO Y 17/100 SOLES  
(\*) El importe en lénea hace referencia al total del recibo del mes de Enero-2019 Comprobante emitido según RS-007-89 SUNAT Cap. I Art. 4 inciso 6.1.6.

Hidrandina Premia tu Puntualidad  
100% Eléctrica  
Sorteo: 14/02/2019

Clientes Libres - la Libertad - Co. San Martín N° 831  
Centro Trujillo, Elapa

Hidrandina S.A.S. 2012003040  
Facturación: Enero-2019  
SEGURO SOCIAL DE SALUD  
Suministro 59561100

Recibo N° 501-48148420  
La Esperanza/Trujillo  
TOTAL A PAGAR S/ \*\*\*\*\*97,754.67

Recibo N° 501-48405329

La Esperanza/Trujillo

Recibo por Consumo del 01/02/2019 al 28/02/2019

Cliencia **SEGURO SOCIAL DE SALUD**  
 R.U.C. **20131257750**  
 Dirección **Av. Reactivación 2007 N° predio 2 Urb. Parque Industrial Tercera Etapa - La Espera**  
 Referencia  
 Ruta **30-262-67**  
 Tarifa **MT1**  
 Medición **Medio Tension**  
 Tensión y SED **10 KV / E-304479**  
 Sist. Eléctrico **SE0122 Trujillo (ST2)**  
 Tipo Suministro **Trifásica-Aérea(CS.4)**

Febrero-2019

CÓDIGO **59561100**

Promedio Máxima Demanda		Potencia Contratada	
Fuera Punte	Punte	Fuera Punte	Punte
0.0000	0.0000	660.0000	660.0000
Calificación		HorasPunte	
No Aplica		0	

Magnitud Leída	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda	Concepto	Consumo	Precio Unitario	Total
Energía Activa Total (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	314.790.6700	Generación-Potencia en Hp	519.0000	21.5000	11209.20
Energía Activa Hora Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	57.211.8800	Gener-Energía Activa Hp	257576.9600	11.5200	29673.10
Energía Activa Fuera Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	257.578.7900	Gener-Energía Activa Ho	57211.8800	11.5200	6592.82
Energía Reactiva (kVArh)	0.0000	0.0000	0.0000	79.126.8600	Cargo mensual de Comercialización	314.7900	0.9900	311.85
Potencia Hora Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	647.4500	Pago de Conexión Sistema Principal	519.0000	26.0600	13716.25
Potencia Fuera Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	712.5000	VAD_MF Exo Potenc en Pp	74.8000	13.9300	1041.90
					VAD_MF Potenc en Hp	610.2300	12.4700	7606.50
F Cambios: No Aplica								
Fac. Med. 1,262.8290								
					Cargo Fijo			6.8000
					Cargo por Reposición y Mantenimiento de la Conexión	1.0000	15.4400	15.40
					Pago Transmisión Secundaria	314790.6700	1.8600	5859.10
					Alumbrado Público (Alcaldía: \$1 0.4783)			1013.20
					SUB-TOTAL			62941.50
					Imp. Genl. a los Ventas	91003.4500	1.0380	14829.47
					FISE - Ley 29982	314790.6700	0.0084	2644.20
					Acorde Ley No. 28748			
					<b>TOTAL RECIBO DE FEBRERO-2019</b>			<b>93360.27</b>

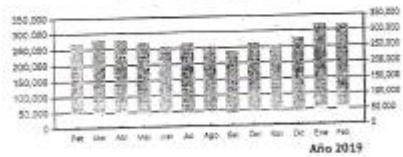
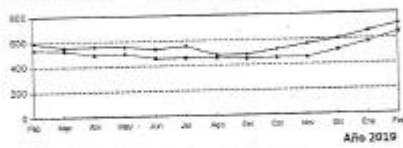


Figura 2 Últimos Meses Facturados  
 Dic - 2018 \$1 40253.71 Ene - 2019 \$1 27758.17

HISTORICO DE CONSUMOS Y DEMANDAS

	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
SAHP kWh	1186	2205	2174	2103	2024	2199	2173	1880	2157	2174	2047	2030	2030
SAHP kW	460	174	186	859	479	459	492	479	459	469	462	521	521
SAHP kWh	61862	50446	64024	51441	51400	55870	46217	46159	50317	49148	50382	49149	70360
SAHP kW	18137	52599	66252	46398	43108	42170	48881	46414	46377	46399	50282	51399	49160

**ALTA COMPLEJIDAD**

8  
 5,722.30  
 97,870.97 ✓

Emisión **04/03/2019** Vencimiento **31/03/2019** **TOTAL S/\*\*\*\*103,593.27**

Su AMT es : **A3092 - TNO002** de SE de Potencia : **S.E. TRUJILLO NORTE**

Son: CIENTO TRES MIL CINCUENTOS NOVENTA Y TRES Y 27/100 SOLES  
 (\*) El importe en letras hace referencia al total del recibo del mes de Febrero-2019. Compruebe el monto según RS-007-88 SUNAT Cap. I, Art. 4, Inciso 6.1.0.

Si realiza el pago vía transferencia bancaria debe enviar un correo a: [pagoshna@distriuz.com.pe](mailto:pagoshna@distriuz.com.pe) Revise el estado de su recibo en: <http://www.distriuz.com.pe/ConsultaRecibos/ConsultaRecibo.aspx?empresa=1>

Recibo N° 501-48861109  
La Esperanza/Trujillo

Recibo por Consumo del 01/03/2019 al 31/03/2019

**Ciudadano** SEGURO SOCIAL DE SALUD  
**R.U.C.** 20131257790  
**Dirección** Av. Revolución 2007 N° predio 2 Urb. Parque Industrial Tera Etapa  
**Referencia**  
**Ruta** 38-262-47  
**Tarifa** MT1  
**Medición** Medida Tension  
**Tensión y SED** 10 KV / E-304479  
**Sist. Eléctrico** SED122 Trujillo (ST2)  
**Tipo Suministro** Trifásico-Admra(CS.4)

**Serie Medidor** 0000001011:891 - Electrón.  
**N° Hilos Medidor** 4  
**Modalidad** Potencia Variable  
**Inicio Contrato** 28/12/2018  
**Termino Contrato** 18/01/2019

**Hidrandina**  
INTEGRACIONES DE SERVICIOS S.A.S.  
Sede: Calle Comercio 1000, Trujillo  
Telf: 043-201312579

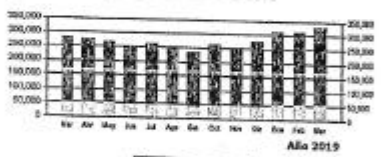
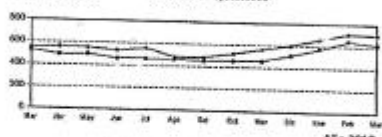
Marzo-2019

**CÓDIGO 59561100**

Potencia Máxima Demanda		Potencia Contratada	
Punto Fianza	Punto	Punto Fianza	Punto
0,0000	0,0000	660,0000	660,0000
Calificación	No Aplica	Horas/Punto	0

Magnitud Leída	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda
Energía Activa Total (kWh)	0,0000	0,0000	0,0000	335,140,3600
Energía Activa Hora Punta (kWh)	0,0000	0,0000	0,0000	56,609,6600
Energía Activa Fuera Punta (kWh)	0,0000	0,0000	0,0000	274,490,7000
Energía Reactiva (kVarh)	0,0000	0,0000	0,0000	69,374,8800
Potencia Hora Punta (kW)	0,0000	0,0000	0,0000	616,0000
Potencia Fuera Punta (kW)	0,0000	0,0000	0,0000	701,2400
Factor Calificación: No Aplica		Fac.Medid. 1,363,6359		

Concepto	Consumo	Precio Unitario	Total
Generación-Potencia en Hp	517,3000	21,5900	11169,89
Gener-Energía Activa Fp	274490,7000	11,8300	31016,02
Gener-Energía Activa Hp	56009,6600	1,8300	1025,14
Cargo mensual de Comercialización	363,1400	1,0200	369,51
Pago Conexión Sistema Principal	517,3000	26,1400	13520,89
WAD_MT Sin Potencia en Fp	75,9500	13,7900	1041,77
WAD_MT Potencia en Hp	631,2300	12,3500	7795,65
Cargo Fijo		6,4500	6,45
Cargo por Reparación y Mantenimiento	1,0000	16,2000	16,20
Pago por conexión Secundaria	333140,3600	1,8000	6001,41
Alumbrado Público (Alcaldía: S/O.4719)			1887,00
<b>SUB TOTAL</b>			<b>85831,13</b>
Imp. Gral. a las Ventas			13490,76
IGT - Ley 19852	33940,8000	1,0300	34958,24
Aporte Ley Nro. 28749	0,0084	333140,3600	2793,38



Historico 2 Últimos Meses Facturados

Mes	2019	2018
Mar	87708,17	121003,27

**Emisión** 04/04/2019 **Vencimiento** 30/04/2019



**TOTAL S/\*\*\*\*107,343.54**

Su AMT es: A3002 - TNO002 de SE de Potencia: S.E. TRUJILLO NORTE

Si realiza el pago vía transferencia bancaria debe enviar un correo a: pagos@distribuz.com.pe Revisar el estado de cuenta de su recibo en: <http://www.distribuz.com.pe/ConsultaRecibos/ConsultaRecibo.asp> y Empresa-S

Clientes Libre -la Libertad - Ca. San Martín N° 831 - Centro Trujillo - Etapa

ATA COMPLEJIDAD  
3/ 5989.65  
4/ 101353.89

Recibo N° 501-48910676

La Esperanza/Trujillo

Recibo por Consumo del 01/04/2019 al 30/04/2019

Cliete **SEGURO SOCIAL DE SALUD**  
 R.U.C. **20131207750**  
 Dirección **Av. Reactivación 2007 N° predio 2 Urb. Parque Industrial 1era Etapa - La Espera**  
 Referencia  
 Ruta **30-282-87**  
 Tarifa **MT1** Serie Medidor **00000016151891 - Electrón.**  
 Medición **Medida Tension** Nº Hilos Medidor **4**  
 Tensión y SED **10 kV / E-304479** Modalidad **Potencia Variable**  
 Stat. Eléctrico **SE0122 Trujillo (STZ)** Inicio Contrato **28/12/2018**  
 Tipo Suministro **Teléfono-Aérea(C5.4)** Término Contrato **16/01/2019**

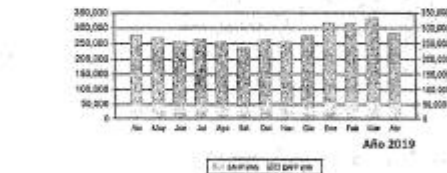
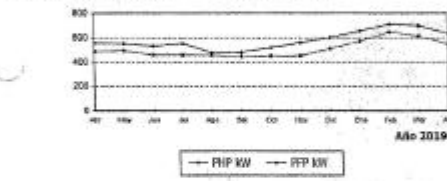
Abril-2019

CÓDIGO **59561100**

Promedio Máxima Demanda Potencia Contratada  
 Fuera Punta Punta Fuera Punta Punta  
 0.0000 0.0000 660.0000 660.0000  
 Calificación No Aplica HorasPunta 0

Magnitud Leída	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda	Concepto	Cuanto	Tarifa Unitario	Total
Energía Activa Total (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	285,578.8400	Generación-Potencia en Hp	500.0400	21.5800	10795.56
Energía Activa Hora Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	48,999.2000	Gener-Energía Activa Fp	+209907.6500	11.6700	24612.11
Energía Activa Fuera Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	236,579.6400	Gener-Energía Activa Hp	+88992.2000	11.6700	10311.72
Energía Reactiva (kVArh)	0.0000	0.0000	0.0000	73,885.3700	Cargo mensual de Comercialización	285.9300	0.9900	282.72
Potencia Hora Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	548.2700	Paseo de Conexión Sistema Principal	522.0400	36.1400	18870.05
Potencia Fuera Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	206.1400	VAD_MT Esc Potenc en Fp	75.8300	13.7800	1041.02
					VAD_MT Potenc en Hp	631.2300	12.3400	7799.34
					Cargo Fijo		4.4500	6.45
					Cargo por Reparación y Mantenimiento de la Conexión	1.0000	18.2000	18.20
					Paseo Transmisión Secundaria	285579.9400	1.8200	5210.01
					Alumbrado Público (Alcaldía - SJ 0.8252)			2060.00
					SUB TOTAL			78755.24
					Imp. Gral. a las Ventas			14171.08
					FISE - Ley 58652	78822.1300	1.0200	2011.66
					Aporte Ley No. 28749	209571.8400	0.0084	2239.85
					<b>TOTAL RECIBO DE ABRIL-2019</b>			<b>98209.83</b>

Magnitud Leída	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda
Energía Activa Total (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	285,578.8400
Energía Activa Hora Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	48,999.2000
Energía Activa Fuera Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	236,579.6400
Energía Reactiva (kVArh)	0.0000	0.0000	0.0000	73,885.3700
Potencia Hora Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	548.2700
Potencia Fuera Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	206.1400



Importe 2 Últimos Meses Facturados  
 Feb - 2019 S/ 102983.27 Mar - 2019 S/ 117342.88

HISTORICO DE CONSUMOS Y DEMANDAS

Consumo	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Consumo	199	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493
PFP kW	59.98	54.45	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98	59.98
W	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88	60.88

Emisión **04/05/2019** Vencimiento **31/05/2019** **TOTAL S/\*\*\*\*\*98,209.83**

Su AMT es : A3002 - TNO002 de SE de Potencia : S.E. TRUJILLO NORTE

Señ: NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS NUEVE Y 83/100 SOLES  
 (\*) El Importe en letra hace referencia al total del recibo del mes de Abril-2019. Comprobante emitido según RS-007-06-SUNAT, Cap. I, Art. 4, Inciso 5.1.6.  
 Si realiza el pago vía transferencia bancaria debe enviar un correo a: [pagochina@distriuz.com.pe](mailto:pagochina@distriuz.com.pe) Revise el estado de cuenta de su recibo en: <http://www.distriuz.com.pe/ConsultaRecibos/ConsultaRecibo.asp?Empresa=3>

*ACTA COMPLETO*

Recibo N° 501-49177450

La Esperanza/Trujillo

Recibo por Consumo del 01/05/2019 al 31/05/2019

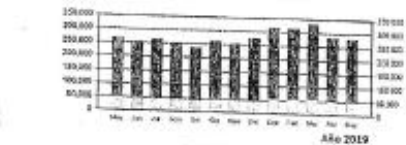
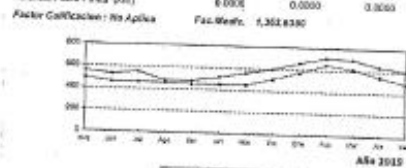
Ciudad: SEGURO SOCIAL DE SALUD  
 R.U.C.: 20131267750  
 Dirección: Av. Reactivación 2007 N° predio 2 Urb. Pampa Industrial Tercer Etapa - La Esperanza  
 Referencia:  
 Ruta: 30-262-87  
 Tarifa: MT1  
 Medición: Medio Tensión  
 Tensión y SED: 10KV / E-334476  
 Sist. Electrico: S01022 Trujillo (ST2)  
 Tipo Servicio: Trifásico-Aerofe(CS-A)

Mayo-2019

CÓDIGO 59561100

Promedio Máximo Demandado  
 Fuera Punta: 0.0000 Punta: 0.0000  
 Potencia Central (W)  
 Fuera Punta: 558.0000 Punta: 660.0000  
 Cálculo: No Aplica Horas Punta: 0

Magnitud Leída	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda
Energía Activa Total (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	201.276.0000
Energía Activa Nueva Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	45.821.9070
Energía Activa Fuera Punta (kWh)	0.0000	0.0000	0.0000	231.707.4809
Energía Reactiva (kVArh)	0.0000	0.0000	0.0000	88.771.6000
Potencia Nueva Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	491.3200
Potencia Fuera Punta (kW)	0.0000	0.0000	0.0000	668.1180



Concepto	Consumo	Precio Unitario	Total
Generación-Potencia en Ho	482.7300	31.5000	15218.93
Consumo Energía Activa Fp	231707.0800	11.9168	27622.34
Consumo Energía Activa Np	48821.5700	11.2100	5471.80
Carga Inicial de Conexión	201.3800	1.2100	243.66
Pago de Conexión Sistema (Prest)	402.7300	30.4580	12274.44
VAD_MT Excl Potencia en Ho	78.5500	14.4280	1132.36
VAD_MT Potencia en Ho	611.3360	12.8100	7835.24
Cargo Fija	1.0000	18.2600	18.26
Cargo por Reparación y Mantenimiento de la Central	1.0000	18.2600	18.26
Pérdida Transmisión Secundaria	201279.6500	3.8300	7711.57
Alumbrado Público (Alumbr: Sr 5.8862)			2224.80
RSB TOTAL			18507.58
Imp. Gral. a las Ventas			10218.80
IGIC - Ley 29852			2014.43
Aporte Ley Nro. 28749			2353.27

TOTAL RECIBO DE MAYO-2019

544894

ΔTA COMPLEJIDAD

Informe 7 Líneas Nueva Potencia  
 05/05/2019 al 05/05/2019  
 Al: 3048 51 9200 83

Horario	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Consumo	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512
RSB	18507	18508	18509	18510	18511	18512	18513	18514	18515	18516	18517	18518	18519	18520	18521	18522	18523	18524	18525	18526	18527	18528	18529	18530	18531	18532	18533	18534	18535	18536	18537
IGIC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Aporte	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383

Emisión: 04/05/2019 Vencimiento: 30/05/2019 TOTAL S/\*\*\*\*\*98,498.94

Se AMT es: A3002 - TNO02 de SE de Potencia: S.E. TRUJILLO NORTE  
 Si realiza el pago vía transferencia bancaria debe enviar un correo a: pagos@se.trujillo.com.pe Referencia el estado de cuenta de su recibo ST  
 http://www.se.trujillo.com.pe/ConsultaRecibo/ConsultaRecibo.asp?XTemp=3

Facturación: Mayo-2019  
 SEGURO SOCIAL DE SALUD  
 Surintento: 59561100  
 Dirección: Av. Reactivación 2007 N° predio 2  
 Ruta: 30-262-87  
 Emisión: 04/05/2019  
 Vencimiento: 30/05/2019

Recibo N° 501-49177450  
 La Esperanza/Trujillo  
 TOTAL A PAGAR S/ \*\*\*\*\*98,498.94



Recibo N° 501-49436494  
La Esperanza/Trujillo  
Recibo por Consumo del 01/06/2019 al 30/06/2019



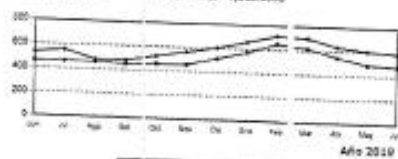
Junio-2019

CÓDIGO 59561100

Cliente: SEGURO SOCIAL DE SALUD  
R.U.C.: 20121257710  
Dirección: Av. Reactación 2007 N° predio 2 Urb. Parque Industrial 1era Etapa  
Ruta: 39-262-87  
Tarifa: MFI  
Medición: Medida Tarifa con Ser y Medidor N° 1 los Medidor 010002016151301 - Etapa N.º  
Tensión y SED: 10 kV / B-3C-447D Med. Alred: Potencia Variable 4  
Sist. Eléctrico: SED122 Trujillo (S12) Inicio Contrato: 28/12/2018  
Tipo Suministro: Trifásico-Adelante(C5.4) Termino Contrato: 18/01/2019

Promedio	Maxima Demanda	Potencia Contratada
Fuera Punta	Punta	Fuera Punta
0.0000	0.0000	990.0000
Calificación	No Aplica	Horas Punta
		0

Magnitud Leída	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda	Concepto	Consumo	Precio Unitario	Total
Energía Activa Total (kWh)	0.0000	0.0110	0.0000	253.964.9300	Generación-Potencia en Hp	840.0000	21.4000	18056.00
Energía Activa Hora Punta (kWh)	0.0000	0.0110	0.0000	45.980.9300	Gener-Energía Activa Fc	259603.0000	11.8500	30700.71
Energía Activa Fuera Punta (kWh)	0.0000	0.0110	0.0000	205.803.9900	Gener-Energía Activa Hp	4202.0000	11.8600	5115.03
Energía Reactiva (kVArh)	0.0000	0.0110	0.0000	34.236.8600	Cargo mensual de Comercialización	253.5690	0.8900	225.13
Potencia Hora Punta (kW)	0.0000	0.0110	0.0000	478.5000	Pago Conexión Sistema Principal	431.1850	36.4500	15718.10
Potencia Fuera Punta (kW)	0.0000	0.0110	0.0000	187.5000	UAD_MT Ex. Potencia en Hp	75.5500	14.4900	1094.05
Factor Corrección: No Aplica	Fac. Medid: 1,363.6850				Cargo Fija	631.3300	12.9700	8187.01
					Cargo por Reparación y Mantenimiento	1.0000	6.4500	6.45
					Pago de Transmisión Secundaria	253264.8300	18.2600	4625.25
					Alumbrado Público (Alcaldía: 9/0.3424)		2.6900	6189.73
					<b>SUB TOTAL</b>			<b>2180.03</b>
					Imp. Gral. a las Ventas			11733.15
					FIDE - Ley 28852	69536.8400	1.0200	12911.97
					Acorte Ley No. 28749 - 0.0054	263864.0000	0.0084	2042.08
					<b>TOTAL RECIBO DE JUNIO 2019</b>			<b>8417.65</b>
					Saldo de Documentos a Favor			<b>3.52</b>



Alto Complejidad  
0/ 84645.12  
5/ 4272.43

TRUJILLO 2 Urbanas Nueva Esperanza  
Abr - 2019 to 06/2019 to May - 2019 \$ 31483.84

HISTÓRICO DE CONSUMOS Y DEMANDAS

Mes	Consumo kWh	Demanda kW
Jul	10488	10772
Ago	10772	10488
Sep	10488	10772
Oct	10772	10488
Nov	10488	10772
Dic	10772	10488
Ene	10488	10772
Feb	10772	10488
Mar	10488	10772
Abr	10772	10488
May	10488	10772
Jun	10772	10488

Emisión: 04/07/2019      Vencimiento: 31/07/2019  
Su AMT es: A2 102 - TMO00      de SE de Potencia: S.E. TRUJILLO NORTE  
TOTAL S/\*\*\*\*89,417.55

Seis OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE Y CINCO SOLES  
El Impuesto es local. Hace referencia al total del recibo del mes de Junio-2019. Compárense con el monto según RS-007-99-SUNAT-Cap. I, Art. 4, inciso 5.1.4.

Si realiza el pago vía transferencia bancaria debe incluir un correo a: [pagosocial@hidrandina.com.pe](mailto:pagosocial@hidrandina.com.pe) Revise el saldo de su cuenta de su recibo en: <http://www.hidrandina.com.pe/ConsultaRecibos/ConsultaRecibo.asp?Empresa=>

Cientes Libres -La Libertad - Ca. San Martín N° 631  
Centro Trujillo - Etapa

Hidrandina  
Facturación: Junio-2019  
SEGURO SOCIAL DE SALUD  
Suministro: 202043200

Recibo N° 501-49436494  
La Esperanza/Trujillo



## Anexo 11. Mediciones de los voltajes de las tres líneas

Hora [UTC]	U1(Min) [V]	U1(Max) [V]	U2(Min) [V]	U2(Max) [V]	U3(Min) [V]	U3(Max) [V]	V min	V máx.
10/01/2020 10:00	218,5	220,2	217,8	219,3	218,4	220	217,8	220,2
10/01/2020 10:30	217,9	219,6	217,4	218,9	217,5	219,3	217,4	219,6
10/01/2020 11:00	218	219,6	216,9	219	217,7	219,8	216,9	219,8
10/01/2020 11:30	217	218,1	217,1	217,3	217,3	218,1	217	218,1
10/01/2020 12:00	217,8	218,6	217,1	218,1	217,4	218,5	217,1	218,6
10/01/2020 12:30	217,6	219,5	217,2	219,1	217,5	219,3	217,2	219,5
10/01/2020 13:00	219,2	221,3	218,6	220,9	218,9	221	218,6	221,3
10/01/2020 13:30	219,4	221,1	218,8	220,7	219,3	221,2	218,8	221,2
10/01/2020 14:00	219,7	221,4	218,7	220,7	219,4	221,1	218,7	221,4
10/01/2020 14:30	217,6	219,7	217	219,3	217,6	219,6	217	219,7
10/01/2020 15:00	217,6	219,4	216,8	218,7	217,5	219,3	216,8	219,4
10/01/2020 15:30	218,3	220,2	217,9	219,9	218	220,2	217,9	220,2
10/01/2020 16:00	217,9	219,8	217,1	219,3	217,9	219,7	217,1	219,8
10/01/2020 16:30	217,8	219,4	217,1	218,9	217,4	219,3	217,1	219,4
10/01/2020 17:00	219,3	221,4	218,8	221	219,2	221,1	218,8	221,4
10/01/2020 17:30	219,2	220,6	218,5	220	218,6	220,2	218,5	220,6
10/01/2020 18:00	218,2	221,2	216,3	220,4	216,7	220,8	216,3	221,2
10/01/2020 18:30	220,5	221,6	219,6	220,7	220,4	221,3	219,6	221,6
10/01/2020 19:00	217,9	221,3	216,9	221	216,7	222,5	216,7	222,5
10/01/2020 19:30	218	218,2	216,8	217,4	217,2	218,1	216,8	218,2
10/01/2020 20:00	217,9	217,7	216,9	217,2	217,2	217,5	216,9	217,7
10/01/2020 20:30	218,2	218,9	216,9	218,3	217,3	218,8	216,9	218,9
10/01/2020 21:00	218	219,1	217,7	218,7	217,7	218,9	217,7	219,1
10/01/2020 21:30	218,8	219,8	218,3	219,3	218,2	219,4	218,2	219,8
10/01/2020 22:00	218,9	220,6	218,4	220,1	218,4	220,2	218,4	220,6
10/01/2020 22:30	220,3	221,7	219,8	221,1	219,7	221,4	219,7	221,7

<b>10/01/2020 23:00</b>	220,8	222,1	220	221,4	220	221,7	220	222,1
<b>10/01/2020 23:30</b>	221,3	223	221,3	222,8	221,1	222,8	221,1	223
<b>11/01/2020 0:00</b>	222,3	223,8	222	223,7	222,3	223,9	222	223,9
<b>11/01/2020 0:30</b>	223,7	224,6	223,3	224,2	223,6	224,7	223,3	224,7
<b>11/01/2020 1:00</b>	222,2	223,4	221,7	223,3	222,2	223,5	221,7	223,5
<b>11/01/2020 1:30</b>	221,8	223,8	221,5	223,7	221,8	223,8	221,5	223,8
<b>11/01/2020 2:00</b>	223,7	224,9	223,3	224,6	223,5	224,6	223,3	224,9
<b>11/01/2020 2:30</b>	223,1	225,2	222,5	224,9	222,6	224,9	222,5	225,2
<b>11/01/2020 3:00</b>	223,6	225,4	223,2	224,8	223	225	223	225,4
<b>11/01/2020 3:30</b>	223,3	225,2	222,4	224,9	223,2	225,2	222,4	225,2
<b>11/01/2020 4:00</b>	223,1	224,1	222,7	223,9	223,1	224,3	222,7	224,3
<b>11/01/2020 4:30</b>	223,2	224,4	222,8	223,9	222,9	224,5	222,8	224,5
<b>11/01/2020 5:00</b>	223,5	224,6	223,3	224,5	223,3	224,6	223,3	224,6
<b>11/01/2020 5:30</b>	221,4	222,2	221,1	222	221,3	222,1	221,1	222,2
<b>11/01/2020 6:00</b>	222,2	223,8	221,9	223,3	222	223,8	221,9	223,8
<b>11/01/2020 6:30</b>	221,4	223,7	221,1	223,2	221,2	223,2	221,1	223,7
<b>11/01/2020 7:00</b>	220,2	222,5	219,7	222,1	219,9	222,2	219,7	222,5
<b>11/01/2020 7:30</b>	219,4	222,3	219,4	221,8	219,4	222,1	219,4	222,3
<b>11/01/2020 8:00</b>	219	222,4	219,5	221,8	218,8	221,8	218,8	222,4
<b>11/01/2020 8:30</b>	219	224,1	218,2	222,3	218,2	220,6	218,2	224,1
<b>11/01/2020 9:00</b>	218,2	219,9	218,1	219,6	218,4	219,7	218,1	219,9
<b>11/01/2020 9:30</b>	218	219,5	217,8	219,2	217,5	219,2	217,5	219,5
<b>11/01/2020 10:00</b>	217,5	220,4	217,1	220,1	217,3	219,9	217,1	220,4
<b>11/01/2020 10:30</b>	218,2	220,3	217,2	219,8	217,6	220	217,2	220,3
<b>11/01/2020 11:00</b>	218,1	219,2	217,6	218,9	217,9	219,2	217,6	219,2
<b>11/01/2020 11:30</b>	218,4	220,2	217,9	220	218,2	220,3	217,9	220,3
<b>11/01/2020 12:00</b>	217,8	221,8	217,5	222,6	217,3	220,6	217,3	222,6
<b>11/01/2020 12:30</b>	219,3	225,9	217,6	224,4	217,9	224,6	217,6	225,9
<b>11/01/2020 13:00</b>	220,3	222,4	219,9	222,1	220	222,1	219,9	222,4

<b>11/01/2020 13:30</b>	218,4	220,2	217,8	219,6	218,1	219,9	217,8	220,2
<b>11/01/2020 14:00</b>	218,4	220,4	218,2	220,2	218,2	220,2	218,2	220,4
<b>11/01/2020 14:30</b>	218	220	217,6	219,5	217,7	219,8	217,6	220
<b>11/01/2020 15:00</b>	218,2	220,7	217,7	219,8	218	220,7	217,7	220,7
<b>11/01/2020 15:30</b>	217,8	219,6	217,5	219,2	217,7	219,5	217,5	219,6
<b>11/01/2020 16:00</b>	218,9	220,1	218,6	219,9	218,5	220	218,5	220,1
<b>11/01/2020 16:30</b>	219,2	221,4	219,1	221	218,8	221,5	218,8	221,5
<b>11/01/2020 17:00</b>	220,3	221,5	219,6	220,9	220,1	221,3	219,6	221,5
<b>11/01/2020 17:30</b>	221	223,4	220,4	223	220,9	223,3	220,4	223,4
<b>11/01/2020 18:00</b>	218	223	217,8	222,8	216,8	223,1	216,8	223,1
<b>11/01/2020 18:30</b>	219,9	221,2	219,2	220,5	219,3	220,6	219,2	221,2
<b>11/01/2020 19:00</b>	218,4	219,3	217,8	219	218,2	219,2	217,8	219,3
<b>11/01/2020 19:30</b>	218,3	219,3	218,1	218,9	218,1	219,3	218,1	219,3
<b>11/01/2020 20:00</b>	218,7	220,1	218,5	219,8	218,4	220	218,4	220,1
<b>11/01/2020 20:30</b>	219,2	220,3	218,9	219,9	219,1	220,2	218,9	220,3
<b>11/01/2020 21:00</b>	219,9	221,2	219,5	220,9	219,6	221	219,5	221,2
<b>11/01/2020 21:30</b>	220	221,7	219,5	221,1	219,7	221,5	219,5	221,7
<b>11/01/2020 22:00</b>	218,9	221,2	218,4	220,8	218,8	221	218,4	221,2
<b>11/01/2020 22:30</b>	219,8	221,4	219,4	221,2	219,4	221,5	219,4	221,5
<b>11/01/2020 23:00</b>	217,9	223,9	217,6	223,7	218,9	224,4	217,6	224,4
<b>11/01/2020 23:30</b>	220,6	226,5	219,3	225	220,8	225,1	219,3	226,5
<b>12/01/2020 0:00</b>	222,2	223,5	221,9	223,1	221,9	223,2	221,9	223,5
<b>12/01/2020 0:30</b>	222,8	224,4	222,2	223,9	222,3	224	222,2	224,4
<b>12/01/2020 1:00</b>	224,2	225,7	223,8	225,4	223,8	225,4	223,8	225,7
<b>12/01/2020 1:30</b>	224,3	225,3	224,2	225,2	224,3	225,3	224,2	225,3
<b>12/01/2020 2:00</b>	224,8	226	224,5	225,5	224,5	225,6	224,5	226
<b>12/01/2020 2:30</b>	223,9	225,3	223,2	225,2	223,1	225,2	223,1	225,3
<b>12/01/2020 3:00</b>	225	225,9	224,9	225,8	224,9	225,6	224,9	225,9
<b>12/01/2020 3:30</b>	224,8	225,9	224,6	225,7	224,7	225,9	224,6	225,9

<b>12/01/2020 4:00</b>	224	228,4	222,5	229,4	221,9	228,1	221,9	229,4
<b>12/01/2020 4:30</b>	219,2	222,4	219,2	222,8	218,6	222,5	218,6	222,8
<b>12/01/2020 5:00</b>	223,1	225	222,8	224,8	222,9	224,6	222,8	225
<b>12/01/2020 5:30</b>	224,1	224,7	223,8	224,5	223,6	224,4	223,6	224,7
<b>12/01/2020 6:00</b>	222,8	228	220,3	226,2	222	226,7	220,3	228
<b>12/01/2020 6:30</b>	224,8	226,2	224,1	226,1	224,3	225,8	224,1	226,2
<b>12/01/2020 7:00</b>	222,6	223,7	222,4	223,3	222,2	223,4	222,2	223,7
<b>12/01/2020 7:30</b>	219,2	224,8	218	224,8	219,3	226	218	226
<b>12/01/2020 8:00</b>	221,6	222,4	221,3	222,1	221,2	222	221,2	222,4
<b>12/01/2020 8:30</b>	222,9	226	222,5	225,3	222,4	225,6	222,4	226
<b>12/01/2020 9:00</b>	223,6	224,5	223,1	223,9	223,2	224,1	223,1	224,5
<b>12/01/2020 9:30</b>	223,5	224,6	223	224	223,2	224,3	223	224,6
<b>12/01/2020 10:00</b>	222,3	223,2	221,6	222,5	221,7	222,7	221,6	223,2
<b>12/01/2020 10:30</b>	221,1	222,8	220,8	222,4	220,8	222,5	220,8	222,8
<b>12/01/2020 11:00</b>	220,6	222,2	219,1	221,5	220,2	222,2	219,1	222,2
<b>12/01/2020 11:30</b>	220,9	221,8	220,3	221,1	220,8	221,6	220,3	221,8
<b>12/01/2020 12:00</b>	220,9	221,8	220,2	221,2	220,6	221,4	220,2	221,8
<b>12/01/2020 12:30</b>	220,6	221,9	219,5	220,9	220	221,6	219,5	221,9
<b>12/01/2020 13:00</b>	221	222,2	220	221,4	220,6	221,9	220	222,2
<b>12/01/2020 13:30</b>	220,6	222,3	220,1	221,4	220,4	221,9	220,1	222,3
<b>12/01/2020 14:00</b>	218,5	224,4	217,4	224	219,8	223,9	217,4	224,4
<b>12/01/2020 14:30</b>	221,6	222,9	220,7	222	220,6	222,4	220,6	222,9
<b>12/01/2020 15:00</b>	219,6	226,3	220,6	226,2	218,7	225	218,7	226,3
<b>12/01/2020 15:30</b>	221,7	223	221,3	222,5	221,3	222,7	221,3	223
<b>12/01/2020 16:00</b>	222,2	223,3	221,6	222,6	221,7	222,9	221,6	223,3
<b>12/01/2020 16:30</b>	219,8	222,8	218,7	221,9	219,3	222,5	218,7	222,8
<b>12/01/2020 17:00</b>	220,9	222,7	220,3	221,9	220,3	222,2	220,3	222,7
<b>12/01/2020 17:30</b>	221,6	223,3	221,1	222,6	221	222,8	221	223,3
<b>12/01/2020 18:00</b>	221,6	223,2	220,4	222,2	220,8	222,4	220,4	223,2

<b>12/01/2020 18:30</b>	220,5	222,6	219,9	221,7	220,6	221,8	219,9	222,6
<b>12/01/2020 19:00</b>	220	220,1	218,1	220,4	219	220,5	218,1	220,5
<b>12/01/2020 19:30</b>	218,6	220,5	217,9	220,1	218,2	220,3	217,9	220,5
<b>12/01/2020 20:00</b>	219,3	220,4	218,6	219,7	218,9	220,1	218,6	220,4
<b>12/01/2020 20:30</b>	219,6	220,4	219,1	219,9	219,3	220,3	219,1	220,4
<b>12/01/2020 21:00</b>	220,2	221,1	219,2	220,6	219,2	220,9	219,2	221,1
<b>12/01/2020 21:30</b>	220,2	221,5	219,3	220,8	220,2	221,6	219,3	221,6
<b>12/01/2020 22:00</b>	221	223	220,2	222,2	220,3	222,5	220,2	223
<b>12/01/2020 22:30</b>	220,1	221,7	219,2	220,6	219,5	221,3	219,2	221,7
<b>12/01/2020 23:00</b>	221	222,9	220,2	222,1	220,4	222,5	220,2	222,9
<b>12/01/2020 23:30</b>	218,8	224,9	217,1	224	219	225,4	217,1	225,4
<b>13/01/2020 0:00</b>	223,3	224,1	222,5	223,6	222,9	223,9	222,5	224,1
<b>13/01/2020 0:30</b>	220,9	226,2	219,3	225,6	221	226,8	219,3	226,8
<b>13/01/2020 1:00</b>	224,9	226,3	224,4	225,7	224,5	225,9	224,4	226,3
<b>13/01/2020 1:30</b>	224,5	225,8	223,8	225,3	224	225,5	223,8	225,8
<b>13/01/2020 2:00</b>	222,8	224,1	222,2	223,6	222,5	224,2	222,2	224,2
<b>13/01/2020 2:30</b>	221,2	223,2	221,4	223,2	220,6	222,9	220,6	223,2
<b>13/01/2020 3:00</b>	223,3	224,1	223	223,8	222,9	223,7	221,6	224,1
<b>13/01/2020 3:30</b>	222,6	225,7	224,1	226,9	223,7	226,1	222,6	226,9
<b>13/01/2020 4:00</b>	223,1	225,5	224,1	226,6	223,6	225,9	223,1	226,6
<b>13/01/2020 4:30</b>	223	225,1	224	226,4	223	225,6	223	226,4
<b>13/01/2020 5:00</b>	222,2	224,8	223,7	225,9	222,5	225,1	222,2	225,9
<b>13/01/2020 5:30</b>	224,3	227,5	226	228,5	224,2	227,8	224,2	228,5
<b>13/01/2020 6:00</b>	224,1	227,7	225,4	228,9	224,1	228,1	224,1	228,9
<b>13/01/2020 6:30</b>	224,3	226,8	225,4	228,2	224,7	227,4	224,3	228,2
<b>13/01/2020 7:00</b>	224,1	225,2	225,3	226,4	224,6	225,7	224,1	226,4
<b>13/01/2020 7:30</b>	218,9	225,7	219,2	224,5	219,2	224,8	218,9	225,7
<b>13/01/2020 8:00</b>	221,5	223,6	222,5	224,6	221,6	223,8	221,5	224,6
<b>13/01/2020 8:30</b>	223,2	224,6	224	225,4	223,3	224,6	223,2	225,4

<b>13/01/2020 9:00</b>	221,5	223,1	222,5	223,9	221,5	223,1	221,5	223,9
<b>13/01/2020 9:30</b>	222,9	224,7	223,7	225,5	222,8	224,8	222,8	225,5
<b>13/01/2020 10:00</b>	223,8	225,8	224,8	226,8	223,8	226	223,8	226,8
<b>13/01/2020 10:30</b>	223,2	225,2	224,2	225,9	223	225,2	223	225,9
<b>13/01/2020 11:00</b>	222,9	225,5	223,8	226,2	222,9	225,4	222,9	226,2
<b>13/01/2020 11:30</b>	223,3	225	224,1	225,8	223,2	225,1	223,2	225,8
<b>13/01/2020 12:00</b>	223,9	225,2	224,5	225,9	223,8	225,3	223,8	225,9
<b>13/01/2020 12:30</b>	225,8	227,2	226,7	228,1	225,7	227,2	225,7	228,1
<b>13/01/2020 13:00</b>	223,6	225	224,5	226	223,6	225,1	223,6	226
<b>13/01/2020 13:30</b>	223,9	225,4	224,7	226	223,7	225,1	223,7	226
<b>13/01/2020 14:00</b>	222,8	224,3	223,3	225,4	222,5	224,2	222,5	225,4
<b>13/01/2020 14:30</b>	221,4	222,9	222,1	223,6	221,1	222,8	221,1	223,6
<b>13/01/2020 15:00</b>	222	223,4	222,8	224,1	221,7	223	221,7	224,1
<b>13/01/2020 15:30</b>	221,7	223,1	222,5	223,9	221,7	223,1	221,7	223,9
<b>13/01/2020 16:00</b>	222,2	223,6	223,1	224,4	222,1	223,6	222,1	224,4
<b>13/01/2020 16:30</b>	222,1	223,7	222,9	224,3	221,9	223,5	221,9	224,3
<b>13/01/2020 17:00</b>	222,3	224,4	223	225,4	222,5	224,4	222,3	225,4
<b>13/01/2020 17:30</b>	224,4	225,9	225,7	227,1	224,6	225,9	224,4	227,1
<b>13/01/2020 18:00</b>	224	226,1	225,4	227,5	224,5	226,4	224	227,5
<b>13/01/2020 18:02</b>	221,7	227	224,3	230,1	222,5	230,3	221,7	230,3
<b>13/01/2020 18:30</b>	226,1	227,3	227,1	228,1	226,1	227,4	226,1	228,1
<b>13/01/2020 19:00</b>	224,7	225,8	225,7	226,7	224,9	225,9	224,7	226,7
<b>13/01/2020 19:30</b>	224	225,1	225	226,1	224	225,2	224	226,1
<b>13/01/2020 20:00</b>	224,2	225,2	225,1	226,2	224,4	225,4	224,2	226,2
<b>13/01/2020 20:30</b>	224,2	225,4	225,3	226,5	224,4	225,6	224,2	226,5
<b>13/01/2020 21:00</b>	224,5	225,9	225,5	226,9	224,6	226,1	224,5	226,9
<b>13/01/2020 21:30</b>	222,7	227,4	222,5	229,3	222,6	229,3	222,5	229,3
<b>13/01/2020 22:00</b>	226,3	227,1	227,4	228,2	226,5	227,4	226,3	228,2
<b>13/01/2020 22:30</b>	224,3	225,9	225,4	227,1	224,4	226,1	224,3	227,1

<b>13/01/2020 23:00</b>	225,5	227	226,7	227,9	225,7	227,1	225,5	227,9
<b>13/01/2020 23:30</b>	224,4	225,8	225,8	226,8	224,7	225,9	224,4	226,8
<b>14/01/2020 0:00</b>	222,6	227,7	224,5	229,1	222,7	228,8	222,6	229,1
<b>14/01/2020 0:30</b>	225,2	226,8	226,4	227,9	224,8	227	224,8	227,9
<b>14/01/2020 1:00</b>	225,9	227,8	227,5	229	226,4	227,9	225,9	229
<b>14/01/2020 1:30</b>	226,4	228,1	227,7	229,2	226,5	228,5	226,4	229,2
<b>14/01/2020 2:00</b>	226,1	228,5	226,9	229,6	226,4	228,9	226,1	229,6
<b>14/01/2020 2:30</b>	222,1	227,4	221,4	228,9	222,2	228,2	221,4	228,9
<b>14/01/2020 3:00</b>	224,4	225,9	225,8	227,2	224,7	226,4	224,4	227,2
<b>14/01/2020 3:30</b>	224,2	226,3	225,8	227,6	224,8	226,7	224,2	227,6
<b>14/01/2020 4:00</b>	224,7	229,2	224,6	231,6	222,6	229,1	222,6	231,6
<b>14/01/2020 4:30</b>	225,8	227,1	227,1	228,3	226,3	227,5	225,8	228,3
<b>14/01/2020 5:00</b>	225,2	226,7	226,4	227,7	225	226,7	225	227,7
<b>14/01/2020 5:30</b>	224,6	226,3	225,7	227,5	224,6	226,5	224,6	227,5
<b>14/01/2020 6:00</b>	224,5	226,2	225,7	227,2	224,8	226,2	224,5	227,2
<b>14/01/2020 6:30</b>	224,6	225,8	226	227,2	224,9	226,2	224,6	227,2
<b>14/01/2020 7:00</b>	222,9	225	223,8	226,2	222,8	225,4	222,8	226,2
<b>14/01/2020 7:30</b>	223,2	225	224,2	226,1	223,3	225,3	223,2	226,1
<b>14/01/2020 7:32</b>	221,8	225,3	222,2	229,1	221,3	228,1	221,3	229,1
<b>14/01/2020 8:00</b>	221,6	223,4	222,6	224,3	222,1	223,4	221,6	224,3
<b>14/01/2020 8:30</b>	221,9	223,8	222,8	224,8	221,9	223,7	221,9	224,8
<b>14/01/2020 9:00</b>	221,1	222,2	222,1	223,1	221,2	222,3	221,1	223,1
<b>14/01/2020 9:30</b>	219,2	225,7	220,9	227,9	219,4	224,9	219,2	227,9
<b>14/01/2020 10:00</b>	221	222,8	221,8	223,7	221,2	222,8	221	223,7
<b>14/01/2020 10:30</b>	221	222,2	221,6	222,9	220,8	222,2	220,8	222,9
<b>14/01/2020 11:00</b>	222,9	224,1	223,6	224,9	222,6	223,9	222,6	224,9
<b>14/01/2020 11:30</b>	222	227,6	221,8	228,2	221,6	229	221,6	229
<b>14/01/2020 12:00</b>	221,4	225,5	220,7	227,7	220	225,3	220	227,7
<b>14/01/2020 12:30</b>	223,7	225,6	224,7	226,3	223,7	225,6	223,7	226,3

14/01/2020 13:00	225,1	226,5	226	227,3	225,1	226,9	225,1	227,3
14/01/2020 13:30	219,2	226,7	221,4	228,2	220,1	226,7	219,2	228,2
14/01/2020 14:00	221,3	223,4	222,2	224,3	221,1	223,2	221,1	224,3
14/01/2020 14:30	220,1	221,6	221	222,3	219,8	223,4	219,8	223,4
14/01/2020 15:00	223,1	225	223,9	225,7	222,9	224,5	222,9	225,7
14/01/2020 15:30	223,7	225,4	224,5	226,1	223,4	225,2	223,4	226,1
14/01/2020 16:00	223,8	225	224,7	225,9	223,6	224,9	223,6	225,9
14/01/2020 16:30	223,9	225,2	224,6	226,1	223,9	228,3	223,9	228,3
14/01/2020 17:00	223,2	229,7	223,3	230,4	223,3	231,4	223,2	231,4
14/01/2020 17:30	221,3	225,9	221,9	227	221,3	226,1	221,3	227
14/01/2020 18:00	224,6	225,9	225,7	226,8	224,7	226	224,6	226,8
14/01/2020 18:30	224,3	226,1	225,3	227,1	224,5	226,2	224,3	227,1
14/01/2020 19:00	223,5	224,5	224,5	225,5	223,8	224,8	223,5	225,5
14/01/2020 19:30	222,7	224,1	223,9	225,3	222,8	224,3	222,7	225,3
14/01/2020 20:00	223,7	225	224,4	225,9	223,6	225,1	223,6	225,9
14/01/2020 20:30	223,6	224,8	224,6	225,9	223,7	225	223,6	225,9
14/01/2020 21:00	221,7	227,9	221,3	228,2	221,6	227,5	221,3	228,2
14/01/2020 21:30	225,1	226,3	226,1	227,3	224,9	226,2	224,9	227,3
14/01/2020 22:00	224,5	226,4	225,3	227,7	224,3	226,6	224,3	227,7
14/01/2020 22:30	224,4	226	225,3	226,8	224,2	226,1	224,2	226,8
14/01/2020 23:00	225,1	227,1	226,4	228,4	225,1	227,3	225,1	228,4
14/01/2020 23:30	225,8	227,3	227,2	228,6	226,4	227,7	225,8	228,6
15/01/2020 0:00	226,5	227,5	227,7	228,6	226,9	227,8	226,5	228,6
15/01/2020 0:30	226,5	228,2	227,5	229,1	226,6	228,5	226,5	229,1
15/01/2020 1:00	224,8	226,4	226,1	227,5	225,2	226,7	224,8	227,5
15/01/2020 1:30	223,1	228,6	223,9	231,1	223,7	227,6	223,1	231,1
15/01/2020 2:00	224,6	226	225,8	227,4	224,7	226,4	224,6	227,4
15/01/2020 2:30	224,8	225,9	226,1	227,3	225	226,3	224,8	227,3
15/01/2020 3:00	225,5	226,5	226,7	227,8	225,7	226,8	225,5	227,8



15/01/2020 3:30	225,5	226,6	226,7	227,8	225,8	226,9	225,5	227,8
15/01/2020 4:00	222,1	229,3	225,7	231,5	223,8	230,2	222,1	231,5
15/01/2020 4:30	225,5	227	226,5	228,5	225,7	227,5	225,5	228,5
15/01/2020 5:00	224,6	226,8	226,1	227,9	224,6	226,7	224,6	227,9
15/01/2020 5:30	225,1	226	226,4	227,4	225,4	226,4	225,1	227,4
15/01/2020 6:00	224	225,6	225,3	226,8	224,1	225,9	224	226,8
15/01/2020 6:30	222,9	227,1	223,3	229,2	220,5	227	220,5	229,2
15/01/2020 7:00	223,5	224,6	224,7	225,8	223,6	224,9	223,5	225,8
15/01/2020 7:30	223	224,6	224	225,6	223	224,4	223	225,6
15/01/2020 8:00	220,8	223,1	222	223,8	220,6	222,9	220,6	223,8
15/01/2020 8:30	221,2	224	222,5	224,9	221,8	223,9	221,2	224,9
15/01/2020 9:00	219,7	224,3	220,3	224,9	219,4	224,1	219,4	224,9
15/01/2020 9:30	221,6	223,6	222,4	224,2	221,6	223,4	221,6	224,2

## Anexo 12. Norma técnica de la calidad de energía.

### 5.1 TENSION <sup>11</sup>

**5.1.1 Indicador De Calidad.-** El indicador para evaluar la tensión de entrega, en un intervalo de medición (k) de quince (15) minutos de duración, es la diferencia ( $\Delta V_k$ ) entre la media de los valores eficaces (RMS) instantáneos medidos en el punto de entrega ( $V_k$ ) y el valor de la tensión nominal ( $V_N$ ) del mismo punto. Este indicador esta expresado como un porcentaje de la tensión nominal del punto:

$$\Delta V_k (\%) = (V_k - V_N) / V_N \cdot 100\%; \text{ (expresada en: \%)} \dots \dots \text{(Fórmula N° 1)}$$

**5.1.2 Tolerancias.-** Las tolerancias admitidas sobre las tensiones nominales de los puntos de entrega de energía, en todas las Etapas y en todos los niveles de tensión, es de hasta el  $\pm 5.0\%$  de las tensiones nominales de tales puntos. Tratándose de redes secundarias en servicios calificados como Urbano-Rurales y/o Rurales, dichas tolerancias son de hasta el  $\pm 7.5\%$ .

Se considera que la energía eléctrica es de mala calidad, si la tensión se encuentra fuera del rango de tolerancias establecidas en este literal, por un tiempo superior al cinco por ciento (5%) del período de medición.<sup>12</sup>

Anexo 13. Mediciones de la corriente en las tres líneas.

<b>Hora [UTC]</b>	<b>I1(Min) [A]</b>	<b>I1(Max) [A]</b>	<b>I2(Min) [A]</b>	<b>I2(Max) [A]</b>	<b>I3(Min) [A]</b>	<b>I3(Max) [A]</b>
<b>14/09/2019 10:30</b>	642,09	670,32	640,62	657,09	613,59	645,81
<b>14/09/2019 11:00</b>	641,34	669,36	631,65	662,28	611,04	644,25
<b>14/09/2019 11:30</b>	643,74	664,59	639,66	657,81	614,82	646,71
<b>14/09/2019 12:00</b>	645,3	673,65	633,09	659,73	606,54	639,39
<b>14/09/2019 12:30</b>	642,9	675,06	639,66	661,71	610,5	647,67
<b>14/09/2019 13:00</b>	649,38	672,84	634,2	654,51	616,71	653,67
<b>14/09/2019 13:30</b>	639	661,02	621,36	651,12	614,58	651,57
<b>14/09/2019 14:00</b>	635,37	655,98	621,24	644,55	621,75	662,43
<b>14/09/2019 14:30</b>	638,94	660,42	620,82	646,47	620,7	661,65
<b>14/09/2019 15:00</b>	620,4	648,87	604,08	630,21	612,81	631,68
<b>14/09/2019 15:30</b>	638,97	658,5	621,51	642,03	617,76	638,52
<b>14/09/2019 16:00</b>	619,26	651,96	615,63	647,13	625,53	663,66
<b>14/09/2019 16:30</b>	627,48	649,14	618,09	658,17	624,75	664,92
<b>14/09/2019 17:00</b>	624,48	652,08	612,63	640,05	620,64	661,65
<b>14/09/2019 17:30</b>	621,09	643,95	614,37	652,41	624,96	657,24
<b>14/09/2019 18:00</b>	623,64	649,8	612,57	637,23	622,86	660,81
<b>14/09/2019 18:30</b>	627,3	652,14	617,85	647,97	624,54	655,68
<b>14/09/2019 18:59</b>	645,12	662,4	627,81	656,31	622,77	659,16
<b>14/09/2019 19:29</b>	637,35	661,35	625,32	652,77	629,61	657,66
<b>14/09/2019 19:59</b>	631,62	651,39	623,67	650,37	637,02	662,67
<b>14/09/2019 20:29</b>	632,82	652,11	621,12	647,22	636,99	648,63
<b>14/09/2019 20:59</b>	631,62	663,39	626,79	654,81	639,69	660
<b>14/09/2019 21:29</b>	648,9	666,72	639,78	659,82	643,5	661,83
<b>14/09/2019 21:59</b>	637,32	655,5	640,11	657,78	644,88	664,35
<b>14/09/2019 22:29</b>	638,16	656,31	640,14	659,64	648,66	666,69
<b>14/09/2019 22:59</b>	638,28	657,84	642,75	661,23	648,39	666,75
<b>14/09/2019 23:29</b>	641,61	659,22	644,37	660,69	649,5	667,26
<b>14/09/2019 23:59</b>	638,82	658,5	642,75	664,02	647,19	669,27
<b>15/09/2019 0:29</b>	643,17	662,55	647,43	666,3	653,79	669,21
<b>15/09/2019 0:59</b>	645,6	663	648,51	664,95	650,7	667,47
<b>15/09/2019 1:29</b>	647,58	665,76	642,03	664,05	645,63	666,24
<b>15/09/2019 1:59</b>	647,73	664,83	634,71	665,43	649,14	668,67
<b>15/09/2019 2:29</b>	649,23	666,81	642,81	663,57	644,82	664,65
<b>15/09/2019 2:59</b>	651,96	669,93	641,46	666,18	643,17	667,41
<b>15/09/2019 3:29</b>	650,88	668,16	639,12	665,1	643,44	664,83
<b>15/09/2019 3:59</b>	652,62	669	645,06	665,13	645,45	663,51
<b>15/09/2019 4:29</b>	647,82	667,17	628,02	659,67	623,85	660,33
<b>15/09/2019 4:59</b>	653,61	668,58	648,63	667,95	650,79	667,89
<b>15/09/2019 5:29</b>	649,68	656,1	640,29	655,44	647,4	660,57
<b>15/09/2019 5:59</b>	648,3	665,1	646,89	665,13	646,62	667,32
<b>15/09/2019 6:29</b>	644,82	663,33	646,11	667,29	645,84	664,98
<b>15/09/2019 6:59</b>	594	640,74	585,63	653,88	581,48	649,05
<b>15/09/2019 7:29</b>	624,09	659,43	619,68	662,94	586,41	658,44

<b>15/09/2019 7:59</b>	626,7	654,12	621,24	661,23	610,83	661,11
<b>15/09/2019 8:29</b>	616,83	655,44	613,2	658,23	593,04	655,71
<b>15/09/2019 8:59</b>	610,32	655,68	609,36	659,67	597,81	663,45
<b>15/09/2019 9:29</b>	615,6	648,42	618,27	662,52	616,98	662,76
<b>15/09/2019 9:59</b>	613,29	647,73	595,68	659,82	588,36	658,59
<b>15/09/2019 10:29</b>	615,75	653,88	614,64	659,07	591,69	657,9
<b>15/09/2019 10:59</b>	614,34	640,38	623,28	653,37	610,77	655,44
<b>15/09/2019 11:29</b>	613,38	649,92	625,14	660,9	611,94	660,48
<b>15/09/2019 11:59</b>	606,48	654,06	611,7	657,27	595,05	658,05
<b>15/09/2019 12:29</b>	606,66	653,16	604,59	663,03	577,35	660
<b>15/09/2019 12:59</b>	604,17	645,27	600,39	659,04	591,36	657,81
<b>15/09/2019 13:29</b>	608,34	656,82	601,77	663,12	581,19	658,77
<b>15/09/2019 13:59</b>	609,39	640,02	616,29	662,82	597,39	660,12
<b>15/09/2019 14:29</b>	605,76	639,81	599,67	663,03	586,11	659,61
<b>15/09/2019 14:59</b>	604,65	639,39	599,91	659,49	587,1	657,36
<b>15/09/2019 15:29</b>	607,89	634,35	594,57	660,45	593,61	657,57
<b>15/09/2019 15:59</b>	604,29	642,3	602,85	660,15	587,79	657,54
<b>15/09/2019 16:29</b>	611,73	638,28	621,99	662,25	607,71	665,61
<b>15/09/2019 16:59</b>	612,33	646,38	602,01	659,34	594,27	656,85
<b>15/09/2019 17:29</b>	610,71	643,89	612,12	661,47	590,49	661,2
<b>15/09/2019 17:59</b>	610,11	639,15	613,2	658,5	591,66	658,11
<b>15/09/2019 18:29</b>	611,97	635,28	629,94	647,52	603,78	640,38
<b>15/09/2019 18:59</b>	630,21	658,08	623,1	654,66	618,57	658,5
<b>15/09/2019 19:29</b>	623,46	656,76	626,28	655,14	642,57	663,3
<b>15/09/2019 19:59</b>	627,48	648,72	624,12	642,3	622,44	647,46
<b>15/09/2019 20:29</b>	630,66	656,94	631,65	653,01	639,54	661,2
<b>15/09/2019 20:59</b>	628,86	661,2	628,14	657,72	641,04	662,91
<b>15/09/2019 21:29</b>	646,44	663,39	643,5	658,68	647,85	665,85
<b>15/09/2019 21:59</b>	640,08	655,62	645	660,3	646,5	667,14
<b>15/09/2019 22:29</b>	639,42	657,39	644,13	658,89	648,78	667,95
<b>15/09/2019 22:59</b>	643,23	657,6	647,76	662,01	650,49	669,84
<b>15/09/2019 23:29</b>	642,9	659,16	646,41	664,35	648,84	669,75
<b>15/09/2019 23:59</b>	641,34	657,33	647,13	663,78	650,82	669,93
<b>16/09/2019 0:29</b>	643,8	662,67	650,22	665,88	649,92	668,22
<b>16/09/2019 0:59</b>	645,12	654,18	650,28	655,59	651,06	658,44
<b>16/09/2019 1:29</b>	643,5	659,04	645,6	665,58	647,25	670,8
<b>16/09/2019 1:59</b>	649,5	664,59	651,48	667,71	653,76	669,78
<b>16/09/2019 2:29</b>	647,73	661,89	641,4	665,58	640,59	664,65
<b>16/09/2019 2:59</b>	649,41	665,19	646,11	664,11	648,09	664,26
<b>16/09/2019 3:29</b>	648,39	664,02	644,22	667,68	645,27	667,32
<b>16/09/2019 3:59</b>	646,08	669,57	636,99	666,3	634,41	664,41
<b>16/09/2019 4:29</b>	656,7	671,37	649,8	668,85	647,04	664,17
<b>16/09/2019 4:59</b>	653,46	668,16	640,05	666,12	637,86	661,98
<b>16/09/2019 5:29</b>	652,14	668,46	646,95	667,59	642,03	662,22
<b>16/09/2019 5:59</b>	643,08	659,4	647,04	666,81	646,53	665,07
<b>16/09/2019 6:29</b>	635,16	656,13	643,62	662,31	648,18	667,71
<b>16/09/2019 6:59</b>	606,42	659,7	598,77	653,67	584,16	660,66

<b>16/09/2019 7:29</b>	640,17	656,97	633,3	650,55	633,24	663,78
<b>16/09/2019 7:59</b>	642,63	670,17	638,94	654,81	620,85	652,32
<b>16/09/2019 8:29</b>	656,73	682,53	653,4	672,6	618,57	645,21
<b>16/09/2019 8:59</b>	667,89	685,62	640,92	676,68	623,88	650,79
<b>16/09/2019 9:29</b>	669,06	684,12	649,11	675,09	627,81	646,92
<b>16/09/2019 9:59</b>	668,7	684,6	654,03	681,24	629,13	655,8
<b>16/09/2019 10:29</b>	673,17	686,4	648,78	681,48	634,8	655,92
<b>16/09/2019 10:59</b>	663,3	685,53	653,04	683,4	623,91	650,67
<b>16/09/2019 11:29</b>	668,91	685,14	657,21	682,83	624,66	651,27
<b>16/09/2019 11:59</b>	667,29	684,18	659,64	680,52	625,53	647,34
<b>16/09/2019 12:29</b>	670,32	685,41	648,9	681,69	625,74	652,29
<b>16/09/2019 12:59</b>	665,94	686,55	657,03	683,88	626,61	649,53
<b>16/09/2019 13:29</b>	662,97	684,9	658,26	680,91	623,43	647,28
<b>16/09/2019 13:59</b>	661,89	684,33	653,01	677,31	621,84	649,38
<b>16/09/2019 14:29</b>	653,25	682,05	646,56	672,6	622,65	647,16
<b>16/09/2019 14:59</b>	653,01	681,51	647,19	673,05	625,62	651,12
<b>16/09/2019 15:29</b>	647,07	675,75	647,04	668,61	625,11	648,24
<b>16/09/2019 15:59</b>	652,35	678,21	646,5	665,64	629,31	649,11
<b>16/09/2019 16:29</b>	650,16	676,86	639,99	662,73	624,48	646,11
<b>16/09/2019 16:59</b>	648,57	671,1	644,07	658,35	621,06	642,99
<b>16/09/2019 17:29</b>	641,13	661,98	629,85	654,81	616,02	651,69
<b>16/09/2019 17:59</b>	653,61	680,34	637,08	670,26	615,6	659,01
<b>16/09/2019 18:29</b>	655,08	673,02	643,44	663,48	628,44	656,4
<b>16/09/2019 18:59</b>	656,16	674,04	652,08	664,38	634,44	660,03
<b>16/09/2019 19:29</b>	650,52	665,25	641,31	659,58	627,75	652,2
<b>16/09/2019 19:59</b>	643,08	662,04	633,48	658,8	627,42	652,86
<b>16/09/2019 20:29</b>	634,08	655,05	630,36	654,72	627,75	655,44
<b>16/09/2019 20:59</b>	647,58	669,63	642,18	666,63	641,97	662,52
<b>16/09/2019 21:29</b>	650,49	666,09	642,42	657,18	645,66	654,54
<b>16/09/2019 21:59</b>	645,33	657,3	641,58	659,25	644,01	662,07
<b>16/09/2019 22:29</b>	649,8	661,83	647,67	660,69	649,14	663,69
<b>16/09/2019 22:59</b>	646,92	661,5	646,41	660,3	650,67	664,44
<b>16/09/2019 23:29</b>	646,56	662,85	645,06	662,07	648,51	667,14
<b>16/09/2019 23:59</b>	650,01	664,98	651,87	664,53	653,88	667,53
<b>17/09/2019 0:29</b>	650,37	660,21	653,85	662,1	649,92	665,07
<b>17/09/2019 0:59</b>	649,47	665,52	647,91	664,8	646,11	666,24
<b>17/09/2019 1:29</b>	651,57	666,9	647,28	667,86	651,42	669,51
<b>17/09/2019 1:59</b>	650,79	658,35	642,57	660,06	648,54	660,39
<b>17/09/2019 2:29</b>	654,27	666,75	651,24	666,54	649,8	666,33
<b>17/09/2019 2:59</b>	654,33	667,86	643,5	667,86	645,6	665,91
<b>17/09/2019 3:29</b>	656,31	667,59	641,55	663,27	642,78	661,2
<b>17/09/2019 3:59</b>	657	669,27	649,74	667,95	644,43	661,5
<b>17/09/2019 4:29</b>	656,49	668,04	649,29	666,39	643,71	659,04
<b>17/09/2019 4:59</b>	656,94	668,43	642,21	664,35	645,93	660,81
<b>17/09/2019 5:29</b>	654,3	667,86	646,8	668,94	643,08	661,95
<b>17/09/2019 5:59</b>	648,09	663,63	650,31	664,86	644,34	660,63
<b>17/09/2019 6:29</b>	641,37	652,74	647,73	655,8	648,99	659,55

<b>17/09/2019 6:59</b>	621,06	650,43	607,95	647,01	594,57	663,96
<b>17/09/2019 7:29</b>	635,91	655,5	624,33	647,94	628,02	661,53
<b>17/09/2019 7:59</b>	647,01	678,27	640,26	664,68	622,29	652,29
<b>17/09/2019 8:29</b>	661,44	683,52	650,67	677,64	624,81	651,81
<b>17/09/2019 8:59</b>	657,09	682,29	649,47	679,29	630,9	652,08
<b>17/09/2019 9:29</b>	676,71	686,07	667,32	683,7	639,87	660,66
<b>17/09/2019 9:59</b>	671,28	685,83	664,86	686,04	635,67	653,04
<b>17/09/2019 10:29</b>	674,97	685,11	661,53	683,67	635,43	655,65
<b>17/09/2019 10:59</b>	669,93	683,4	661,77	683,25	630,99	653,19
<b>17/09/2019 11:29</b>	666,42	683,37	653,76	682,53	624,18	650,25
<b>17/09/2019 11:59</b>	663,6	681,78	653,16	678,9	621,72	645,15
<b>17/09/2019 12:29</b>	666,66	682,71	643,86	680,94	623,94	641,7
<b>17/09/2019 12:59</b>	671,67	683,07	647,67	674,13	624,54	645,84
<b>17/09/2019 13:29</b>	667,5	684,75	648,06	675,15	625,32	648,36
<b>17/09/2019 13:59</b>	661,14	684,24	637,29	660,9	622,35	649,68
<b>17/09/2019 14:29</b>	656,82	681,99	639,06	667,14	621,36	648,03
<b>17/09/2019 14:59</b>	666,39	686,31	652,14	674,43	624,48	651,15
<b>17/09/2019 15:29</b>	659,4	678,57	644,1	662,61	615,96	642,36
<b>17/09/2019 15:59</b>	650,31	680,52	637,71	659,91	621,96	646,32
<b>17/09/2019 16:29</b>	648,63	683,49	636,72	660,15	622,8	644,07
<b>17/09/2019 16:59</b>	649,29	676,71	637,71	652,62	617,76	648,57
<b>17/09/2019 17:29</b>	643,11	673,14	627,66	649,92	619,44	648,78
<b>17/09/2019 17:59</b>	642,78	672,54	632,31	653,94	616,83	647,4
<b>17/09/2019 18:29</b>	651,45	671,91	643,35	658,41	627	649,62
<b>17/09/2019 18:59</b>	650,94	670,35	636,06	656,4	623,04	653,85
<b>17/09/2019 19:29</b>	644,91	660,87	636,84	658,53	631,38	663
<b>17/09/2019 19:59</b>	636,99	655,89	625,89	653,4	628,11	656,85
<b>17/09/2019 20:29</b>	630,72	657,24	627,9	654,51	624,24	655,74
<b>17/09/2019 20:59</b>	637,17	665,82	629,85	661,95	632,52	660,87
<b>17/09/2019 21:29</b>	655,23	667,62	643,41	662,82	643,62	663,21
<b>17/09/2019 21:59</b>	645,03	660,45	642,87	659,37	644,73	662,28
<b>17/09/2019 22:29</b>	645,66	662,4	640,8	658,47	645,75	662,19
<b>17/09/2019 22:59</b>	645,36	660,57	648,66	660,78	651,06	665,61
<b>17/09/2019 23:29</b>	645,06	659,61	643,77	661,08	641,97	663,63
<b>17/09/2019 23:59</b>	648,72	663,63	652,77	665,94	651,12	666,6
<b>18/09/2019 0:29</b>	650,46	665,25	651,12	666,12	651,36	669,21
<b>18/09/2019 0:59</b>	651,78	657,33	651,27	656,91	647,91	658,08
<b>18/09/2019 1:29</b>	649,74	665,82	647,34	666,21	648,15	667,89
<b>18/09/2019 1:59</b>	652,2	665,85	648,84	665,16	647,01	665,19
<b>18/09/2019 2:29</b>	653,94	666,33	648,06	667,29	644,1	666,42
<b>18/09/2019 2:59</b>	651,75	663,78	639,57	657,72	641,91	655,08
<b>18/09/2019 3:29</b>	657,33	668,28	649,59	667,59	650,07	667,95
<b>18/09/2019 3:59</b>	656,79	668,07	651,12	667,29	643,23	662,52
<b>18/09/2019 4:29</b>	656,19	667,74	633,3	659,28	638,19	661,26
<b>18/09/2019 4:59</b>	656,16	668,07	635,88	660,21	645,06	663,36
<b>18/09/2019 5:29</b>	655,83	666,57	646,11	664,26	643,86	661,68
<b>18/09/2019 5:59</b>	647,46	665,01	652,29	666,03	645,12	666,42

<b>18/09/2019 6:29</b>	643,86	660,63	647,01	664,86	640,38	662,76
<b>18/09/2019 6:59</b>	608,43	650,49	598,41	654,96	579,9	657,51
<b>18/09/2019 7:29</b>	645,12	664,71	628,29	649,17	626,61	660,09
<b>18/09/2019 7:59</b>	643,17	677,61	628,38	651,03	626,73	648,45
<b>18/09/2019 8:29</b>	672,3	683,7	653,52	671,82	629,76	651,63
<b>18/09/2019 8:59</b>	665,4	683,25	657	680,76	632,28	656,52
<b>18/09/2019 9:29</b>	668,67	683,07	659,73	680,61	627,24	646,32
<b>18/09/2019 9:59</b>	678	685,29	666,12	681,39	635,88	660,87
<b>18/09/2019 10:29</b>	675,21	684,75	659,28	680,82	636,78	656,34
<b>18/09/2019 10:34</b>	676,89	684,87	651,69	678,75	633,57	653,52
<b>18/09/2019 10:39</b>	674,55	684,27	656,91	681,33	637,56	657,48
<b>18/09/2019 10:44</b>	676,17	684,66	657,93	682,65	635,85	652,86
<b>18/09/2019 10:49</b>	674,25	684,09	651,75	681,72	635,37	653,1
<b>18/09/2019 10:54</b>	676,38	683,52	665,01	680,76	635,82	655,68
<b>18/09/2019 10:59</b>	675,03	684,18	652,92	678,84	634,32	659,07
<b>18/09/2019 11:04</b>	677,7	684,48	660,39	681,06	633,33	656,04
<b>18/09/2019 11:09</b>	677,1	684	658,14	679,68	633,78	655,8
<b>18/09/2019 11:14</b>	669,36	683,52	651,93	680,1	633,78	656,55
<b>18/09/2019 11:19</b>	662,04	682,14	646,77	676,89	628,05	653,4
<b>18/09/2019 11:24</b>	662,28	682,56	646,32	673,77	628,44	658,53
<b>18/09/2019 11:29</b>	668,88	683,4	654,96	681,12	637,83	656,37
<b>18/09/2019 11:34</b>	671,85	684,84	659,37	684,87	634,11	657,57
<b>18/09/2019 11:39</b>	667,23	684,15	652,23	682,35	635,28	657,24
<b>18/09/2019 11:44</b>	674,19	683,43	663,45	680,61	629,85	657,39
<b>18/09/2019 11:49</b>	673,35	684,45	653,76	680,73	633,3	656,85
<b>18/09/2019 11:54</b>	669,42	683,34	648,72	673,92	625,92	650,52
<b>18/09/2019 11:59</b>	670,65	681,81	650,25	672,66	631,26	653,31
<b>18/09/2019 12:29</b>	672,15	682,44	651,84	680,76	627,57	658,35
<b>18/09/2019 12:59</b>	673,59	685,62	647,28	675,27	635,28	657,66
<b>18/09/2019 13:29</b>	660,3	683,79	635,34	660,96	626,73	654,42
<b>18/09/2019 13:59</b>	670,17	685,17	646,38	668,7	634,8	658,5
<b>18/09/2019 14:29</b>	663,96	684,99	645,24	675,15	633,78	657,93
<b>18/09/2019 14:59</b>	655,62	686,01	644,34	667,62	624,54	654,9
<b>18/09/2019 15:29</b>	657,24	682,74	646,65	667,44	630,72	655,17
<b>18/09/2019 15:59</b>	649,83	678,54	647,19	671,76	626,37	649,2
<b>18/09/2019 16:29</b>	647,73	681,33	642,87	667,41	619,29	643,23
<b>18/09/2019 16:59</b>	641,58	679,47	642,96	659,19	616,68	652,62
<b>18/09/2019 17:29</b>	644,1	673,32	644,94	660,99	627,09	653,55
<b>18/09/2019 17:59</b>	633,57	674,34	637,35	674,94	614,73	646,68
<b>18/09/2019 18:29</b>	647,64	665,49	641,4	658,23	622,53	653,85
<b>18/09/2019 18:59</b>	644,88	658,38	636,39	652,56	621,36	649,68
<b>18/09/2019 19:29</b>	636,21	659,01	636,21	652,38	623,58	653,4
<b>18/09/2019 19:59</b>	647,46	662,34	639,72	663,51	632,37	663,96
<b>18/09/2019 20:29</b>	631,56	651,03	630,78	655,29	630,36	656,52
<b>18/09/2019 20:59</b>	632,37	664,8	627,99	661,95	629,22	662,34
<b>18/09/2019 21:29</b>	653,82	669,54	644,01	665,52	644,7	660,39
<b>18/09/2019 21:59</b>	642,42	661,11	643,44	659,01	644,25	660,48

<b>18/09/2019 22:29</b>	645,66	661,26	645,6	658,71	646,11	661,59
<b>18/09/2019 22:59</b>	640,71	657,84	645,72	659,43	646,56	663,27
<b>18/09/2019 23:29</b>	647,01	661,44	647,19	661,77	650,37	665,67
<b>18/09/2019 23:59</b>	645,93	662,64	649,2	662,25	649,14	666,99
<b>19/09/2019 0:29</b>	647,16	663,96	653,04	667,14	648,87	667,26
<b>19/09/2019 0:59</b>	646,59	663,72	650,4	665,46	649,38	667,44
<b>19/09/2019 1:29</b>	653,31	665,85	650,73	664,11	650,52	665,85
<b>19/09/2019 1:59</b>	651	656,88	643,59	657,24	645,78	656,16
<b>19/09/2019 2:29</b>	653,46	667,14	644,04	667,5	647,49	669,33
<b>19/09/2019 2:59</b>	652,08	666,78	651,48	665,7	648,39	668,25
<b>19/09/2019 3:29</b>	652,92	664,89	643,14	665,13	637,32	656,19
<b>19/09/2019 3:59</b>	656,49	668,58	644,16	665,94	648,51	664,74
<b>19/09/2019 4:29</b>	654,42	667,8	639,51	664,68	641,28	662,97
<b>19/09/2019 4:59</b>	653,22	669,06	644,61	668,7	643,8	668,91
<b>19/09/2019 5:29</b>	651,81	665,82	641,37	666,48	639,36	660,48
<b>19/09/2019 5:59</b>	649,23	663,54	645,66	663,9	643,56	662,13
<b>19/09/2019 6:29</b>	644,19	662,37	651,27	664,56	652,35	668,19
<b>19/09/2019 6:59</b>	608,49	652,08	602,58	658,35	594,63	663,27
<b>19/09/2019 7:29</b>	633,12	655,83	626,25	655,92	634,26	662,34
<b>19/09/2019 7:59</b>	642,36	665,19	629,91	650,91	618,3	660,96
<b>19/09/2019 8:29</b>	651,42	680,16	648,27	680,37	624,48	648,99
<b>19/09/2019 8:59</b>	655,41	680,4	656,88	679,29	635,22	654,87
<b>19/09/2019 9:29</b>	659,64	680,01	652,53	670,92	628,89	649,62
<b>19/09/2019 9:59</b>	657,69	680,25	654,57	679,74	627,75	655,14
<b>19/09/2019 10:29</b>	663,21	679,77	659,37	680,07	628,5	653,28
	594	686,55	585,63	686,04	577,35	670,8

Anexo 14. Medición de armónicos de tensión.

Hora [UTC]	THD U12(Max)	THD U23(Max)	THD U31(Max)
10/01/2020 9:50	3,8	3,8	3,7
10/01/2020 10:00	3,6	3,6	3,6
10/01/2020 10:30	3,7	3,8	3,6
10/01/2020 11:00	3,7	3,7	3,6
10/01/2020 11:30	3,7	3,7	3,6
10/01/2020 12:00	3,9	3,9	3,9
10/01/2020 12:30	3,9	3,8	3,6
10/01/2020 13:00	4,1	3,7	3,7
10/01/2020 13:30	3,8	3,8	3,5
10/01/2020 14:00	3,5	3,5	3,3
10/01/2020 14:30	3,7	3,6	3,4
10/01/2020 15:00	3,7	3,6	3,5
10/01/2020 15:30	3,9	3,8	3,7
10/01/2020 16:00	3,6	3,8	3,5
10/01/2020 16:30	3,7	3,7	3,6
10/01/2020 17:00	3,7	3,6	3,3
10/01/2020 17:30	4	3,9	3,7
10/01/2020 18:00	4	3,9	3,7
10/01/2020 18:30	4,3	4,1	4
10/01/2020 19:00	4,2	4,2	4,1
10/01/2020 19:30	4,1	3,7	3,7
10/01/2020 20:00	4,1	3,9	3,9
10/01/2020 20:30	4	3,8	3,8
10/01/2020 21:00	4,1	3,8	3,8
10/01/2020 21:30	4	3,7	3,8
10/01/2020 22:00	4,2	3,9	3,9
10/01/2020 22:30	4,7	4,3	4,3
10/01/2020 23:00	4,8	4,3	4,6
10/01/2020 23:30	5	4,7	4,4
11/01/2020 0:00	5	4,7	4,5
11/01/2020 0:30	5	4,5	4,4
11/01/2020 1:00	5,8	5,4	5,2
11/01/2020 1:30	5,8	5,3	5,1
11/01/2020 2:00	5,8	5,3	5,2
11/01/2020 2:30	5,8	5,2	5,2
11/01/2020 3:00	5,8	5,1	5,3
11/01/2020 3:30	5,8	5	5,2
11/01/2020 4:00	5,6	5,1	5,1
11/01/2020 4:30	5,7	5	5
11/01/2020 5:00	5,8	5,2	5,1
11/01/2020 5:30	5,8	5,1	5
11/01/2020 6:00	5,5	4,9	4,9
11/01/2020 6:30	5	4,8	4,8



11/01/2020 7:00	4,5	4,3	4,1
11/01/2020 7:30	4,1	4	4,1
11/01/2020 8:00	4,1	4	4,1
11/01/2020 8:30	4,1	4	4,1
11/01/2020 9:00	4,3	4,3	4,1
11/01/2020 9:30	4	4,1	3,9
11/01/2020 10:00	4,3	4,4	4,2
11/01/2020 10:30	4	4	3,8
11/01/2020 11:00	4	4	3,8
11/01/2020 11:30	3,8	3,9	3,7
11/01/2020 12:00	3,8	3,9	3,7
11/01/2020 12:30	3,8	3,9	3,7
11/01/2020 13:00	3,8	3,7	3,5
11/01/2020 13:30	3,8	3,6	3,5
11/01/2020 14:00	3,9	3,8	3,6
11/01/2020 14:30	3,5	3,5	3,4
11/01/2020 15:00	3,5	3,5	3,3
11/01/2020 15:30	3,9	3,9	3,6
11/01/2020 16:00	4,3	4,1	3,8
11/01/2020 16:30	4	3,9	3,6
11/01/2020 17:00	3,8	3,8	3,6
11/01/2020 17:30	3,7	3,7	3,5
11/01/2020 18:00	3,7	3,7	3,5
11/01/2020 18:30	3,9	3,9	3,7
11/01/2020 19:00	4,2	4	3,8
11/01/2020 19:30	4,3	3,9	3,8
11/01/2020 20:00	4,4	4,2	3,9
11/01/2020 20:30	4,3	4,1	4
11/01/2020 21:00	4,5	4,2	4,1
11/01/2020 21:30	4,2	3,9	4
11/01/2020 22:00	4,2	4	3,9
11/01/2020 22:30	4,7	4,3	4,2
11/01/2020 23:00	4,7	4,3	4,2
11/01/2020 23:30	5	4,6	4,5
12/01/2020 0:00	5	4,6	4,5
12/01/2020 0:30	4,9	4,6	4,5
12/01/2020 1:00	5,8	5,3	5,5
12/01/2020 1:30	5,9	5,3	5,3
12/01/2020 2:00	5,8	5,2	5,3
12/01/2020 2:30	5,6	4,9	5
12/01/2020 3:00	5,7	5,2	5,2
12/01/2020 3:30	5,7	5,1	5,2
12/01/2020 4:00	5,7	5,1	5,2
12/01/2020 4:30	5,1	4,8	4,9
12/01/2020 5:00	5	4,6	4,7
12/01/2020 5:30	4,9	4,4	4,6
12/01/2020 6:00	4,9	4,4	4,6

<b>12/01/2020 6:30</b>	4,3	4,1	4,1
<b>12/01/2020 7:00</b>	3,9	3,8	3,8
<b>12/01/2020 7:30</b>	3,9	3,8	3,8
<b>12/01/2020 8:00</b>	3,9	3,9	3,8
<b>12/01/2020 8:30</b>	3,8	3,7	3,5
<b>12/01/2020 9:00</b>	3,9	3,9	3,8
<b>12/01/2020 9:30</b>	3,8	3,8	3,6
<b>12/01/2020 10:00</b>	3,9	3,8	3,7
<b>12/01/2020 10:30</b>	3,9	3,8	3,5
<b>12/01/2020 11:00</b>	3,6	3,7	3,5
<b>12/01/2020 11:30</b>	3,7	3,7	3,5
<b>12/01/2020 12:00</b>	3,8	3,8	3,5
<b>12/01/2020 12:30</b>	3,6	3,7	3,5
<b>12/01/2020 13:00</b>	3,9	4	3,6
<b>12/01/2020 13:30</b>	3,8	3,7	3,5
<b>12/01/2020 14:00</b>	3,8	3,7	3,5
<b>12/01/2020 14:30</b>	3,9	3,9	3,7
<b>12/01/2020 15:00</b>	3,9	3,9	3,7
<b>12/01/2020 15:30</b>	3,7	3,8	3,5
<b>12/01/2020 16:00</b>	3,6	3,7	3,5
<b>12/01/2020 16:30</b>	4	4	3,6
<b>12/01/2020 17:00</b>	3,9	3,8	3,5
<b>12/01/2020 17:30</b>	3,9	3,9	3,8
<b>12/01/2020 18:00</b>	4,2	4,1	3,8
<b>12/01/2020 18:30</b>	4,4	4,3	4,1
<b>12/01/2020 19:00</b>	4,4	4,3	4,1
<b>12/01/2020 19:30</b>	4,2	3,9	3,9
<b>12/01/2020 20:00</b>	4,4	4,2	4,1
<b>12/01/2020 20:30</b>	4,3	4,1	4,1
<b>12/01/2020 21:00</b>	4,6	4,2	4,1
<b>12/01/2020 21:30</b>	4,5	4,4	4,3
<b>12/01/2020 22:00</b>	4,8	4,5	4,5
<b>12/01/2020 22:30</b>	4,9	4,8	4,5
<b>12/01/2020 23:00</b>	4,9	4,7	4,5
<b>12/01/2020 23:30</b>	4,9	4,7	4,5
<b>13/01/2020 0:00</b>	5	4,7	4,5
<b>13/01/2020 0:30</b>	5,7	5,2	5,1
<b>13/01/2020 1:00</b>	5,7	5,2	5,1
<b>13/01/2020 1:30</b>	5,6	5,1	4,9
<b>13/01/2020 2:00</b>	5,7	5,2	5,2
<b>13/01/2020 2:30</b>	5	4,7	4,7
<b>13/01/2020 3:00</b>	7,6	10,5	6,7
<b>13/01/2020 3:30</b>	3,2	3,6	3,2
<b>13/01/2020 4:00</b>	3,2	3,4	3,2
<b>13/01/2020 4:30</b>	3,2	3,4	3,2
<b>13/01/2020 5:00</b>	3,3	3,5	3,1
<b>13/01/2020 5:30</b>	3,1	3,3	3,1

13/01/2020 6:00	3,2	3,5	3,3
13/01/2020 6:30	3,5	3,6	3,5
13/01/2020 7:00	3,7	4	3,8
13/01/2020 7:30	3,7	4	3,8
13/01/2020 8:00	3,2	3,5	3,4
13/01/2020 8:30	2,8	3,2	3,2
13/01/2020 9:00	3,5	3,7	3,5
13/01/2020 9:30	3,2	3,4	3,3
13/01/2020 10:00	2,8	3,1	3,1
13/01/2020 10:30	2,9	3,1	3,2
13/01/2020 11:00	2,8	3,1	3
13/01/2020 11:30	2,8	3,2	3,2
13/01/2020 12:00	2,8	3	3
13/01/2020 12:30	2,7	2,9	2,9
13/01/2020 13:00	2,9	3,3	3,1
13/01/2020 13:30	2,8	3,2	3,3
13/01/2020 14:00	2,9	3,3	3,5
13/01/2020 14:30	3,4	3,7	3,5
13/01/2020 15:00	2,9	3,2	3
13/01/2020 15:30	3	3,2	3,1
13/01/2020 16:00	2,9	3,2	3,1
13/01/2020 16:30	3,1	3,4	3,2
13/01/2020 17:00	3,1	3,4	3,2
13/01/2020 17:30	3	3,5	3,2
13/01/2020 18:00	2,9	3,3	3,2
13/01/2020 18:30	3,1	3,4	3,3
13/01/2020 19:00	2,2	2,6	2,5
13/01/2020 19:30	2,4	2,7	2,7
13/01/2020 20:00	2,1	2,5	2,3
13/01/2020 20:30	2,1	2,5	2,3
13/01/2020 21:00	2,1	2,6	2,3
13/01/2020 21:30	2,1	2,6	2,3
13/01/2020 22:00	2,1	2,7	2,3
13/01/2020 22:30	2,2	2,8	2,4
13/01/2020 23:00	2,5	2,9	2,5
13/01/2020 23:30	2,7	3,1	2,9
14/01/2020 0:00	2,7	3,1	2,9
14/01/2020 0:30	2,8	3,3	3
14/01/2020 1:00	3,2	3,7	3,3
14/01/2020 1:30	3,2	3,5	3,2
14/01/2020 2:00	3,2	3,8	3,3
14/01/2020 2:30	3,2	3,8	3,4
14/01/2020 3:00	3,3	3,8	3,4
14/01/2020 3:30	3,3	3,7	3,4
14/01/2020 4:00	3,2	3,6	3,5
14/01/2020 4:30	3,3	3,8	3,4
14/01/2020 5:00	3,6	4	3,6

14/01/2020 5:30	3,4	3,8	3,4
14/01/2020 6:00	3,5	3,9	3,5
14/01/2020 6:30	3,7	3,9	3,7
14/01/2020 7:00	3,5	4	3,8
14/01/2020 7:30	3,4	3,7	3,5
14/01/2020 8:00	3,2	3,5	3,3
14/01/2020 8:30	3,2	3,5	3,4
14/01/2020 9:00	3,3	3,4	3,3
14/01/2020 9:30	3,4	3,5	3,4
14/01/2020 10:00	3,2	3,5	3,4
14/01/2020 10:30	2,9	3,3	3,1
14/01/2020 11:00	2,9	3,3	3,1
14/01/2020 11:30	2,9	3,3	3,1
14/01/2020 12:00	3,1	3,4	3,1
14/01/2020 12:30	3,1	3,4	3,1
14/01/2020 13:00	3	3,5	3,2
14/01/2020 13:30	3,2	3,6	3,4
14/01/2020 14:00	3,2	3,6	3,4
14/01/2020 14:30	3,3	3,6	3,4
14/01/2020 15:00	3	3,2	3
14/01/2020 15:30	2,9	3,3	3
14/01/2020 16:00	3,1	3,5	3,2
14/01/2020 16:30	3,2	3,5	3,2
14/01/2020 17:00	3,3	3,6	3,4
14/01/2020 17:30	3,3	3,6	3,4
14/01/2020 18:00	3,2	3,7	3,4
14/01/2020 18:30	3,1	3,6	3,1
14/01/2020 19:00	2,3	2,7	2,4
14/01/2020 19:30	2,4	2,7	2,5
14/01/2020 20:00	2,4	2,7	2,7
14/01/2020 20:30	2,1	2,5	2,3
14/01/2020 21:00	2,1	2,5	2,3
14/01/2020 21:30	2,2	2,5	2,3
14/01/2020 22:00	2,1	2,5	2,2
14/01/2020 22:30	2,2	2,5	2,3
14/01/2020 23:00	2,3	2,7	2,4
14/01/2020 23:30	2,4	2,8	2,5
15/01/2020 0:00	2,8	3,1	2,8
15/01/2020 0:30	2,7	3	2,8
15/01/2020 1:00	2,9	3,3	2,9
15/01/2020 1:30	3	3,5	3,1
15/01/2020 2:00	3	3,5	3,1
15/01/2020 2:30	3	3,4	3
15/01/2020 3:00	3	3,4	3,1
15/01/2020 3:30	3	3,4	3,1
15/01/2020 4:00	3	3,4	3,1
15/01/2020 4:30	3,1	3,5	3,1

<b>15/01/2020 5:00</b>	3,2	3,6	3,3
<b>15/01/2020 5:30</b>	3	3,4	3,1
<b>15/01/2020 6:00</b>	3	3,4	3,1
<b>15/01/2020 6:30</b>	3,6	3,9	3,7
<b>15/01/2020 7:00</b>	3,6	3,9	3,7
<b>15/01/2020 7:30</b>	3,5	3,8	3,5
<b>15/01/2020 8:00</b>	3,4	3,7	3,4
<b>15/01/2020 8:30</b>	3,5	3,6	3,6
<b>15/01/2020 9:00</b>	3,5	3,8	3,5
<b>15/01/2020 9:30</b>	3,5	3,7	3,5
	7,6	10,5	6,7

Anexo 15. Medición de armónicos de corriente.

Fecha y Hora	THD I1(Max)	THD I2(Max)	THD I3(Max)
<b>10/01/2020 10:00</b>	22,87	23,45	23,45
<b>10/01/2020 10:30</b>	18,08	18,08	23,71
<b>10/01/2020 11:00</b>	18,08	18,08	23,77
<b>10/01/2020 11:30</b>	18,08	18,08	24,12
<b>10/01/2020 12:00</b>	20,25	20,28	24,82
<b>10/01/2020 12:02</b>	22,78	20,28	24,56
<b>10/01/2020 12:30</b>	22,78	20,28	24,34
<b>10/01/2020 13:00</b>	22,78	20,34	25,12
<b>10/01/2020 13:30</b>	22,78	23,24	24,54
<b>10/01/2020 14:00</b>	22,78	22,42	24,83
<b>10/01/2020 14:30</b>	22,78	23,24	24,51
<b>10/01/2020 15:00</b>	22,78	23,09	24,81
<b>10/01/2020 15:30</b>	24,43	24,43	25,06
<b>10/01/2020 16:00</b>	23,93	23,93	24,95
<b>10/01/2020 16:30</b>	24,8	24	24,6
<b>10/01/2020 17:00</b>	21,64	23,79	24,94
<b>10/01/2020 17:30</b>	22,89	23,89	24,87
<b>10/01/2020 18:00</b>	20,37	23,53	24,88
<b>10/01/2020 18:30</b>	24,74	24,3	25,84
<b>10/01/2020 19:00</b>	21,89	23,95	25,1
<b>10/01/2020 19:30</b>	21,78	23,43	25,55
<b>10/01/2020 20:00</b>	22,57	23,18	25,54
<b>10/01/2020 20:30</b>	23,77	24,55	26,08
<b>10/01/2020 21:00</b>	22,73	24,33	26,33
<b>10/01/2020 21:30</b>	23,48	24,48	25,98
<b>10/01/2020 22:00</b>	24,65	25,17	26,97
<b>10/01/2020 22:30</b>	24,81	26,64	27,37
<b>10/01/2020 23:00</b>	25,17	25,79	27,33

<b>10/01/2020 23:30</b>	25,12	26,89	28,17
<b>11/01/2020 0:00</b>	25,35	26,62	28,46
<b>11/01/2020 0:30</b>	25,78	26,88	26,75
<b>11/01/2020 1:00</b>	23,4	22,2	21,86
<b>11/01/2020 1:30</b>	23,5	22,08	21,84
<b>11/01/2020 2:00</b>	23,11	22,33	22,05
<b>11/01/2020 2:30</b>	23,55	22,27	22,16
<b>11/01/2020 3:00</b>	22,38	22,35	22,02
<b>11/01/2020 3:30</b>	22,22	22,16	22,16
<b>11/01/2020 4:00</b>	22,32	21,83	22,27
<b>11/01/2020 4:30</b>	22,12	22,79	22,91
<b>11/01/2020 5:00</b>	21,8	24,36	25,06
<b>11/01/2020 5:30</b>	23,37	22,56	22,5
<b>11/01/2020 6:00</b>	23,86	22,72	22,83
<b>11/01/2020 6:30</b>	23,44	22,76	22,84
<b>11/01/2020 7:00</b>	24,97	26,38	27,43
<b>11/01/2020 7:30</b>	23,93	25,29	26,59
<b>11/01/2020 8:00</b>	23,27	23,73	26,36
<b>11/01/2020 8:30</b>	24,4	24,08	25,5
<b>11/01/2020 9:00</b>	24,55	23,95	25,13
<b>11/01/2020 9:30</b>	23,8	23,43	25,3
<b>11/01/2020 10:00</b>	23,38	24,52	24,96
<b>11/01/2020 10:30</b>	24,59	24,47	25,35
<b>11/01/2020 11:00</b>	25,22	24,91	25,25
<b>11/01/2020 11:30</b>	24,66	25,03	25,41
<b>11/01/2020 12:00</b>	24,64	24,19	25,46
<b>11/01/2020 12:30</b>	24,57	25	25,47
<b>11/01/2020 13:00</b>	24,34	24,43	25,27
<b>11/01/2020 13:30</b>	24,46	23,87	25,57
<b>11/01/2020 14:00</b>	24,67	24,65	25,71
<b>11/01/2020 14:30</b>	24,73	24,8	26,79
<b>11/01/2020 15:00</b>	24,44	23,94	25,83
<b>11/01/2020 15:30</b>	24,31	24,38	25,8
<b>11/01/2020 16:00</b>	24,63	24,8	26,69
<b>11/01/2020 16:30</b>	23,86	24,42	25,94
<b>11/01/2020 17:00</b>	23,87	24,01	26,34
<b>11/01/2020 17:30</b>	23,84	24,67	26,34
<b>11/01/2020 18:00</b>	23,56	24,39	25,82
<b>11/01/2020 18:30</b>	23,59	24,11	25,68
<b>11/01/2020 19:00</b>	23,33	24,37	26,08
<b>11/01/2020 19:30</b>	22,9	23,44	25,94
<b>11/01/2020 20:00</b>	24,21	24,88	25,93
<b>11/01/2020 20:30</b>	23,49	24,93	26,38
<b>11/01/2020 21:00</b>	24,22	25	26,12

<b>11/01/2020 21:30</b>	24,59	24,98	26,15
<b>11/01/2020 22:00</b>	25,53	25,98	27,36
<b>11/01/2020 22:30</b>	25,14	26,55	27,82
<b>11/01/2020 23:00</b>	25,98	25,94	26,68
<b>11/01/2020 23:30</b>	25,65	26,13	26,8
<b>12/01/2020 0:00</b>	25,68	26,15	25,88
<b>12/01/2020 0:30</b>	25,46	25,98	24,05
<b>12/01/2020 1:00</b>	22,6	22,27	22,28
<b>12/01/2020 1:30</b>	22,88	22,53	21,78
<b>12/01/2020 2:00</b>	21,81	22,21	21,78
<b>12/01/2020 2:30</b>	21,77	21,91	21,5
<b>12/01/2020 3:00</b>	22,12	22,33	21,85
<b>12/01/2020 3:30</b>	21,88	21,71	21,91
<b>12/01/2020 4:00</b>	21,56	22,45	22,76
<b>12/01/2020 4:30</b>	22,26	22,28	22,26
<b>12/01/2020 5:00</b>	21,8	21,73	22,32
<b>12/01/2020 5:30</b>	21,2	22,14	22,36
<b>12/01/2020 6:00</b>	22,5	21,84	22,58
<b>12/01/2020 6:30</b>	22,69	21,63	22,54
<b>12/01/2020 7:00</b>	26,36	27,12	28,49
<b>12/01/2020 7:30</b>	25,62	25,56	24,06
<b>12/01/2020 8:00</b>	25,28	27,09	28,39
<b>12/01/2020 8:30</b>	24,53	26,54	27,67
<b>12/01/2020 9:00</b>	25,13	26,8	28,95
<b>12/01/2020 9:30</b>	24,44	26,27	28,52
<b>12/01/2020 10:00</b>	24,68	25,65	27,86
<b>12/01/2020 10:30</b>	24,83	26,54	28,05
<b>12/01/2020 11:00</b>	24,27	25,7	27,38
<b>12/01/2020 11:30</b>	23,78	25,25	27,26
<b>12/01/2020 12:00</b>	24,06	26,31	27,41
<b>12/01/2020 12:30</b>	23,87	25,72	27,67
<b>12/01/2020 13:00</b>	24,25	26,01	27,29
<b>12/01/2020 13:30</b>	24,77	25,69	27,67
<b>12/01/2020 14:00</b>	25,06	26,33	27,11
<b>12/01/2020 14:30</b>	24,66	27,42	28,47
<b>12/01/2020 15:00</b>	24,57	26,09	27,55
<b>12/01/2020 15:30</b>	24,42	26,88	28,04
<b>12/01/2020 16:00</b>	25,14	26,61	28,69
<b>12/01/2020 16:30</b>	24,4	25,8	27,56
<b>12/01/2020 17:00</b>	24,83	25,85	27,26
<b>12/01/2020 17:30</b>	24,86	26,6	27,19
<b>12/01/2020 18:00</b>	24,74	25,99	27,94
<b>12/01/2020 18:30</b>	24,6	25,76	27,21
<b>12/01/2020 19:00</b>	24,88	25,73	27,08

<b>12/01/2020 19:30</b>	24,44	26,52	27,39
<b>12/01/2020 20:00</b>	24,67	25,3	27,55
<b>12/01/2020 20:30</b>	24,68	25,9	27,4
<b>12/01/2020 21:00</b>	24,87	26,43	27,17
<b>12/01/2020 21:30</b>	25,14	26,47	27,85
<b>12/01/2020 22:00</b>	25,37	26,68	27,33
<b>12/01/2020 22:30</b>	24,79	26,31	27,01
<b>12/01/2020 23:00</b>	25,19	26,24	27,26
<b>12/01/2020 23:30</b>	24,82	26,23	28
<b>13/01/2020 0:00</b>	25,55	26,34	27,64
<b>13/01/2020 0:30</b>	25,54	25,81	27,64
<b>13/01/2020 1:00</b>	23,15	21,39	22
<b>13/01/2020 1:30</b>	23,14	21,72	21,97
<b>13/01/2020 2:00</b>	23,22	22,21	22,51
<b>13/01/2020 2:30</b>	23,01	21,69	22,42
<b>13/01/2020 3:00</b>	24,6	21,69	22,42
<b>13/01/2020 3:30</b>	22,88	28,11	25,53
<b>13/01/2020 4:00</b>	23,78	28,06	26,49
<b>13/01/2020 4:30</b>	24,29	28,91	28,03
<b>13/01/2020 5:00</b>	22,59	26,94	27,12
<b>13/01/2020 5:30</b>	23,25	27,74	27,53
<b>13/01/2020 6:00</b>	24,43	25,82	27,89
<b>13/01/2020 6:30</b>	23,65	23,16	24,2
<b>13/01/2020 7:00</b>	24,95	27,67	29,11
<b>13/01/2020 7:30</b>	23,5	24,09	26,52
<b>13/01/2020 8:00</b>	23,96	23,14	25,69
<b>13/01/2020 8:30</b>	22,02	23,17	24,81
<b>13/01/2020 9:00</b>	22,02	23,3	24,4
<b>13/01/2020 9:30</b>	20,77	20,77	25,18
<b>13/01/2020 10:00</b>	23,36	23,12	24,71
<b>13/01/2020 10:30</b>	23,42	23,33	24,47
<b>13/01/2020 11:00</b>	23,19	24,16	25,94
<b>13/01/2020 11:30</b>	23,19	24,09	25,84
<b>13/01/2020 12:00</b>	23,29	23,15	25,04
<b>13/01/2020 12:30</b>	23,29	24,07	25,29
<b>13/01/2020 13:00</b>	23,29	23,62	25,27
<b>13/01/2020 13:30</b>	22,23	22,53	24,28
<b>13/01/2020 14:00</b>	22,23	24,92	24,82
<b>13/01/2020 14:30</b>	23,11	23,96	24,55
<b>13/01/2020 15:00</b>	22,47	24,59	24,19
<b>13/01/2020 15:30</b>	22,41	23,91	24,52
<b>13/01/2020 16:00</b>	23,12	24,05	24,74
<b>13/01/2020 16:30</b>	23,55	23,69	24,61
<b>13/01/2020 17:00</b>	23,55	23,03	24,08



<b>13/01/2020 17:30</b>	23,41	23,49	24,66
<b>13/01/2020 18:00</b>	23,37	24,47	25,27
<b>13/01/2020 18:30</b>	24,01	23,48	25,3
<b>13/01/2020 19:00</b>	21,66	23,66	25,1
<b>13/01/2020 19:30</b>	23,51	24,88	25,71
<b>13/01/2020 20:00</b>	23,22	24,98	25,9
<b>13/01/2020 20:30</b>	23	24,97	25,83
<b>13/01/2020 21:00</b>	24,65	25,85	26,57
<b>13/01/2020 21:30</b>	24,55	25,62	27,11
<b>13/01/2020 22:00</b>	25,64	26,64	28,06
<b>13/01/2020 22:30</b>	26,04	27,49	27,81
<b>13/01/2020 23:00</b>	25,81	27,99	28,48
<b>13/01/2020 23:30</b>	26,05	27,69	28,01
<b>14/01/2020 0:00</b>	26,35	28,15	28,55
<b>14/01/2020 0:30</b>	26,73	27,37	27,89
<b>14/01/2020 1:00</b>	24,3	23,4	23,5
<b>14/01/2020 1:30</b>	24,33	23,67	24,36
<b>14/01/2020 2:00</b>	24,41	22,53	25,09
<b>14/01/2020 2:30</b>	23,87	22,54	25,09
<b>14/01/2020 3:00</b>	23,72	22,95	25,32
<b>14/01/2020 3:30</b>	22,67	23,36	25,32
<b>14/01/2020 4:00</b>	24,1	26,66	25,52
<b>14/01/2020 4:30</b>	23,54	24,13	26,71
<b>14/01/2020 5:00</b>	22,87	23,98	25,53
<b>14/01/2020 5:30</b>	22,54	24,22	24,67
<b>14/01/2020 6:00</b>	24,58	22,58	23,92
<b>14/01/2020 6:30</b>	24,3	23,39	24,11
<b>14/01/2020 7:00</b>	24,53	26,07	27,8
<b>14/01/2020 7:30</b>	23,21	24,57	26,43
<b>14/01/2020 8:00</b>	23,29	23,23	24,51
<b>14/01/2020 8:30</b>	23,29	24,13	24,58
<b>14/01/2020 9:00</b>	23,29	21,04	23,55
<b>14/01/2020 9:30</b>	23,29	24,4	24,38
<b>14/01/2020 10:00</b>	23,29	24,18	24,48
<b>14/01/2020 10:30</b>	23,29	22,87	24,2
<b>14/01/2020 11:00</b>	23,29	23,98	24,82
<b>14/01/2020 11:30</b>	20,33	21	24,75
<b>14/01/2020 12:00</b>	20,33	22,38	24,93
<b>14/01/2020 12:30</b>	24,53	24,25	24,99
<b>14/01/2020 13:00</b>	24,53	22,16	25,02
<b>14/01/2020 13:30</b>	24,53	24,05	25,02
<b>14/01/2020 14:00</b>	20,33	24,48	25,11
<b>14/01/2020 14:30</b>	20,33	24,34	24,68
<b>14/01/2020 15:00</b>	20,55	24,65	24,56

<b>14/01/2020 15:30</b>	23,64	23,94	24,54
<b>14/01/2020 16:00</b>	20,9	24,01	24,8
<b>14/01/2020 16:30</b>	20,07	24,27	24,76
<b>14/01/2020 17:00</b>	21,71	23,6	24,8
<b>14/01/2020 17:30</b>	21,71	23,43	24,93
<b>14/01/2020 18:00</b>	21,71	24,1	25,06
<b>14/01/2020 18:30</b>	22,64	23,72	25,48
<b>14/01/2020 19:00</b>	22,71	23,81	25,63
<b>14/01/2020 19:30</b>	22,61	23,94	25,4
<b>14/01/2020 20:00</b>	23,68	24,36	26,25
<b>14/01/2020 20:30</b>	22,8	24,07	26
<b>14/01/2020 21:00</b>	23,67	24,89	26,84
<b>14/01/2020 21:30</b>	24,81	25,78	27,02
<b>14/01/2020 22:00</b>	25,93	27,08	27,63
<b>14/01/2020 22:30</b>	25,38	26,22	27,19
<b>14/01/2020 23:00</b>	25,98	28,11	27,67
<b>14/01/2020 23:30</b>	26,12	27,43	27,99
<b>15/01/2020 0:00</b>	27,02	27,52	28,55
<b>15/01/2020 0:02</b>	26,97	27,78	28,35
<b>15/01/2020 0:30</b>	26,78	26,73	28,15
<b>15/01/2020 1:00</b>	22,93	22,84	24,05
<b>15/01/2020 1:30</b>	23,07	23,57	24,94
<b>15/01/2020 2:00</b>	23,2	22,64	23,47
<b>15/01/2020 2:30</b>	23,14	23,55	24,5
<b>15/01/2020 3:00</b>	22,23	23,48	24,45
<b>15/01/2020 3:30</b>	22,07	22,22	23,21
<b>15/01/2020 4:00</b>	22,1	23,82	24,83
<b>15/01/2020 4:30</b>	22,54	24,48	25,2
<b>15/01/2020 5:00</b>	22,55	23,43	24,81
<b>15/01/2020 5:30</b>	23,05	24,7	25,8
<b>15/01/2020 6:00</b>	23,92	22,54	23,36
<b>15/01/2020 6:30</b>	23,58	21,83	22,63
<b>15/01/2020 7:00</b>	24	26,16	27,44
<b>15/01/2020 7:30</b>	23,67	23,96	25,01
<b>15/01/2020 8:00</b>	22,9	22,98	23,58
<b>15/01/2020 8:30</b>	22,9	23,8	23,96
<b>15/01/2020 8:32</b>	22,9	23,69	24,21
<b>15/01/2020 8:34</b>	23,71	23,71	24,11
<b>15/01/2020 8:36</b>	23,72	23,76	24,63
<b>15/01/2020 8:38</b>	23,41	23,45	24,08
<b>15/01/2020 8:40</b>	23,57	23,56	24,36
<b>15/01/2020 9:00</b>	23,89	23,56	24,55
<b>15/01/2020 9:30</b>	23,75	23,56	25,15
	27,02	28,91	29,11

Anexo 16: Resumen de parámetros eléctrico de SEP en base a energías.

<b>Periodo</b>	<b>Energía Activa Total (kWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kVarh)</b>	<b>Energía Aparente (kVAh)</b>	<b>cosφ</b>	<b>Angulo de desfase</b>
Enero	317748,0200	71369,3500	325664,5334	0,98	12,65
Febrero	314790,6700	79126,8600	324583,1571	0,97	14,10
Marzo	333140,3600	89374,9900	344920,8435	0,97	15,01
Abril	285576,9400	73893,3700	294982,0652	0,97	14,50
Mayo	281579,6500	68771,9300	289856,3052	0,97	13,72
Junio	253564,9300	54236,8800	259300,6226	0,98	12,07
Julio	258331,4800	52662,7200	263644,6769	0,98	11,52

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17. Relación de energía activa y reactiva.

<b>Periodo</b>	<b>E. Activa Total (kWh)</b>	<b>E. Reactiva (kVarh)</b>	<b>Representación de energía reactiva en %</b>	
<b>Año 2018</b>	<b>Enero</b>	223350,8600	56137,8500	25
	<b>Febrero</b>	267742,5100	64317,0700	24
	<b>Marzo</b>	281178,8100	71531,5200	25
	<b>Abril</b>	279469,0800	81322,6900	29
	<b>Mayo</b>	268698,4100	51699,2200	19
	<b>Junio</b>	255482,7400	39688,8700	16
	<b>Julio</b>	264249,0100	40266,6400	15
<b>Año 2018</b>	<b>Enero</b>	317748,0200	71369,3500	22
	<b>Febrero</b>	314790,6700	79126,8600	25
	<b>Marzo</b>	333140,3600	89374,9900	27
	<b>Abril</b>	285576,9400	73893,3700	26
	<b>Mayo</b>	281579,6500	68771,9300	24
	<b>Junio</b>	253564,9300	54236,8800	21
	<b>Julio</b>	258331,4800	52662,7200	20

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 18. Variación de la energía reactiva, año 2018 y 2019.

<b>Periodo</b>		<b>Representación de energía reactiva en %</b>
<b>Año 2018</b>	<b>Enero</b>	25
	<b>Febrero</b>	24
	<b>Marzo</b>	25
	<b>Abril</b>	29
	<b>Mayo</b>	19
	<b>Junio</b>	16
	<b>Julio</b>	15
<b>Año 2019</b>	<b>Enero</b>	22
	<b>Febrero</b>	25
	<b>Marzo</b>	27
	<b>Abril</b>	26
	<b>Mayo</b>	24
	<b>Junio</b>	21
	<b>Julio</b>	20

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19. Promedio de la energía reactiva.

<b>Periodo</b>	<b>Energía Activa Total (kWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kVarh)</b>	<b>Potencia activa total (KW)</b>	<b>horas</b>	<b>Potencia reactiva (KVAR)</b>
<b>Enero</b>	317748,0200	71369,3500	1230,54	258	276,391
<b>Febrero</b>	314790,6700	79126,8600	1359,95	231	341,842
<b>Marzo</b>	333140,3600	89374,9900	1316,04	253	353,068
<b>Abril</b>	285576,9400	73893,3700	1185,38	241	306,718
<b>Mayo</b>	281579,6500	68771,9300	1097,46	257	268,039
<b>Junio</b>	253564,9300	54236,8800	1066,09	238	228,034
<b>Julio</b>	258331,4800	52662,7200	1085,02	238	221,189
<b>Promedio</b>	292104,579	69919,4429	1191,50	245	285,040

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 20. Cálculo del banco de condensadores actuales.

**Cálculo de banco de condensadores con valores actuales promedio.**

El bando de condensadores del hospital está instalado a su barra de 380 V, a las salidas de sus transformadores de su subestación.

Potencia activa total,  $P = 1191.50 \text{ kW}$

Factor de potencia,  $\cos\varphi = 0.96$

Angulo de desfase,  $\varphi = 14$

Potencia reactiva absorbida:

$$Q_t = P_t * \text{tang}\varphi$$

$$Q_t = 1191.50 * \text{tang}(14)$$

$$Q_t = 297.07 \text{ Kvar}$$

Se puede evidenciar la semejanza de la energía reactiva absorbida, mediante la fórmula y los promedios de esta por los recibos.

Anexo 21. Demanda de los tableros finales del HACVP

TABLEROS DE DISTRIBUCION FINAL DEL HACVP		
N	TABLERO	POTENCIA (kW)
1	<b>TN-2.6</b>	10,716
2	<b>TN-3.6</b>	11,602
3	<b>TN-2.3</b>	8,730
4	<b>TN-3.3</b>	8,318
5	<b>TN-1,5</b>	11,640
6	<b>TN-2.5</b>	15,122
7	<b>TN-3,5</b>	10,404
8	<b>TN-4,5</b>	6,796
9	<b>TN-5,5</b>	19,764
10	<b>TN-6,5</b>	9,552
11	<b>TN-7,5</b>	9,552
12	<b>TN-1,4</b>	10,492
13	<b>TN-2.4</b>	8,272
14	<b>TN-3,4</b>	8,336
15	<b>TN-1,2</b>	5,693
16	<b>TN-2.2</b>	11,254

17	<b>TN-3,2</b>	16,166
18	<b>TN-4,2</b>	11,752
19	<b>TN-5,2</b>	37,000
20	<b>TN-6,2</b>	11,260
21	<b>TN-7,2</b>	11,260
22	<b>TN-1,1</b>	13,788
23	<b>TN-2,1</b>	9,476
24	<b>TN-3,1</b>	11,708
25	<b>TE-1,1</b>	9,440
26	<b>TE-2,1</b>	38,530
27	<b>TE-3,1</b>	12,788
28	<b>TE-1,2</b>	7,452
29	<b>TE-2,2</b>	19,620
30	<b>TE-3,2</b>	37,392
31	<b>TE-4,2</b>	15,638
32	<b>TE-5,2</b>	20,573
33	<b>TE-6,2</b>	26,254
34	<b>TE-7,2</b>	26,254
35	<b>TE-1,4</b>	19,100
36	<b>TE-2,4</b>	96,628
37	<b>TE-3,4</b>	54,636
38	<b>TE-1,5</b>	18,914
39	<b>TE-2,5</b>	62,484
40	<b>TE-3,5</b>	88,702
41	<b>TE-4,5</b>	28,546
42	<b>TE-6,5</b>	65,722
43	<b>TE-6,5</b>	47,345
44	<b>TE-7,5</b>	47,345
45	<b>TE-2,3</b>	13,934
46	<b>TE-3,3</b>	10,968
47	<b>TE-2,6</b>	47,300
48	<b>TE-3,6</b>	57,476

Anexo 22. Cálculo de caída de tensión en conductores.

1) **Tablero TN-2.6**

Tensión en bornes de cargas: 220 V

Factor de potencia: 0.97

Potencia activa en bornes de entrada: 10.716 kW

Distancia desde bornes de cargas a barra de distribución: 100 m

Cable: LSOH 80 °C, 3x 10 mm<sup>2</sup>

Intensidad de fase en conductor

$$I_{n1} = \frac{P(w)}{U(V) * \cos\varphi}$$

$$I_{n1} = \frac{10716 w}{220(V) * 0.97} = 16.98$$

Resistencia de línea:

$$R_L = \rho_{cu} * \frac{L_{linea}}{S_{linea}}$$

$$R_L = 0.0175 * \frac{100 m}{10 mm^2} = 0.175$$

Caída de tensión en línea monofásica:

$$\Delta U1 = R_L * I_{n1} [V]$$

$$\Delta U1 = 0.175 * 16.98 [V] = 2.971 V$$

Perdida de potencia en conductor de alimentación al tablero TN-2.6:

$$P_{P1} = \Delta U1 * I_1 * \cos\varphi * 10^{-3} [kw]$$

$$P_{P1} = 9.61V * 54.90 * 0.97 * 10^{-3} = 0.512 kw$$

Temperatura de conductor:

$$T_{cd} = T_o + (T_{max} - T_o) * \alpha^2$$

$$T_{cd} = 30 + (80 - 30) * 0.34^2 = 35.78$$

Se realiza el mismo procedimiento para los 47 tableros restantes.

Anexo 23. Parámetros de operación actual de los tableros.

PARAMETROS DE OPERACIÓN ACTUAL											
TABLERO	POTENCIA	NOMINAL TENSION	POTENCIA FACTOR DE	OPERACIÓN DE INTENSIDAD	BARRA 380 DISTANCIA A	TRANS. SECCION	OHMNICA R.	TENSION CAIDA DE		PERDIDA POTENCIA	
	Pins kw	Un V	-	I A	L m	St mm2	R Ω	Δ V V	%	Pp- conductor W	PPcd
TN-2.6	10,716	380	0,96	16,98	100	10	0,175	2,971		83,795	
									0,78		0,15
TN-3.6	11,602	380	0,96	18,38	200	10	0,350	6,434		196,449	
									1,69		0,35
TN-2.3	8,730	380	0,96	13,83	158	10	0,277	3,825		87,870	
									1,01		0,16
TN-3.3	8,318	380	0,96	13,18	161	10	0,282	3,713		81,286	
									0,98		0,15
TN-1,5	11,640	380	0,96	18,44	100	10	0,175	3,228		98,869	
									0,85		0,18
TN-2.5	15,122	380	0,96	23,96	154	10	0,270	6,458		256,976	
									1,70		0,46
TN-3,5	10,404	380	0,96	16,49	104	10	0,182	3,000		82,146	
									0,79		0,15
TN-4,5	6,796	380	0,96	10,77	160	10	0,280	3,015		53,924	
									0,79		0,10
TN-5,5	19,764	380	0,96	31,32	170	10	0,298	9,317		484,565	
									2,45		0,88
TN-6,5	9,552	380	0,96	15,14	175	10	0,306	4,635		116,515	
									1,22		0,21
TN-7,5	9,552	380	0,96	15,14	180	10	0,315	4,768		119,844	
									1,25		0,22
TN-1,4	10,492	380	0,96	16,62	100	10	0,175	2,909		80,329	
									0,77		0,15
TN-2.4	8,272	380	0,96	13,11	101	10	0,177	2,317		50,431	
									0,61		0,09
TN-3,4	8,336	380	0,96	13,21	105	10	0,184	2,427		53,242	
									0,64		0,10
TN-1,2	5,693	380	0,96	9,02	100	10	0,175	1,579		23,650	
									0,42		0,04
TN-2.2	11,254	380	0,96	17,83	104	10	0,182	3,245		96,117	
									0,85		0,17
TN-3,2	16,166	380	0,96	25,62	106	10	0,186	4,752		202,146	
									1,25		0,37
TN-4,2	11,752	380	0,96	18,62	160	10	0,28	5,214		161,249	
									1,37		0,29
TN-5,2	37,000	380	0,96	58,63	170	10	0,298	17,442		1698,267	
									4,59		3,07
TN-6,2	11,260	380	0,96	17,84	175	10	0,306	5,464		161,908	
									1,44		0,29
TN-7,2	11,260	380	0,96	17,84	180	10	0,315	5,620		166,534	
									1,48		0,30



TN-1,1	13,788	380	0,96	21,85	103	10	0,180	3,938		142,887	
									1,04		0,26
TN-2,1	9,476	380	0,96	15,01	50	10	0,088	1,314		32,762	
									0,35		0,06
TN-3,1	11,708	380	0,96	18,55	54	10	0,095	1,753		54,015	
									0,46		0,10
TE-1,1	9,440	380	0,96	14,96	103	10	0,180	2,696		66,978	
									0,71		0,12
TE-2,1	38,530	380	0,96	61,05	50	10	0,088	5,342		541,653	
									1,41		0,98
TE-3,1	12,788	380	0,96	20,26	54	10	0,095	1,915		64,440	
									0,50		0,12
TE-1,2	7,452	380	0,96	11,81	100	10	0,175	2,066		40,523	
									0,54		0,07
TE-2,2	19,620	380	0,96	31,09	104	10	0,182	5,658		292,136	
									1,49		0,53
TE-3,2	37,392	380	0,96	59,25	106	10	0,186	10,991		1081,476	
									2,89		1,95
TE-4,2	15,638	380	0,96	24,78	160	10	0,28	6,938		285,520	
									1,83		0,52
TE-5,2	20,573	380	0,96	32,60	165	10	0,289	9,413		509,604	
									2,48		0,92
TE-6,2	26,254	380	0,96	41,60	168	10	0,294	12,230		844,994	
									3,22		1,53
TE-7,2	26,254	380	0,96	41,60	171	10	0,299	12,449		860,083	
									3,28		1,55
TE-1,4	19,100	380	0,96	30,26	100	10	0,175	5,296		266,207	
									1,39		0,48
TE-2,4	96,628	380	0,96	153,11	101	10	0,177	27,062		6881,465	
									7,12		12,43
TE-3,4	54,636	380	0,96	86,57	104	10	0,182	15,756		2265,399	
									4,15		4,09
TE-1,5	18,914	380	0,96	29,97	100	10	0,175	5,245		261,048	
									1,38		0,47
TE-2,5	62,484	380	0,96	99,01	158	10	0,277	27,376		4501,407	
									7,20		8,13
TE-3,5	88,702	380	0,96	140,55	160	10	0,28	39,354		9186,294	
									10,36		16,59
TE-4,5	28,546	380	0,96	45,23	160	10	0,28	12,665		951,402	
									3,33		1,72
TE-5,5	65,722	380	0,96	104,14	170	10	0,298	30,981		5358,262	
									8,15		9,68
TE-6,5	47,345	380	0,96	75,02	175	10	0,306	22,975		2862,463	
									6,05		5,17
TE-7,5	47,345	380	0,96	75,02	180	10	0,315	23,631		2944,247	
									6,22		5,32
TE-2,3	13,934	380	0,96	22,08	158	10	0,277	6,105		223,853	
									1,61		0,40
TE-3,3	10,968	380	0,96	17,38	161	10	0,282	4,897		141,330	
									1,29		0,26
TE-2,6	47,300	380	0,96	74,95	100	10	0,175	13,116		1632,585	
									3,45		2,95
TE-3,6	57,476	380	0,96	91,07	100	10	0,175	15,938		2410,608	
									4,19		4,35

Anexo 24. Variación en porcentaje de la energía activa (año 2017-2018-2019)

Variación en porcentaje de la energía activa total (año 2017-2018)

	AÑO 2017		AÑO 2018	VARIACION	PROMEDIO
Abril	278171,59	<b>Abril</b>	279469,08	0%	
Mayo	280512,95	<b>Mayo</b>	268698,41	-4%	
Junio	249351,57	<b>Junio</b>	255482,74	2%	2%
Julio	249661,11	<b>Julio</b>	264249,01	6%	
Agosto	243203,89	<b>Agosto</b>	254300,88	4%	

Fuente: Elaboración propia.

Variación en porcentaje de la energía activa total (año 2017-2018)

	AÑO 2018		AÑO 2019	VARIACION	PROMEDIO
Enero	223350,86	<b>Enero</b>	317748,0200	30%	
Febrero	267742,51	<b>Febrero</b>	314790,6700	15%	
Marzo	281178,81	<b>Marzo</b>	333140,3600	16%	
Abril	279469,08	<b>Abril</b>	285576,9400	2%	6%
Mayo	268698,41	<b>Mayo</b>	281579,6500	5%	
Junio	255482,74	<b>Junio</b>	253564,9300	-1%	
Julio	264249,01	<b>Julio</b>	258331,4800	-2%	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25. Nueva potencia, con aumento de 20%

TABLEROS DE DISTRIBUCION FINAL DEL HACVP				
N	TABLERO	POTENCIA (kw)	INCREMENTO DE POTENCIA (kw)	POTENCIA PROYECTADA EN 5 AÑOS
1	<b>TN-2.6</b>	10,716	2,1432	12,859
2	<b>TN-3.6</b>	11,602	2,3204	13,922
3	<b>TN-2.3</b>	8,730	1,746	10,476
4	<b>TN-3.3</b>	8,318	1,6636	9,982
5	<b>TN-1,5</b>	11,640	2,328	13,968
6	<b>TN-2.5</b>	15,122	3,0244	18,146
7	<b>TN-3,5</b>	10,404	2,0808	12,485
8	<b>TN-4,5</b>	6,796	1,3592	8,155
9	<b>TN-5,5</b>	19,764	3,9528	23,717

10	<b>TN-6,5</b>	9,552	1,9104	11,462
11	<b>TN-7,5</b>	9,552	1,9104	11,462
12	<b>TN-1,4</b>	10,492	2,0984	12,590
13	<b>TN-2,4</b>	8,272	1,6544	9,926
14	<b>TN-3,4</b>	8,336	1,6672	10,003
15	<b>TN-1,2</b>	5,693	1,1386	6,832
16	<b>TN-2,2</b>	11,254	2,2508	13,505
17	<b>TN-3,2</b>	16,166	3,2332	19,399
18	<b>TN-4,2</b>	11,752	2,3504	14,102
19	<b>TN-5,2</b>	37,000	7,4	44,400
20	<b>TN-6,2</b>	11,260	2,252	13,512
21	<b>TN-7,2</b>	11,260	2,252	13,512
22	<b>TN-1,1</b>	13,788	2,7576	16,546
23	<b>TN-2,1</b>	9,476	1,8952	11,371
24	<b>TN-3,1</b>	11,708	2,3416	14,050
25	<b>TE-1,1</b>	9,440	1,888	11,328
26	<b>TE-2,1</b>	38,530	7,706	46,236
27	<b>TE-3,1</b>	12,788	2,5576	15,346
28	<b>TE-1,2</b>	7,452	1,4904	8,942
29	<b>TE-2,2</b>	19,620	3,924	23,544
30	<b>TE-3,2</b>	37,392	7,4784	44,870
31	<b>TE-4,2</b>	15,638	3,1276	18,766
32	<b>TE-5,2</b>	20,573	4,1146	24,688
33	<b>TE-6,2</b>	26,254	5,2508	31,505
34	<b>TE-7,2</b>	26,254	5,2508	31,505
35	<b>TE-1,4</b>	19,100	3,82	22,920
36	<b>TE-2,4</b>	96,628	19,3256	115,954
37	<b>TE-3,4</b>	54,636	10,9272	65,563
38	<b>TE-1,5</b>	18,914	3,7828	22,697
39	<b>TE-2,5</b>	62,484	12,4968	74,981
40	<b>TE-3,5</b>	88,702	17,7404	106,442
41	<b>TE-4,5</b>	28,546	5,7092	34,255
42	<b>TE-6,5</b>	65,722	13,1444	78,866
43	<b>TE-6,5</b>	47,345	9,469	56,814
44	<b>TE-7,5</b>	47,345	9,469	56,814
45	<b>TE-2,3</b>	13,934	2,7868	16,721
46	<b>TE-3,3</b>	10,968	2,1936	13,162
47	<b>TE-2,6</b>	47,300	9,46	56,760
48	<b>TE-3,6</b>	57,476	11,4952	68,971
<b>TOTAL, POTENCIA ACTIVA</b>				<b>1394,033</b>

Anexo 26. Cálculo de caída tensión con la nueva potencia.

En tablero TN-2.6

Tensión en bornes de cargas: 220 V

Factor de potencia: 0.97

Potencia activa en bornes de entrada: 11.716 kW

Distancia desde bornes de cargas a barra de distribución: 100 m

Cable: LSOH 80 °C, 3x 10 mm<sup>2</sup>

Intensidad total a absorber por el TN-2.6:

$$I = \frac{P_2}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$

$$I = \frac{14059}{220 * 0.99} = 64.55 A$$

Parámetros necesarios del conductor

Caída de tensión proyectada:

$$\Delta U_2 = R_L * I_2$$

$$\Delta U_2 = 0.175 * 64.55 = 11.29$$

Caída de tensión (%):

$$\Delta U_2 = \frac{11.29}{220} * 100 = 5.13$$

Potencia perdida proyectada en el conductor en los 5 años:

$$Pp_2 = \Delta U_2 * I_2 * 10^{-3}$$

$$Pp_2 = 11.29 * 64.55 * 10^{-3} = 0.729 kw$$

Realizando el mismo procedimiento con los 47 tableros.

Anexo 27. Parámetros de operación con potencia proyectada.

PARAMETROS DE OPERACIÓN PROYECTADA											
TABLERO	POTENCIA	TENSION	FACTOR DE POTENCIA	INTENSIDAD	DISTANCIA	SECCION TRAN.	R. OHMNICA	CAIDA DE TENSION		POTENCIA PERDIDA	
								$\Delta V$		Pp- conductor	
								V	%	W	PPcd
Pins	Un	-	I	L	St	R					
kW	V		A	m	mm <sup>2</sup>	$\Omega$					
TN-2,6	12,859	380	0,96	20,38	100	10	0,175	3,566	0,94	120,665	0,22
TN-3,6	13,922	380	0,96	22,06	200	10	0,350	7,721	2,03	282,886	0,51
TN-2,3	10,476	380	0,96	16,60	158	10	0,277	4,590	1,21	126,532	0,23
TN-3,3	9,982	380	0,96	15,82	161	10	0,282	4,456	1,17	117,052	0,21
TN-1,5	13,968	380	0,96	22,13	100	10	0,175	3,873	1,02	142,371	0,26
TN-2,5	18,146	380	0,96	28,75	154	10	0,270	7,749	2,04	370,046	0,67
TN-3,5	12,485	380	0,96	19,78	104	10	0,182	3,600	0,95	118,291	0,21
TN-4,5	8,155	380	0,96	12,92	160	10	0,280	3,618	0,95	77,650	0,14
TN-5,5	23,717	380	0,96	37,58	170	10	0,298	11,180	2,94	697,774	1,26
TN-6,5	11,462	380	0,96	18,16	175	10	0,306	5,562	1,46	167,781	0,30
TN-7,5	11,462	380	0,96	18,16	180	10	0,315	5,721	1,51	172,575	0,31
TN-1,4	12,590	380	0,96	19,95	100	10	0,175	3,491	0,92	115,673	0,21
TN-2,4	9,926	380	0,96	15,73	101	10	0,177	2,780	0,73	72,620	0,13
TN-3,4	10,003	380	0,96	15,85	105	10	0,184	2,912	0,77	76,669	0,14
TN-1,2	6,832	380	0,96	10,82	100	10	0,175	1,894	0,50	34,056	0,06
TN-2,2	13,505	380	0,96	21,40	104	10	0,182	3,895	1,02	138,409	0,25
TN-3,2	19,399	380	0,96	30,74	106	10	0,186	5,702	1,50	291,090	0,53
TN-4,2	14,102	380	0,96	22,35	160	10	0,280	6,257	1,65	232,199	0,42
TN-5,2	44,400	380	0,96	70,35	170	10	0,298	20,930	5,51	2445,504	4,42
TN-6,2	13,512	380	0,96	21,41	175	10	0,306	6,557	1,73	233,148	0,42
TN-7,2	13,512	380	0,96	21,41	180	10	0,315	6,744	1,77	239,809	0,43
TN-1,1	16,546	380	0,96	26,22	103	10	0,180	4,726	1,24	205,758	0,37
TN-2,1	11,371	380	0,96	18,02	50	10	0,088	1,577	0,41	47,178	0,09
TN-3,1	14,050	380	0,96	22,26	54	10	0,095	2,104	0,55	77,781	0,14
TE-1,1	11,328	380	0,96	17,95	103	10	0,180	3,235	0,85	96,449	0,17
TE-2,1	46,236	380	0,96	73,26	50	10	0,088	6,410	1,69	779,981	1,41
TE-3,1	15,346	380	0,96	24,32	54	10	0,095	2,298	0,60	92,793	0,17
TE-1,2	8,942	380	0,96	14,17	100	10	0,175	2,480	0,65	58,353	0,11
TE-2,2	23,544	380	0,96	37,31	104	10	0,182	6,790	1,79	420,676	0,76
TE-3,2	44,870	380	0,96	71,10	106	10	0,186	13,189	3,47	1557,325	2,81

TE-4,2	18,766	380	0,96	29,73	160	10	0,280	8,326	2,19	411,148	0,74
TE-5,2	24,688	380	0,96	39,12	165	10	0,289	11,295	2,97	733,830	1,33
TE-6,2	31,505	380	0,96	49,92	168	10	0,294	14,677	3,86	1216,792	2,20
TE-7,2	31,505	380	0,96	49,92	171	10	0,299	14,939	3,93	1238,520	2,24
TE-1,4	22,920	380	0,96	36,32	100	10	0,175	6,356	1,67	383,339	0,69
TE-2,4	115,954	380	0,96	183,73	101	10	0,177	32,475	8,55	9909,309	17,90
TE-3,4	65,563	380	0,96	103,89	104	10	0,182	18,907	4,98	3262,174	5,89
TE-1,5	22,697	380	0,96	35,96	100	10	0,175	6,294	1,66	375,909	0,68
TE-2,5	74,981	380	0,96	118,81	158	10	0,277	32,851	8,64	6482,026	11,71
TE-3,5	106,442	380	0,96	168,66	160	10	0,280	47,225	12,43	13228,263	23,89
TE-4,5	34,255	380	0,96	54,28	160	10	0,280	15,198	4,00	1370,019	2,47
TE-6,5	78,866	380	0,96	124,97	170	10	0,298	37,177	9,78	7715,898	13,94
TE-6,5	56,814	380	0,96	90,02	175	10	0,306	27,570	7,26	4121,946	7,45
TE-7,5	56,814	380	0,96	90,02	180	10	0,315	28,357	7,46	4239,716	7,66
TE-2,3	16,721	380	0,96	26,49	158	10	0,277	7,326	1,93	322,348	0,58
TE-3,3	13,162	380	0,96	20,85	161	10	0,282	5,876	1,55	203,515	0,37
TE-2,6	56,760	380	0,96	89,94	100	10	0,175	15,739	4,14	2350,922	4,25
TE-3,6	68,971	380	0,96	109,29	100	10	0,175	19,125	5,03	3471,276	6,27

Anexo 28. Fichas de registro por servicio.

<b>SERVICIO DE HEMODIALISIS</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (Kw)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes		244	4392
		18,00		
		<b>SUBTOTAL</b>		<b>4392</b>
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Electrocardiógrafo de 3 canales	40	1	40
	Aspirador de secreción rodable	85	1	85
	Equipo de osmosis inversa portátil	248	2	496
	Refrigeradora para laboratorio	341	1	341
	Máquina de una bomba de hemodiálisis	1760	16	28160
		<b>SUBTOTAL</b>		
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Extractor helico centrifugo EHC-126,EHC-134-138, EHC-160	80,5	7	563,5
	Fancoil FC-106,FC-106-2, FC-107-2,FC-107	1150	4	4600
	Extractor helico centrifugo EHC-128,EHC-129,EHC-130-133	80,5	6	483
		<b>SUBTOTAL</b>		
<b>E. DE OFICINA</b>	PC	300	4	1200
		<b>SUBTOTAL</b>		<b>1200</b>
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Microondas	1100	2	2200
	Refrigeradora	350	2	700
	TV	120	5	600
		<b>SUBTOTAL</b>		
<b>TOTAL</b>				<b>46260,5</b>

**SERVICIO DE BANCO DE SANGRE**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	416	7488
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>7488</b>
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Baño maría (10 a 15 lt)	1200	2	2400
	Esterilizador con generador eléctrico de vapor (50 a 85 lt.)	9000	1	9000
	Microscopio binocular	3	13	39
	Sistema para pruebas de Elisa en placas	110	2	220
	Centrifuga de mesa (750 a 1100 ml)	1230	7	8610
	Refrigeradora para laboratorio (15 a 25 pies cúbicos)	1725	11	18975
	Incubadora de cultivo (35 a 60 lt.)	1600	3	4800
	Campana de flujo laminar vertical	990	4	3960
	Agitador orbital	13200	2	26400
	Congelador vertical de -30c	1840	1	1840
	Lavador ultrasonido para instrumental	1840	2	3680
	Congelador vertical de -70c	2760	4	11040
	Rotador de plaquetas a temperatura	57,5	1	57,5
	Esterilizador con generador eléctrico de vapor una puerta (100 a 150 lt.)	2100	2	4200
	Microscopio binocular	3	2	6
	Criostato para cortes por congelación	860	1	860
	Sistema para inclusión de parafina	792	1	792
	Microtomo de rotación	20	1	20
	Procesador automático de tejidos	374	1	374
	Cito centrifuga	440	2	880
	Destilador de agua	3000	1	3000
	Descongelados de plasma	1380	1	1380



		SUBTOTAL		102533,5	
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 18,000 btu/hr	1870	1	1870	
	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 60,000 btu/hr	3455	1	3455	
	Unidad manejadora de aire uma-201	3730	1	3730	
	Extractor helico centrifugo EHC-202, EHC-208, EHC-210, EHC-211, EHC-226, EHC-209, EHC-615, EHC-224, EHC-413, EHC-2125.EHC-412, EHC-225, EHC-227	80,5	13	1046,5	
	Equipo de aire acondicionado tipo split decorativo 24,000 btu/hr	2500	1	2500	
	Fancoil FC-204, FC-206, FC-203, FC-202, FC-207, FC-205, FC-209	1150	7	8050	
	Inyector helico centrifugo IHC-209	22,08	1	22,08	
	Compresor de aire	1200	1	1200	
			SUBTOTAL		21873,58
	<b>E. DE OFICINA</b>	PC	300	6	1800
Impresora		200	3	600	
		SUBTOTAL		2400	
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Microondas	1100	2	2200	
	Refrigeradora	350	2	700	
	Frigobar	159	1	159	
	Cafetera	900	1	900	
	TV	120	5	600	
		SUBTOTAL		4559	
<b>TOTAL</b>				138854,08	

<b>SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (KW)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (KW)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	224	4032
				<b>SUBTOTAL</b>
				4032
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Cámara Gamma Spect	1	5000	5000
				<b>SUBTOTAL</b>
				5000
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 18,000 btu/hr	1870	3	5610
	Inyector helico centrifugo IHC-108	22,098	1	22,098
	Extractor helico centrifugo EHC-176	80,5	1	80,5
	Fancoil FC-109	1150	1	1150
	Fancoil FC-102	1150	1	1150
	Extractor helico centrifugo EHC-177	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo EHC-177	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo EHC-111	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo EHC-112	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo EHC-114	80,5	1	80,5



<b>SERVICIO DE ONCOLOGIA</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	244	4392
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>4392</b>
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Bomba de infusión	186,5	14	2611
	Campana de flujo laminar vertical	1265	1	1265
	Aspirador de secreción rodable	85	1	85
	Electrocardiógrafo de 3 canales	40	1	40
	Pulsioxímetro	5	1	5
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>4006</b>
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Extractor helico centrifugo EHC-122,123,124,125,127	80,5	5	402,5
	Extractor helico centrifugo EHC-117	149,5	1	149,5
	Extractor helico centrifugo EHC-160A	363,4	1	363,4
	Inyector helico centrifugo IHC-109	22,08	1	22,08
	Extractor helico centrifugo EHC-178	149,5	1	149,5
	Fancoil FC-104	1150	1	1150
	Fancoil FC-102	1150	1	1150
	Fancoil FC-103	1150	1	1150
	Refrigeradora de 12 pies <sup>3</sup>	690	1	690
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>5226,98</b>
<b>E. DE OFICINA</b>	PC	400	2	800
	IMPRESORA	200	1	200
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>1000</b>
<b>OTROS EQUIPOS</b>	TV	120	10	1200
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>1200</b>
<b>TOTAL</b>				<b>15824,98</b>
<b>SERVICIO DE LAVANDERIA Y ROPERIA CENTRAL</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	31	558

	Fluorescentes G	36	88	3168
		SUBTOTAL		3168
<b>E. ELECTROMECAVICOS</b>	Extractor helico centrifugo ehc- 145,146,147,148	80,5	4	322
	Inyector helico centrifugo ihc- 110,113	22,08	2	44,16
	Extractor helico centrifugo ehc- 180,179	80,5	2	161
	Secadora de ropa a vapor de 50kg	5000	1	5000
	lavadora centrifuga a vapor-barr./sanit. 100kg.	2400	1	2400
	Lavadora centrifuga a vapor- barr. /sanit. 50kg.	1200	1	1200
	Planchador de rodillo a vapor de 1000 mm.	3500	1	3500
	Prensa de planchado a vapor	2499	2	4998
	Secadora de ropa a vapor de 30kg	3500	1	3500
	Secadora de ropa a vapor de 50kg	5000	1	5000
	Inyector helico centrifugo ihc-111	80,5	1	80,5
	Lavadora centrifuga a vapor- barr. /sanit. 100kg.	2400	1	2400
	Máquina de coser	550	1	550
		SUBTOTAL		28605,66
<b>E. DE OFICINA</b>	PC	200	2	400
	Impresora	300	1	300
		SUBTOTAL		700
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Plancha	1000	5	5000
		SUBTOTAL		5000
	<b>TOTAL</b>			<b>37473,66</b>

**SERVICIO DE ANATOMIA PATOLOGICA**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	168	3024
	Fluorescentes L	36	6	216
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>3240</b>
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Bomba de infusión	186,5	14	2611
	Espectrofotometro	836	3	2508
	Contador de células	3	1	3
	Esterilizador con generador eléctrico de vapor (50 a 85 lt.)	1800	3	5400
	Sistema purificador de agua tipo I	600	1	600
	PH metro digital	12	1	12
	Destilador de agua de 4 lph	3000	1	3000
	Congelador vertical de -30°C	1840	3	5520
	Balanza analítica (100 a 210g.)	1200	2	2400
	Baño maría (10 a 15 lt)	1200	3	3600
	Equipo destructor de agujas	220	1	220
	Centrifuga de mesa (750 a 1100 ml)	1200	6	7200
	Incubadora de cultivo (35-60 lt.)	600	5	3000
	Microscopio binocular	30	14	420
	Microscopio para inmunología y contraste de fase	30	3	90
	Campana de flujo laminar vertical	226	1	226
	Agitador orbital	220	1	220
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>37030</b>

<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Cámara de conservación de cadáveres		1	0
	Mesa de autopsia	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo ehc-153	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo ehc-159	80,5	1	80,5
	Extractor centrifugo ec-154	80,5		0
	Inyector helico centrifugo ihc-162	22,08	1	22,08
	Inyector helico centrifugo ihc-150	22,08	1	22,08
	Extractor helico centrifugo ehc-152, EHC-157, EHC-151, EHC-149, EHC-158, EHC-155, EHC-156	80,5	7	563,5
	SUBTOTAL			849,16
	<b>E. DE OFICINA</b>	PC	200	10
Impresora		300	4	1200
Teléfono		10	1	10
SUBTOTAL			3210	
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Cafetera	800	2	1600
	Ventilador	50	4	200
	Refrigeradora	350	1	350
SUBTOTAL			2150	
<b>TOTAL</b>			46479,16	

<b>SERVICIO DE FARMACIA</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	244	4392
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>4392</b>
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Refrigeradora para laboratorio (15 a 25 pies cúbicos)	970	5	4850
	Campana de flujo laminar horizontal		1	0
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>4850</b>
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Extractor helico centrifugo EHC-2105	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo EHC-2104	80,5	1	80,5
	Fancoil FC- 231-1,231- 2,232	1150	3	3450
	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 18,000 btu/hr	1870	1	1870
	Extractor helico centrifugo ehc-2102	80,5		0
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>5481</b>
<b>E. DE OFICINA</b>	PC	200	8	1600
	Impresora	300	4	1200
	Teléfono	10	1	10
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>2810</b>
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Laptop		1	0
	Cafetera	800	1	800
	Microondas	1100	1	1100
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>1900</b>
<b>TOTAL</b>				<b>19433</b>



**SERVICIO DE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	220	3960
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>3960</b>
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Equipo de rayos x rodable potencia media	32000	1	32000
	Tomógrafo computarizado de 06 cortes	3200	1	3200
	Ecógrafo de uso general	751	1	751
	Monitor portátil de 04 parámetros	280	1	280
	Aspirador de secreción rodable	250	1	250
	Pulsioxímetro	25	1	25
	Selladora para bolsas de sangre	300	1	300
	Equipo de resonancia magnética de 1.5 tesla	3500	1	3500
	Equipo digital de rayos x estacionario fluoroscopia digital	3200	1	3200
	Angiografo universal	100000	1	100000
	Monitor de funciones vitales de 05 parámetros	3000	1	3000
	Monitor de funciones vitales de 08 parámetros	3000	1	3000
	Monitor de funciones vitales de 05 parámetros	3000	1	3000
	Aspirador de secreción rodable	250	1	250
	Coche de paro	0	1	0
	Litotriptor extracorpóreo	2400	1	2400
	Densitómetro óseo	4000	1	4000
	Mamógrafo digital	22000	1	22000
	Ecógrafo Doppler a color	1250	1	1250
	Equipo de mamografía con mesa de stereotaxia	3000	1	3000
	Cama camilla para recuperación	20	1	20
	Aspirador de secreción rodable	250	1	250

	Tomógrafo computarizado de 160 cortes - aquilion prime y perifericos	135000	1	135000
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>320676</b>
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 36,000 btu/hr	1323	4	5292
	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 24,000 btu/hr	2200	7	15400
	Extractor helico centrifugo EHC-236-EHC-238 (3), EHC-255 - EHC-259 (5), EHC-111-EHC-120 (10),	80,5	21	1690,5
	Extractor helico centrifugo ehc-255-259	80,5	47	3783,5
	Extractor helico centrifugo ehc-111-121	80,5	11	885,5
	Fancoil fc-109	1150	1	1150
	Inyector helico centrifugo IHC-208, IHC-108	22,08	2	44,16
	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 18,000 btu/hr	1880	7	13160
	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 60,000 btu/hr	2510	3	7530
	Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo 12,000 btu/hr	1323	1	1323
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>50258,66</b>
<b>E. DE OFICINA</b>	PC	200	7	1400
	Impresora	300	3	900
	Teléfono	10	3	30
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>2330</b>
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Refrigeradora	350	1	350
	TV	120	6	720
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>1070</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>374334,66</b>

<b>SERVICIO DE PATOLOGIA CLINICA</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	172	3096
	<b>SUBTOTAL</b>			3096
<b>E. BIOMEDICOS</b>	Bomba de infusión	186,5	14	2611
	Espectrofotómetro	836	3	2508
	Contador de células	3	1	3
	Esterilizador con generador eléctrico de vapor (50 a 85 lt.)	1800	3	5400
	Sistema purificador de agua tipo I	600	1	600
	PH metro digital	12	1	12
	Destilador de agua de 4 lph	3000	1	3000
	Congelador vertical de -30°C	1840	3	5520
	Balanza analítica (100 a 210g.)	1200	2	2400
	Baño maría (10 a 15 lt)	1200	3	3600
	Equipo destructor de agujas	220	1	220
	Centrifuga de mesa (750 a 1100 ml)	1200	6	7200
	Incubadora de cultivo (35-60 lt.)	600	5	3000
	Microscopio binocular	30	14	420
	Microscopio para inmunología y contraste de fase	30	3	90
	Campana de flujo laminar vertical	226	1	226
	Agitador orbital	220	1	220
	<b>SUBTOTAL</b>			37030
<b>E. ELECTROMECANICOS</b>	Extractor helico centrifugo EHC-204	80,5	1	80,5
	Extractor helico centrifugo EHC-206	80,5	1	80,5
	Fancoil FC-212	1150	1	1150
	Extractor helico centrifugo EHC-205	80,5	1	80,5
	Fancoil FC-221	1150	9	10350

	Fancoil FC- 215,211,218,219,234,213,21 7,214,208	1150	1	1150
	Fancoil FC-216	1150	1	1150
	Extractor helico centrifugo EHC-2113	80,5	1	80,5
	Inyector helico centrifugo EHC-213	22,08	1	22,08
	Extractor helico centrifugo EHC-2112, EHC-212-223	80,5	15	1207, 5
	SUBTOTAL			1289 1,5
<b>E. DE OFICINA</b>	PC	200	3	600
	Impresora	300	3	900
	Teléfono	10	1	10
	SUBTOTAL			1510
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Cafetera	800	1	800
	Ventilador	50	1	50
	Refrigeradora	350	1	350
	SUBTOTAL			1200
	<b>TOTAL</b>			<b>5572 7,5</b>

<b>SERVICIO DE MEDICINA FISICA</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	588	10584
	SUBTOTAL			10584
	Equipo de terapia con onda corta	200	3	600
	Electromiografía y potenciales evocados	250	1	250
	Bicicleta ergométrica	200	8	1600
	Equipo de tracción cervical - lumbar	750	5	3750
	Equipo de terapia combinada	90	10	900
	Equipo de terapia con láser	130	5	650
	Equipo de ultrasonido terapéutico	500	1	500
	Tanque Hubbard	1600	1	1600
	Tanque Whirlpool estacionario	1500	2	3000
	Tanque de parafina	120	2	240
	Caminadora	120	2	240
	Equipo de magnetoterapia	230	2	460
	Tanque de compresas calientes	1000	2	2000
	Equipo de ultrasonido	130	4	520
	SUBTOTAL			16310
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Extractor helico centrifugo EHC-101-111	80,5	10	805
	Inyector helico centrifugo IHC-101-107	363,4	7	2543,8

		SUBTOTAL		3348,8
<b>E. DE OFICINA</b>	PC	300	7	2100
	Teléfono	9,5	2	19
	Impresora	200	7	1400
		SUBTOTAL		3519
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Equipo de sonido	120	1	120
	TV	120	2	240
	Ventilador	50	1	50
		SUBTOTAL		240
	<b>TOTAL</b>			<b>30482,8</b>

<b>SERVICIO DE NUTRICION</b>				
<b>CLASIFICACION</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>POTENCIA (W)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. TOTAL (W)</b>
<b>ILUMINACION</b>	Fluorescentes	18	268	4824
	Fluorescentes	36	142	5112
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>9936</b>
<b>E. ELECTROMECHANICOS</b>	Congelador vertical de 20 pies cubicos	1983	1	1983
	Extractor helico centrifugo ehc-140	756	7	5292
	Extractor helico centrifugo	350	3	1050
	Marmita a gas propano de 150 litros	100	3	300
	Licadora eléctrica 2000 cc	4500	3	13500
	Batidora	350	1	350
	Maquina eléctrica para preparar café	2800	1	2800
	Moledora de carne	1050	1	1050
	Procesador de alimentos	1050	2	2100
	Freidora de papas	3250	2	6500
	Lavador automático de vajilla	3500	1	3500
	Tabola calda conservador de alimentos cocido	1300	1	1300
	Cocina a gas propano de 4 hornillas y horno	1250	1	1250
	Horno vaporizador a gas	700	1	700
	Peladora de papas	350	1	350

	Trituradores de desechos alimenticios	380	5	1900
	Campana extractora	380	3	1140
	Conservador de alimentos	3250	2	6500
	Vitrina exhibición refrigeradora	1300	1	1300
	Licuada eléctrica de 20 litros	1300	2	2600
	Pre cámara	250	1	250
	Cámara de congelador	1300	2	2600
	Cámara de conservador de alimentos	5600	1	5600
	Exprimidor de cítricos	350	1	350
	Cocina a gas propano de 6 hornillas y horno	3000	1	3000
	Trituradores de desperdicios	380	5	1900
	Cocina eléctrica de 2 hornillas para mesa	2500	39	97500
	Carro térmico para transporte de comida	110	11	1210
		SUBTOTAL		167875
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>	PC	300	4	1200
	Impresora	200	4	800
		SUBTOTAL		2000
<b>OTROS EQUIPOS</b>	Microondas	120	2	240
	Laptop	120	3	360
	Ventilador	50	2	100
	TV	120	2	240
		SUBTOTAL		940
<b>TOTAL</b>				<b>180751</b>



Anexo 29: Consumo de los principales servicios

SERVICIOS		ILUMINACIÓN	E. BIOMÉDICOS	E. ELECTROMECÁNICOS	E. DE OFICINA	OTROS EQUIPOS	TOTAL
<b>ONCOLOGIA</b>	POT (kW)	4,4	4,0	5,2	1,0	1,2	15,8
	%	28%	25%	33%	6%	8%	100%
<b>LAVANDERIA</b>	POT (kW)	3,2		28,6	0,7	1,4	33,8
	%	9%	0%	85%	2%	4%	100%
<b>IMÁGENES</b>	POT (kW)	4,0	320,7	45,9	2,3	1,1	373,9
	%	1%	86%	12%	1%	0%	100%
<b>FARMACIA</b>	POT (kW)	4,4	4,9	5,5	2,8	1,9	19,4
	%	23%	25%	28%	14%	10%	100%
<b>PATOLOGÍA CLÍNICA</b>	POT (kW)	4,0	37,0	12,9	1,5	1,2	56,6
	%	7%	65%	23%	3%	2%	100%
<b>NUTRICIÓN</b>	POT (kW)	9,9		167,9	2,0	0,9	180,8
	%	5%	0%	93%	1%	1%	100%
<b>ANATOMIA PATOLÓGICA</b>	POT (kW)	3,2	37,0	8,5	3,2	2,2	54,1
	%	6%	68%	16%	6%	4%	100%
<b>MEDICINA FÍSICA</b>	POT (kW)	10,6	16,3	3,3	3,5	0,2	34,0

	%	31%	48%	10%	10%	1%	100%
<b>HEMODIÁLISIS</b>	POT (kW)	4,4	29,1	5,6	1,2	5,9	46,3
	%	9%	63%	12%	3%	13%	100%
<b>BANCO DE SANGRE</b>	POT (kW)	7,5	102,5	22,2	2,4	4,6	139,1
	%	5%	74%	16%	2%	3%	100%
<b>MEDICINA NUCLEAR</b>	POT (kW)	4,0	5,0	9,0	1,7	2,9	22,6
	%	18%	22%	40%	8%	13%	100%

## Anexo 30. Ficha técnica de las lámparas de vapor de Na

**Lámparas de vapor de Na- 70W**

CODENSA S.A. solicita el diseño de un kilómetro típico y los cálculos deben realizarse de acuerdo con la metodología descrita en la Norma CIE-140 (2000), aclarando en su propuesta la información relevante al diseño.

Para efectos del diseño de iluminación y el cálculo de los parámetros correspondientes, el Oferente debe tener en cuenta entre otros, los siguientes aspectos:

Las luminarias deben ser adecuadas para utilizarse en los siguientes tipos de vías:

TIPO DE LUMINARIA	TIPO DE VÍA	ANCHO (m)		INTERDISTANCIA (m)	ALTURA LIBRE (m)
		CALZADA	ANDEN		
Sodio 70 W	V7 Unilateral	7	2,5	≥ 35	8,4
	V8 Unilateral	5	2,5		
	V9 Unilateral	Ver normas AP162 y AP328		Ver normas AP162 y AP328	6 a 9
Sodio 100 W	V7 Unilateral	7	2,5	≥ 35	8,4
	V8 Unilateral	5	2,5		
	V9 Unilateral	Ver normas AP162 y AP328			
Sodio 150 W	V4 Unilateral	7	2,5	≥ 35	8,4
	V5 Unilateral	9	2,5		
	V6 Unilateral	7	2,5		
Sodio 250 W	V2 Unilateral	10	4	≥ 40	12
	V3 Unilateral	12	4		
Sodio 400 W	V1 Unilateral	20	4	≥ 45	14
	V0 Unilateral	10,5	4		

**Notas:**

Las secciones transversales de vías son las siguientes:

- V0 Norma AP154
- V1 Norma AP155
- V2 Norma AP156
- V3 Norma AP157
- V4 Norma AP158
- V5 Norma AP159
- V6 Norma AP180
- V7 Norma AP181
- V8 Norma AP181
- V9 Norma AP182

Las bombillas deben ser adecuadas para ser instaladas en el tipo de luminaria que exige la presente especificación; el flujo luminoso de la bombilla para realizar los cálculos fotométricos, debe ser:

Bombillas de sodio HID	
POTENCIA (W)	FLUJO (Lumen)
70	6 500
100	10 000
150	17 500
250	33 000
400	55 000

## Anexo 31. Cantidad y ubicación de las lámparas exteriores

ZONA	TOTAL
HELIPUERTO	156
PUERTA PRINCIPAL	50
PUERTA N° 03	26
GRUPO ELECTROGENO	18
ZONA DE PARQUE EXTERNO	22
<b>TOTAL</b>	<b>272</b>

### Anexo 32. Consumo de las luminarias exteriores

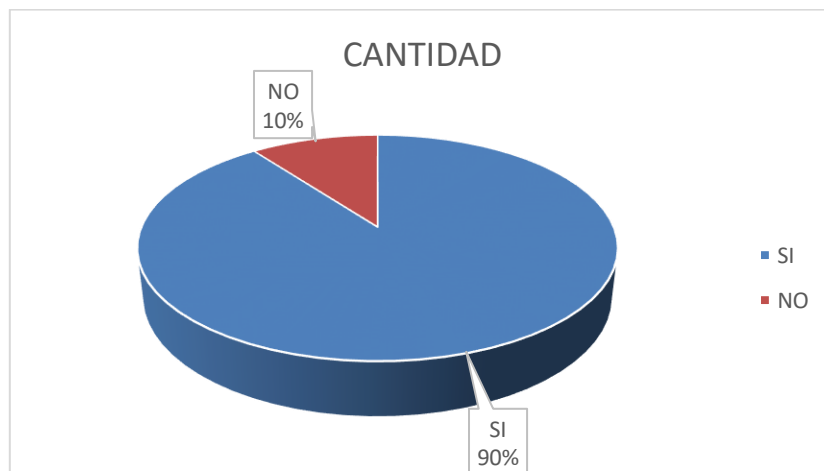
ZONA DE REFERENCIA	Cantidad de postes	Cantidad de luminarias por poste	Cantidad total de luminarias	Horas programadas de trabajo de 7pm a 7am	Potencia de cada luminaria (kW)	Consumo mensual (KW)
HELIPUERTO Y EMERGENCIA	78	2	156	12	0.070	3931.2
PUERTA PRINCIPAL N°01	25	2	50	12	0.070	1260
PUERTA PRINCIPAL N°03	14	2	28	12	0.070	705.6
GRUPO ELECTROGENO	9	2	18	12	0.070	453.6
PARQUE EXTERIOR	11	2	22	12	0.070	554.4
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>		<b>274</b>			<b>6904.8</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 33. Resultados de encuesta

La encuesta realizada se aplicó de manera virtual al cuerpo médicos del hospital, 39 personas fueron las encuestadas.

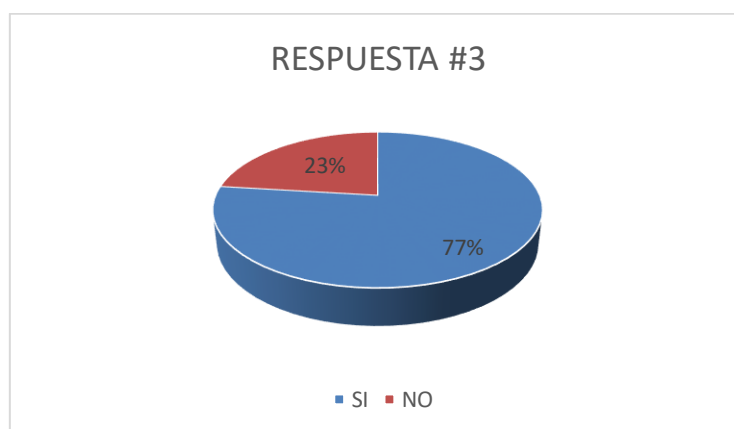
#### 1. ¿Crees que es importante ahorrar energía?



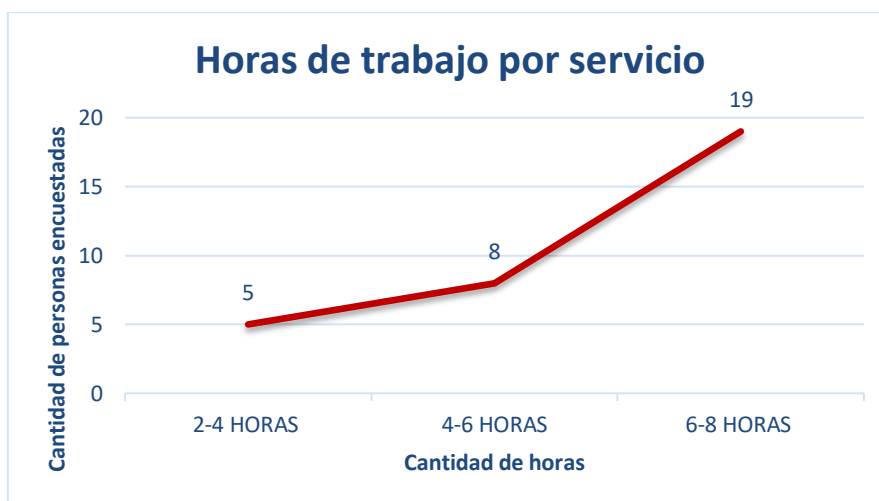
2. ¿Qué estrategias de ahorro de energía utiliza?

Estrategias	Cantidad	%
F. Desconectar los artefactos que no se estén utilizando	27	44
G. Apagando el aire acondicionado cuando no es necesario	6	10
H. Suspender las computadoras cuando no están en uso	8	13
I. Apagar las luces cuando no están en la sala o ambiente	13	21
J. Realizar un cambio de luminarias	27	13

3. ¿Considera que hace un buen uso de la energía?



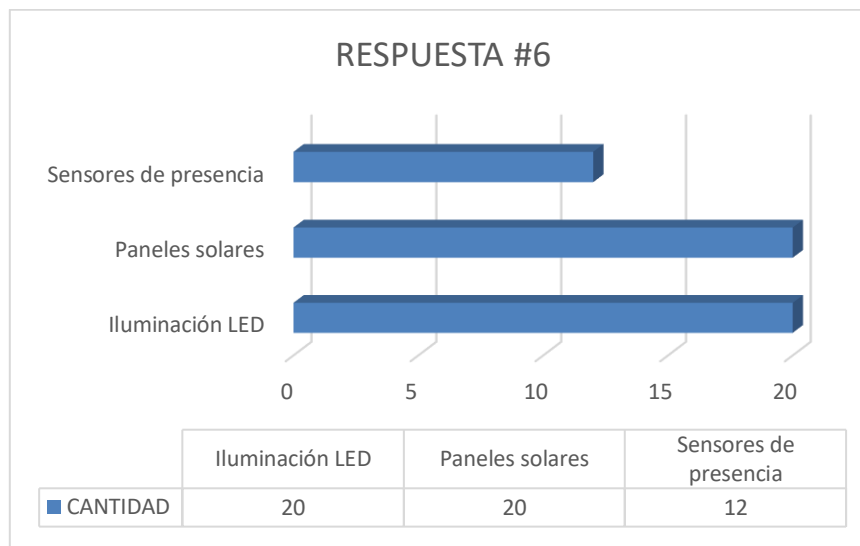
4. ¿Cuántas horas trabaja su servicio por día?



5. ¿Conoce sobre eficiencia energética?



6. ¿Qué tecnología conoce para el ahorro de energía?



7. ¿Cuánto es el costo de su factura en su casa?



Anexo 34. Dimensionamiento de filtro de armónicos.

### Dimensionamiento de filtro de armónicos

Datos iniciales

Tensión del sistema: 380 V

Intensidad promedio del sistema eléctrico,  $I_{rms} = 681$  A

Tasa de distorsión armónica en corriente, THD-i: 29.11 (%)

Potencia promedio reactiva consumida, tableros finales: 297.07kVAR

Potencia activa promedio consumida: 1191.50 kW

Intensidad de corriente armónica

$$I_H = \frac{I_{RMS}}{\sqrt{\frac{1}{THD_i^2} + 1}}$$

$$I_H = \frac{681}{\sqrt{\frac{1}{0.2911^2} + 1}} = 190.34 \text{ A}$$

$I_{RMS}$  = Corriente total de carga promedio

$I_H$  = Corriente efectiva armonica

El filtro de armónicos activo, va a compensar los armónicos y los reactivos por la inyección dinámica de corriente.

Capacidad del filtro.

$$I_{FILTRO} = \sqrt{I_H^2 + I_R^2}$$

$I_{FILTRO}$ : Capacidad requerida del filtro activo

$I_H$ : Corriente efectiva armonica requerida

$I_R$ : Corriente efectiva reactiva requerida

Estimar la corriente equivalente necesaria para compensar la potencia reactiva, en Kvar; que absorberá la carga, para eso se asumió un factor de potencia:

$$I_R(A) = \frac{Q_{carga}}{\sqrt{3} * U_L}$$

$$I_R(A) = \frac{297070}{\sqrt{3} * 220 * 1} = 451.35 A$$

Se calcula la capacidad del filtro requerido:

$$I_{PROMEDIO}(A) = \sqrt{190.34^2 + 451.35^2} = 489.84$$

Se paso a seleccionar el filtro en función a la corriente normalizada con los datos de la marca Accusine.

Figura 8: Elección de filtro

Corriente nominal (rms)	Máxima potencia reactiva (kVAR)			Referencia	Encerramiento	Dimensiones	Peso
	208 V	400 V	480 V		Clase	Figura #	Lbs (kg)
50	18	34,8	41,8	PCS050D5N126S	NEMA 12	1	661(300)
				PCS050D5IP306S	IP 30		
100	38	88,2	83,1	PCS100D5N126S	NEMA 12	2	771(350)
				PCS100D5IP306S	IP 30		
300	108	207,8	249,4	PCS300D5N126S	NEMA 12	3	1212(550)
				PCS300D5N126S	IP 30		

Fuente: Schneider Electric

Figura 9: Transformadores de corriente

Capacidad en Amp	Catálogo No.	Dimensiones		Peso (lb)	Precisión	Capacidad de carga	Corriente secundaria
		A (ID)	D (OD)				
500	CT500SC	4.0	6.5	3.5	2%	3 VA	5 A
1000	CT1000SC	4.0	6.5	3.5	1%	10 VA	5 A
3000	CT3000SC	6.0	8.5	4.25	1%	45 VA	5 A
5000	CTFCL5000	8.0	10.5	5.5	1%	45 VA	5 A

Fuente: Schneider Electric

De las tablas presentadas se selecciona dos filtros de 300 A cada uno, Q<sub>máx</sub> = 108 KVAR, referencia: PCS300D5N126S. Ficha técnica, a continuación.

El transformador de corriente es el de 500 A, serie CT500SC, I<sub>sec</sub> = 5 A

La intensidad de corriente promedio total disminuye, eliminándose la componente adicional que genera las ondas de armónicos, reduciéndose también, las pérdidas por efecto Joule, como es el calentamiento en cables y bobinas, y las pérdidas en



el Hierro, obteniéndose importantes ahorros de energía eléctrica. Así el sistema cumple con los requisitos de compatibilidad electromagnética y normas que se aplican a la contaminación armónica y el desempeño del equipo es independiente de la carga del sistema.

Citamos los parámetros con la instalación de filtros activo de acuerdo a Schneider Electric, cuando se instalan filtros activos de armónicos se obtiene, normalmente:

- ✓ La tasa de distorsión armónica, THD de intensidad de corriente se reduce hasta el 5% del total
- ✓ El factor de potencia,  $\cos\varphi$  se corrige hasta 0.96, normalmente.
- ✓ La intensidad efectiva de armónicos se reduce en 6.25 veces

Debemos resaltar que el factor de potencia del sistema eléctrico es de 0.96, se mantendrá el mismo. Solo hará efecto en la reducción de los armónicos.

Entonces, obtenemos la nueva intensidad de armónicos:

$$I_{H-con\ filtro} = \frac{I_{H-sin\ filtro}}{6.25} = \frac{190.34}{6.25} = 30.45$$

Nueva intensidad de línea, sería para THDi con filtro =5%

$$I_{H-con\ filtro} * \sqrt{\frac{1}{THD_{CFi}^2} + 1} = I_{con\ filtro}$$

$$30.45 * \sqrt{\frac{1}{0.05^2} + 1} = 609.76 = I_{con\ filtro}$$

Se calculo la nueva potencia activa del sistema:

$$P_{con\ filtro} = \sqrt{3} * U_L * \cos\varphi * I_L * 10^{-3} [kW]$$

$$P_{con\ filtro} = \sqrt{3} * 380 * 0.96 * 609.76 * 10^{-3} [kW]$$

$$P_{con\ filtro} = 385.27 [kW]$$

Reducción de la potencia activa:

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

$$\Delta P = 1191.50 - 385.27 = 806.23 \text{ kW}$$

Potencia reactiva absorbida nueva:

$$Q_2 = P_2 * tg\varphi_2 [Kvar]$$

$$Q_2 = 806.23 * tg16 = 231.18 [Kvar]$$

Reducción de potencia reactiva absorbida, con filtros de armónicos:

$$\Delta Q = Q_1 - Q_2$$

$$\Delta Q = 297.07 - 231.18$$

$$\Delta Q = 65.89 Kvar$$

Reduce aprox. El 22% de la energía reactiva. Y reducción de horas.

## Ficha técnica del producto

### Ficha técnica del producto

#### Características

### PCSP300D5IP31

Active harmonic filter - 300 A 380..480 V AC -  
IP31 enclosure



#### Principal

Gama de producto	AccuSine
Nombre del producto	AccuSine PCS+
Tipo de producto o componente	Active harmonic filter

#### Complementario

Network type	3P
Network configuration	3 o 4 cables
Tensión de red	380..480 V CA
Frecuencia asignada de empleo	60/60 Hz +/- 3 Hz detección automática
Tensión máxima admisible	1,1 x Un
Neutral correction	Not provided
RMS output current rating	300 A
Potencia reactiva	249 kvar 480 V CA 60/60 Hz
Operating modes	Mains current balancing Power factor correction Harmonic cancellation
Installation location	Interior
Montaje de armario	De suelo
Tipo de protección	Protección interrupt, autom.
Disconnect type	Door-interlocked with rotary handle
Interrupt capacity	200 kA
Heat dissipation	Rear plenum with forced ventilation for high heat flow
Compatibilidad electromagnética	EMC conducida, Clase A acorde a EN 61000-6-4
Accesibilidad para funcionamiento	Parte frontal

adidas: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la compatibilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuario.

Anexo 35. Otros equipos de los servicios

<b>SERVICIO</b>	<b>POTENCIA(W)</b>
ONCOLOGIA	1200
LAVANDERIA	1900
IMÁGENES	1373
ANATOMIA P.	2150
PAT. CLINICA	1200
MEDICINA	240
FISICA	
NUTRICION	940
HEMODIALISIS	5900
B. DE SANGRE	4559
MED. NUCLEAR	2880
<b>TOTAL</b>	<b>22342</b>

Fuente: Elaboración propia.


El mensual con los turnos que es de 12 horas

Consumo de energía total en un mes:

$$(22.342 \text{ kW/h} * 12\text{h} * 30\text{d/m}) - (22.342 \text{ kW/h} * 6\text{h} * 30\text{d/m}) = 4021.56\text{k}$$

Anexo 36. Datos técnicos y cálculos de la adquisición de sensores de movimiento.

Ficha técnica de los fluorescentes leds actuales en los pasillos técnicos.



## TL-D Standard Colours

### TL-D 18W/54-765 1SL/25

TL-D Standard Colors lamps (tube diameter of 26 mm) create atmospheres from warm white to cool daylight. Lamps with moderate efficacy and color rendering.

#### Product data

General Information	
Base	G13 [ Medium Bi-Pin Fluorescent]
Life To 10% Failures (Nom)	10000 h
Life to 50% Failures (Nom)	13000 h

Light Technical	
Color Code	54-765
Initial lumen (Nom)	1050 lm
Color Designation	Cool Daylight
Lumen Maintenance 10000 h (Nom)	75 %
Lumen Maintenance 2000 h (Nom)	90 %
Lumen Maintenance 5000 h (Nom)	80 %
Correlated Color Temperature (Nom)	6200 K
Color Rendering Index (Nom)	72

Operating and Electrical	
Power (Rated) (Nom)	18.0 W
Lamp Current (Nom)	0.360 A
Voltage (Nom)	59 V

Controls and Dimming	
Dimmable	Yes

Approval and Application	
Energy Efficiency Label (EEL)	B
Mercury (Hg) Content (Nom)	8.0 mg
Energy Consumption kWh/1000 h	22 kWh

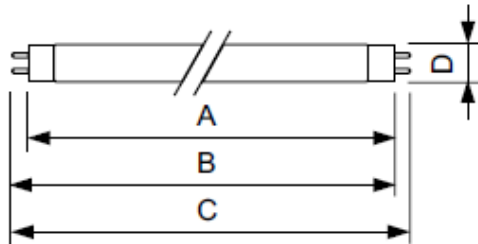
Product Data	
Order product name	TL-D 18W/54-765 1SL/25
EAN/UPC - Product	8711500950437
Order code	251520
Numerator - Quantity Per Pack	1
Numerator - Packs per outer box	25
Material Nr. (12NC)	928048005422
Net Weight (Piece)	71.000 g
ILCOS Code	FD-18/62/2A-E-G13

## TL-D Standard Colours

### Warnings and Safety

- A lamp breaking is extremely unlikely to have any impact on your health. If a lamp breaks, ventilate the room for 30 minutes and remove the parts, preferably with gloves. Put them in a sealed plastic bag and take it to your local waste facilities for recycling. Do not use a vacuum cleaner.

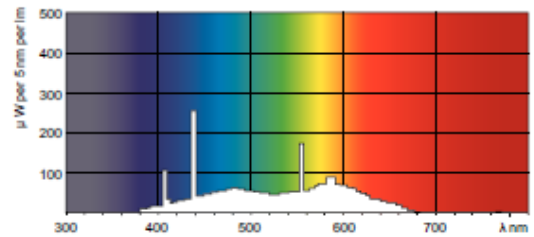
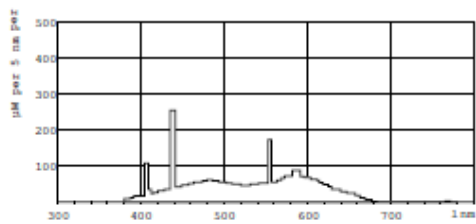
### Dimensional drawing



TL-D 18W/54-765

Product	D	A	B	B	C
TL-D 18W/54-765 1SL/25	28 mm	589.8 mm	596.9 mm	594.5 mm	604 mm

### Photometric data



## Ficha técnica de nueva bombilla led 14.5 w

### Detalles técnicos

Marca	AmazonBasics
Peso del producto	259 g
Dimensiones del producto	5 x 9,5 x 13,7 cm
Número de modelo del producto	929001804804
Identificador de producto del fabricante	929001804804
Peso	259 gramos
Unidades	2
Estilo	100W
Color	Blanco Cálido
Forma	Globo
Material	Plástico
Número de bombillas	2
Voltaje	230 voltios
Usos específicos	Indoor use only
Características del producto	CRI alto
Tipo de bombilla	LED
Tipo de casquillo	E27
Etiqueta energética de la UE	A+
Flujo luminoso	1521
Potencia eléctrica	14.5 vatios
Potencia eléctrica	14.5 vatios
Equivalente incandescente	100 vatios
Temperatura de color	2700 Kelvin
Índice de reproducción cromática (IRC)	80
Durabilidad media	15000
Switching Cycles	15000 cycles
Diámetro de la bombilla	95 milímetros
Longitud de la bombilla	137 milímetros
Ángulo de haz de luz	150 grados
Tiempo de encendido	<0.5 s

## Detalles de la iluminación actual de los pasillos técnicos

<b>DETALLES</b>	<b>PASILLOS</b>		
	<b>PRIMER PISO</b>	<b>SEGUNDO PISO</b>	<b>TERCER PISO</b>
<b>Área (m2)</b>	242,2125	242,2125	242,2125
<b>Perímetro (m)</b>	219,8	219,8	219,8
<b>Pantallas de iluminación</b>	29	41	30
<b>N° de luminarias</b>	116	128	128
<b>N° lúmenes (lm)</b>	1050	1050	1050
<b>Vida útil (h)</b>	10000	10000	10000
<b>Potencia total(kW)</b>	2.088	2.304	2.304
<b>Consumo de energía mensual (KW/h)</b>	1503.36	1658.88	1658.88

Fuente: Elaboración propia.

### Especificaciones importantes en los pasillos.

- Distancia longitudinal de los pasillos son de 77, 108, 108 metros respectivamente.
- Cada detector trabajara con 12 bombillas LED de 14.5 watts cada uno
- Se programará 1 minuto como tiempo de conexión.



## Datos técnicos de los detectores de presencia.

### DETECTOR DE MOVIMIENTO EMPOTRABLE, INTERIOR, LED ADECUADO, MONTAJE EN PARED, PROGRAMABLE, SENSOR DE INFRARROJOS, ALCANCE 9M / 160°

#### Descripción general:

- Detector de movimiento para espacios interiores y para montaje empotrado y en pared, dimensiones de montaje 80x80x30mm.
- El detector de movimiento tiene un consumo de potencia máximo de 500W con bombillas incandescentes y 200W con bombillas LED u otras bombillas de bajo consumo y una carga mínima de 5W para las lámparas LED.
- El área de detección de este sensor infrarrojo es de 9m y 160°. El tiempo de conexión es de 10 segundos hasta 7 minutos o permanentemente encendido o apagado.
- El detector de movimiento empotrado también puede ajustarse según la luz ambiental (en un intervalo entre 3 y 2.000 LUX).

#### Detalles técnicos:

Identificador de producto del fabricante	2_X_IR_WAL_A
Peso del producto	159 g
Dimensiones del paquete	17 x 8,8 x 6,4 cm
Referencia del fabricante	2_X_IR_WAL_A
Tamaño	Confezione da 2
Voltaje	220 voltios
Potencia eléctrica	200 vatios
Número de productos	1
Incluye baterías	No
Necesita baterías	No

Disponible en : [https://www.amazon.es/Detector-Movimiento-empotrable-programable-Infrarrojos/dp/B07LG55XMG/ref=pd\\_lpo\\_201\\_t\\_0/261-6070853-8975002?encoding=UTF8&pd\\_rd\\_i=B07LG55XMG&pd\\_rd\\_r=bd807dca-88ab-45cf-9a0d-ffe5add512f6&pd\\_rd\\_w=xDNqL&pd\\_rd\\_wg=pPkAO&pf\\_rd\\_p=4221015a-01c7-4a3d-a84d-985d938e9995&pf\\_rd\\_r=5MX6YBMXVSBSVE0MNAJ0&refRID=5MX6YBMXVSBSVE0MNAJ0&th=1](https://www.amazon.es/Detector-Movimiento-empotrable-programable-Infrarrojos/dp/B07LG55XMG/ref=pd_lpo_201_t_0/261-6070853-8975002?encoding=UTF8&pd_rd_i=B07LG55XMG&pd_rd_r=bd807dca-88ab-45cf-9a0d-ffe5add512f6&pd_rd_w=xDNqL&pd_rd_wg=pPkAO&pf_rd_p=4221015a-01c7-4a3d-a84d-985d938e9995&pf_rd_r=5MX6YBMXVSBSVE0MNAJ0&refRID=5MX6YBMXVSBSVE0MNAJ0&th=1)

Anexo 37. Datos técnicos para la selección de temporizadores.

Teniendo en cuenta la capacidad máxima de operación de 16A del timer analógico seleccionado, se puede usar normalmente un timer para la potencia total de 3294 de las luminarias, en cada piso.

Consumo actual de energía eléctrica por iluminación en consulta externa.

<b>CONSULTA EXTERNA</b>		
<b>DETALLES</b>	<b>PRIMER PISO</b>	<b>SEGUNDO PISO</b>
<b>Área (m2)</b>	377	377
<b>Perímetro (m)</b>	125	125
<b>Pantallas de iluminación</b>	29	41
<b>N° de luminarias</b>	183	183
<b>N° de horas</b>	24	24
<b>Potencia total(kW)</b>	3,294	3,294
<b>Consumo de energía mensual (KW/h)</b>	2371,68	2371,68

Fuente: Elaboración propia

## Especificaciones técnicas del temporizador

### Descripción

Los timer digitales es una solución tecnológica para automatizar el encendido y apagado del sistema de iluminación y otros aparatos.

### Características

Timer analógico de montaje tipo riel, batería de respaldo en la parte lateral, diseñado para encender y apagar automáticamente diferentes equipos eléctricos previa programación, cuenta con una tapa plástica de abertura vertical para proteger el sistema de programación, además cuenta con una guía de instalación en la parte de los bornes.

### Ficha técnica

Modelo	Analógico	Tipo	Timer
Ancho (Cm)	2 cm	Profundidad (Cm)	6.5 cm
Alto (Cm)	9 cm	Material	PVC/Metal
Tiempo mínimo de programación	15 min	Tiempo máximo de programación	24 h
Marca	Gacia	Peso	0.08 kg
Uso	Circuitos eléctricos, reflectores, termas, bombas de agua.	Voltaje	230-240 V
Incluye	Manual de programación.	Garantía	1 Año

**Observaciones**  
Capacidad máxima de operación 16A en carga resistiva, 12A en carga inductiva y batería de reserva 72Horas. Las cargas resistivas son para termas eléctricas y luminarias led, y las cargas inductivas son para bombas de agua y reflectores halógenos, además la programación dada será la misma para toda la semana.

## Anexo 38. Datos y especificación de cambio de lámparas de vapor de Na

La cantidad de lúmenes se reduce aproximadamente a la mitad, el consumo de energía se reduce en un 58%, además de que cuenta con la clase A+ de eficiencia energética.

Datos técnicos de bombilla LED.

### Philips LED, 3450 Lumen, matt Lámpara, 30 W, mate [Clase de eficiencia energética A+]



Luz blanca cálida (2700 K) como en las bombillas incandescentes/halógenas gracias a la tecnología LED.

Producto con sello EyeComfort. Desarrollado para proteger tus ojos.

Bajo consumo de energía, hasta un 90 % de ahorro de energía en comparación con las bombillas convencionales.

Larga vida útil de hasta 15 años.

#### Datos técnicos:

Marca	Philips
Peso del producto	218 g
Dimensiones del producto	19,4 x 11 x 11 cm
Número de modelo del producto	8718699662240
Identificador de producto del fabricante	8718699662240
Peso	218 gramos
Unidades	1
Color	Mate
Material	Plástico
Número de bombillas	1
Componentes incluidos	1 lámpara LED.
Voltaje	240 voltios
Características del producto	Bajo consumo de energía
Fuente de alimentación	Corriente alterna.
Necesita baterías	No
Tipo de bombilla	LED
Tipo de casquillo	E27
Etiqueta energética de la UE	a_plus
Flujo luminoso	3450 lm
Potencia eléctrica	30 vatios
Equivalente incandescente	200 vatios
Características de la bombilla	Nicht Dimmbar
Temperatura de color	2700 Kelvin
Durabilidad media	15000 horas

Proveedor: Amazon

Anexo 39. Listado de equipos de aire acondicionado.

EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	CAPACIDAD	CANTIDAD	ENERGIA(KW)	E. TOTAL(KW)
<b>Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo</b>	18,000 btu/hr	65	1.870	121.55
<b>Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo</b>	60,000 btu/hr	12	3.455	41.46
<b>Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo</b>	36,000 btu/hr	10	1.323	13.230
<b>Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo</b>	24,000 btu/hr	18	1.880	33.84
<b>Equipo de aire acondicionado tipo Split decorativo</b>	12,000 btu/hr	2	1.250	2.5
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>107</b>	<b>17056</b>	<b>212.726</b>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 40. Situación actual y restricciones para AC- Split decorativo.

**Situación actual:**

Se utiliza un aire acondicionado (AA) de forma continua en los servicios y los que se encuentran en las salas de espera del centro hospitalario.

La demanda total por los equipos de climatización es de 212.726 kW, el tiempo de trabajo son 5,040 horas al año, tomando en cuenta las dos jornadas de la mañana y de la tarde que son 14 horas.

Es necesario tener en cuenta de los equipos que tiene ciertas restricciones para acatar el nuevo horario por la función que desempeñan y las áreas en las que se encuentran como las que necesitan funcionar las 24 horas del día que se encuentran en el

- Servicio de banco de sangre, hay dos equipos de aire acondicionado de capacidad de 60000 BTU/HR, dos de 24000 BTU/HR y uno de 18000BTU/HR.
- Almacén de farmacia de capacidad de 60000 BTU/HR.
- Diagnóstico de imágenes que deben mantenerse encendidas porque la instalación de equipos de alta tecnología lo exige y son 4 de 36000 BTU/HR, 7 de 24000 BTU/HR, 3 de 60000BTU/HR y 1 de 12000BTU/HR.

**Medidas correctivas:**

Proponer un horario de apagado y encendido de estas unidades en horas no laborables o en los intervalos de receso, reduciendo el tiempo de uso de horas al año. El nuevo horario sería encenderlo desde las 8am-1pm (5 horas) y desde las 2pm-6pm (4 horas), haciendo un total de 9 horas diarias, al año son 3240 horas.

Anexo 41: Situación actual y listado de los Fancoils

Estas unidades reciben agua fría del chiller y lo hacen circular por unos tubos o serpentines. El ventilador impulsa el aire y lo hace pasar por los tubos donde circula el agua, produciéndose así la termo transferencia; el aire pasa por un filtro y sale a la estancia que se está climatizando, en forma de aire frío.

#### Anexo 41. Listado de equipos de climatización (Fancoil)

EQUIPO	POTENCIA(W)	CANTIDAD	P. TOTAL (W)
<b>Fancoil</b>	1150	44	50600

Fuente: Elaboración propia.

#### Situación actual:

Se utiliza los equipos Fancoil de forma continua en los servicios.

La demanda total por los equipos de climatización es de 50.600 kW, el tiempo de trabajo son 5,040 horas al año, tomando en cuenta las dos jornadas de la mañana y de la tarde que son 14 horas.

Se debe de tener en cuenta el funcionamiento las 24 horas en los servicios de:

- Emergencia tiene 2 Fancoil, 7 en banco de sangre y
- Unidad de cuidados intensivos tiene 2.

#### Medidas correctivas:

Proponer un horario de apagado y encendido de estas unidades en horas no laborables o en los intervalos de receso, reduciendo el tiempo de uso de horas al año. El nuevo horario seria encenderlo desde las 9am-1pm (4 horas) y desde las 2pm-6pm (4 horas), haciendo un total de 8 horas diarias, al año son 3240 horas.

Anexo 42. OTM propuestas para mantenimiento.

OTM para equipos Fancoil

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO			
LUGAR: HAC - HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD DE LA LIBERTAD VIRGEN DE LA PUERTA			
UBICACION		PISO: X	BLOQUE: X
DENOMINACION ESPECÍFICA:		FANCOIL F C - XXX	
MARCA: JOHSON CONTROLS		MODELO: FHF	SERIE:
CODIGO PATRIMONIAL: XXXXX		TIPO DE EQUIPAMIENTO:	
ELECTROMECHANICO			
COBERTURA: TALLER ELECTROMECHANICO - TÉRMICO			
TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO		EJECUTOR DE LA ACTIVIDAD:	
PRIORIDAD: NORMAL		MODALIDAD DE EJECUCION: SERVICIO -	
MANO DE OBRA			
FECHA DE SOLICITUD	DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD DE TRABAJO O FALLA DE EQUIPO		
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
	DIAGNOSTICO		
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
Firma y Sello			
ESTADO INICIAL DEL BIEN: OPERATIVO BUENO			OTROS
N°	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EJECUTADA		
1	VERIFICACION Y LIMPIEZA DE UNIDAD EVAPORADORA		
2	VERIFICACION DE PRESION, TUBERIAS Y POSIBLES FUGAS DE AGUA		
3	LUBRICACION DE MOTOR Y RODETES DIFUSORES		
4	AJUSTE DE BORNES Y CONEXIONES ELECTRICAS		
5	LAVADO DE BANDEJA DE CONDENSADO		
6	LAVADO DE FILTRO DE AIRE		
7	MEDICION Y REGISTRO DE AMPERAJE Y VOLTAJE DE OPERACIÓN DE MOTOR		
8	VERIFICACION DE TABLERO DE MANDO, CABLEADO ELECTRICO Y LLAVES DE PROTECCION (DE SER NECESARIO)		
9	CHEQUEO Y VERIFICACION DEL SISTEMA AUTOMATIZADO (THERMOSTATOS)		
ESTADO FINAL DEL BIEN: OPERATIVO BUENO		GARANTÍA DE TRABAJO (meses):	FECHA INICIO: hora:
FECHA PROGRAMADA (Solo para Trabajos Programados):		TOTAL H.H. PROGRAMADAS:	FECHA TÉRMINO: hora:



OTM para equipos de aire acondicionado tipo Split decorativo.

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO			
<b>LUGAR:</b> HAC - HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD DE LA LIBERTAD VIRGEN DE LA PUERTA			
<b>UBICACION</b>		<b>PISO:</b> X	<b>BLOQUE:</b> X
<b>DENOMINACION ESPECÍFICA:</b> EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT DECORATIVO			
<b>MARCA:</b> LG		<b>MODELO:</b>	<b>SERIE:</b>
<b>CODIGO PATRIMONIAL:</b> XXXXX		<b>TIPO DE EQUIPAMIENTO:</b> ELECTROMECHANICO	
<b>COBERTURA:</b> TALLER ELECTROMECHANICO - TÉRMICO			
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b> PREVENTIVO		<b>EJECUTOR DE LA ACTIVIDAD:</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> NORMAL		<b>MODALIDAD DE EJECUCION:</b> SERVICIO - MANO DE OBRA	
<b>FECHA DE SOLICITUD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD DE TRABAJO O FALLA DE EQUIPO</b>		
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
	DIAGNOSTICO		
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
<b>Firma y Sello</b>			
<b>ESTADO INICIAL DEL BIEN:</b> OPERATIVO BUENO			<b>OTROS</b>
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EJECUTADA</b>		
1	REVISION Y LIMPIEZA DE UNIDAD EVAPORADORA (FILTRO, MASCAR Y DRENAJE)		
2	LIMPIEZA Y REVISION DEL FUNCIONAMIENTO DEL VENTILADOR		
3	TOMAR MEDICIONES DE AMPERAJE		
4	REVISION Y LIMPIEZA DE UNIDAD CONDENSADORA (CONDENSADOR, COMPRESOR Y SEPARADOR DE ACEITE)		
5	AJUSTAR BORNES Y LIMPIEZA DEL SISTEMA ELECTRICO.		
6	VERIFICAR PRESIONES DE ALTA Y BAJA (POSIBLES FUGAS)		
7			
<b>ESTADO FINAL DEL BIEN:</b> OPERATIVO BUENO			<b>GARANTÍA DE TRABAJO (meses):</b>
			<b>FECHA INICIO:</b> hora:
<b>FECHA PROGRAMADA (Solo para Trabajos Programados):</b>			<b>TOTAL H.H. PROGRAMADAS:</b>
			<b>FECHA TÉRMINO:</b> hora:

#### Anexo 43. Evaluación del SEER en los equipos de aire acondicionado.

Según el Reglamento Técnico sobre el Etiquetado de Eficiencia Energética (RTEEE), en su anexo 8-A. Equipos de Aire Acondicionado, este estudio se puede aplicar a los aparatos de aire acondicionado conectados a la red eléctrica con una potencia nominal de refrigeración, o de calefacción si el producto no dispone de una función de refrigeración, de 12 kW como máximo. Y en el anexo 8-B. Método de cálculo para aparatos de aire acondicionado, para aparatos de conducto único y de conducto doble.

Situación actual: La mayoría de equipos que se encuentran en funcionamiento, tiene el factor de eficiencia energética estacional SEER de 3.2

$$EER = \frac{P_R}{P_E}$$

$$P_R = \text{Potencia de enfriamiento} \left( \frac{BTU}{H} \text{ ó } kW \right)$$

$$P_E = \text{Potencia eléctrica (kW)}$$

#### Anexo 44. Tablas de análisis económico

##### Inversión inicial

<b>Costo inicial de la inversión</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (S/)</b>	<b>Subtotal (S/)</b>
1	Filtro de 300 A / PCSP300D5IP31	2	20160	40320
2	Transformador de corriente de 500A	1	4800	4800
3	Detectores de movimiento	33	48,08	1586,64
4	Temporizadores	2	150	300
5	Bombilla LED	274	98,25	26920,5
6	Bombilla Led globoE27	372	32.05	11922.6
7	Cable FREETOX NHX-90(LSOHX-90) 16 mm2	1640	10	16400
8	Mantenimiento de equipos de aire acondicionado	1	18000	18000
<b>Total</b>				<b>120249,74</b>

## Ahorro económico

<b>Ahorro económico de las propuestas (s/ por mes)</b>		<b>Anual</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>		
<b>1</b>	Detectores de movimiento- bombilla led globo	413.16	4957.92
<b>3</b>	Temporizadores	284.60	3415.2
<b>4</b>	Philips LED (A+)	473.47	5681.64
<b>5</b>	Eliminación de equipos innecesarios	482.59	5791.08
<b>6</b>	Cambio de horario de Split decorativo y Fancoils	3015.35	36184.2
<b>Total</b>		<b>4669.17</b>	<b>56030.04</b>

El retorno de inversión (R.O.I) es de 2 años aproximadamente.

Al finalizar el primer año se recupera casi el 50% de la inversión.