



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE ELECTRICIDAD

ESTUDIO TÉCNICO PARA EL CAMBIO DE TRANSFORMADOR DE MEDIA
TENSIÓN CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO EN EL SECTOR DE VÍA LA
COSTA

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Eléctrico

AUTORES: Stalin Andres Criollo Andachi

José Roberto Ibarra Yagual

TUTOR: Ing. Julio Manuel Silva Becheran, MSc

Guayaquil – Ecuador

2025

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Stalin Andres Criollo Andachi con número de identificación N° 2000109047 y José Roberto Ibarra Yagual con documento de identificación N°0940648728 declaramos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo de titulación, y autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana a utilizar, difundir, reproducir o publicar, en su totalidad o en partes, este trabajo, siempre que sea con fines no lucrativos

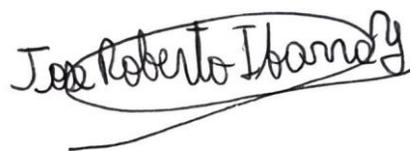
Guayaquil, 27 de enero del año 2025

Atentamente;



Stalin Andres Criollo Andachi

200109047



José Roberto Ibarra Yagual

0940648728

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Los autores, Stalin Andres Criollo Andachi mediante documento de identificación N° 2000109047 y José Roberto Ibarra Yagual con documento de identificación N°0940648728 , expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de lo que somos autores del Proyecto Técnico: **“ESTUDIO TÉCNICO PARA EL CAMBIO DE TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO EN EL SECTOR DE VÍA LA COSTA”**, este trabajo ha sido realizado con el objetivo de obtener el título de Ingeniero en Electricidad en la Universidad Politécnica Salesiana. A partir de este momento, la Universidad podrá ejercer todos los derechos que corresponden sobre el mismo, tal como se mencionó anteriormente.

Conforme a lo expuesto, firmamos este documento en el momento en que entregamos el trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

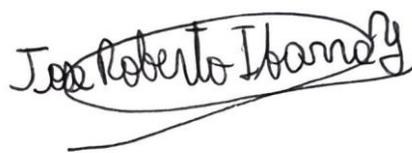
Guayaquil, 27 de enero del año 2025

Atentamente;



Stalin Andres Criollo Andachi

2000109047



José Roberto Ibarra Yagual

0940648728

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Julio Manuel Silva Becheran con documento de identificación N°0959623422, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ESTUDIO TÉCNICO PARA EL CAMBIO DE TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO EN EL SECTOR DE VÍA LA COSTA”**, realizado por Stalin Andres Criollo Andachi con número de identificación N° 2000109047 y José Roberto Ibarra Yagual con número de identificación N°0940648728 obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto Técnico, el cual cumple con todos los requisitos establecidos por la Universidad.

Guayaquil, 27 de enero del año 2025

Atentamente;



Ing. Julio Silva Becheran

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por otorgarme la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para alcanzar esta meta. A mis padres, cuyo sacrificio y amor incondicional me han permitido crecer en un entorno lleno de principios y valores que han guiado mi camino en cada etapa de mi vida.

A mis familiares, amigos y profesores, por su apoyo continuo, motivación y por creer en mí, especialmente en los momentos de mayor dificultad. Un agradecimiento muy especial al Ing. Edison Andrade Novillo, por compartir su conocimiento, orientaciones y por ser un referente en mi desarrollo académico y personal.

Por último, a la comunidad de la Universidad Politécnica Salesiana, por brindarme no solo los conocimientos necesarios, sino también por haber sido un espacio donde encontré valiosas amistades, que han sido una fuente inquebrantable de apoyo durante este proceso.

José Roberto Ibarra Yagual

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento, en especial, a Dios Todopoderoso, por brindarme la fuerza y las bendiciones necesarias para llegar hasta aquí. A mi madre Jacqueline y padre Jorge, quienes han sido un pilar fundamental y me han dado la mejor herencia posible: la educación. Gracias por inculcarme valores, principios y por motivarme a alcanzar el sueño de ser ingeniero que desde pequeño anhelaba serlo. Agradezco a mi hermana, familia, amigos y profesores, quienes a lo largo de esta etapa no solo compartieron su conocimiento, sino también sus anécdotas de la vida forjando así la persona que hoy en día soy. A los docentes de la Universidad Politécnica Salesiana, les extiendo mi gratitud por su apoyo y a todas aquellas personas que, con su apoyo y guía, dejaron una huella significativa en mi formación

Stalin Andres Criollo Andachi

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios padre todo poderoso, a mi Madre y a mi Padre por todo el sacrificio que han hecho para darme la herencia más grande que son los estudios, por educarme con buenos valores y principios también por impulsarme a cumplir el propósito de ser Ingeniero, a mis familiares, amigos y profesores de clases que en este tiempo de la carrera se han convertido amigos, en especial al Ing. Edison Andrade Novillo que en tan poco tiempo se ha vuelto un gran amigo y apoyo por haberme compartido de su conocimiento y orientaciones conmigo, a los profesores de la Universidad Politécnica Salesiana que con muchos esmero, sacrificio y paciencia siempre estuvieron cuando más los necesite y a todas esas personas que me rodearon en la trayectoria hacia el camino profesional muchas gracias

José Roberto Ibarra Yagual

Expreso, en primer lugar, mi más profundo agradecimiento a la vida por darme la oportunidad y la fortaleza necesarias para alcanzar este importante logro. A mis padres quienes con su amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido el motor que me impulsa a dar lo mejor de mí. Gracias por brindarme las herramientas necesarias para crecer no solo como profesional, sino también como persona, a los docentes de la Universidad Politécnica Salesiana, agradezco su dedicación y guía, que han sido clave para mi formación.

A mis familiares y amigos, gracias por su apoyo constante, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por ser mi refugio en este proceso.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a todas las personas que, de una forma u otra, contribuyeron a que esta etapa se hiciera realidad. Este logro no habría sido posible sin cada uno de ustedes.

Stalin Andres Criollo Andachi

RESUMEN

El presente estudio técnico tiene como propósito principal evaluar el estado técnico de un transformador de media tensión ubicado en el sector de Vía La Costa, con el objetivo de garantizar su capacidad de carga frente a la demanda eléctrica actual y futura, donde se busca asegurar la continuidad del servicio eléctrico, optimizar la eficiencia energética y cumplir con las normativas técnicas vigentes.

Para ello, se recopilaron datos operativos del transformador en condiciones normales, proporcionando información clave para el análisis de su desempeño. Mediante el uso del software ETAP, se simularon escenarios térmicos y de consumo habituales, con el fin de determinar los límites operativos del equipo y evaluar su funcionalidad.

Además, se calculó la capacidad óptima requerida para un nuevo transformador que pueda satisfacer la proyección de demanda, considerando tanto los requisitos energéticos como el cumplimiento de las normativas establecidas. Finalmente, se propuso una solución técnica que incluye un transformador que optimice el desempeño, mejore la eficiencia y soporte el crecimiento proyectado de la demanda eléctrica en el sector.

Este trabajo contribuye al desarrollo sostenible del sistema eléctrico local, proporcionando una solución eficiente y alineada con las regulaciones actuales para la infraestructura de media tensión.

ABSTRACT

This technical study aims to evaluate the condition of a medium-voltage transformer in the Vía La Costa sector to ensure its load capacity meets current and future electricity demand. The study focuses on guaranteeing service continuity, optimizing energy efficiency, and adhering to applicable technical standards.

Operational data of the transformer under normal conditions were collected to provide critical insights for performance analysis. Using ETAP software, thermal and consumption scenarios were simulated to assess the transformer's operational limits and efficiency.

The optimal capacity for a new medium-voltage transformer was calculated to address projected demand while meeting energy requirements and complying with technical regulations. Based on this analysis, a technical proposal was developed, recommending a transformer that enhances performance, improves energy efficiency, and supports the sector's anticipated growth.

This research supports sustainable development in the local electrical system by delivering an efficient solution aligned with current regulations for medium-voltage infrastructure

.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ACRÓNIMOS	xv
CAPITULO I	1
1 TITULO	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.5 BENEFICIARIOS DE LA PROPUESTA	4
1.6 OBJETIVOS	5
1.6.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
1.7 METODOLOGÍA	5
CAPITULO II	7
2 FUNDAMENTO TEÓRICO	7
2.1 FUNDAMENTOS DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN	7
2.2 COMPONENTES PRINCIPALES	8
2.3 CONDUCTORES	9
2.3.1 CONDUCTORES ASCR ALUMINIO – ACERO	9
2.3.2 CONDUCTORES ASC ALUMINIO TRENZADO	9
2.3.3 CONDUCTORES DE COBRE	9
2.3.4 CAIDA DE TENSIÓN	10

2.4	TIPOS DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN	11
2.4.1	TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN TIPO SUBESTACIÓN	11
2.4.2	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO PEDESTAL (PAD -MOUNTED) 12	
2.4.3	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO TIPO PEDESTAL (PAD – MOUNTED).....	12
2.4.4	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO MONTADO (POLE - MOUBTED) 13	
2.4.5	TRANSFORMADOR VENTILADO TIPO SECO	14
2.5	CRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE NUEVOS TRANSFORMADORES ...	14
2.5.1	NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADORES.....	16
2.6	PROBLEMAS OPERATIVOS EN LOS TRANSFORMADORES	16
2.6.1	SOBRECALENTAMIENTO	17
2.6.2	FALLOS EN EL AISLAMIENTO.....	17
2.6.3	FALLOS EN EL NÚCLEO.....	17
2.6.4	NIVEL DE ACEITE INADECUADO Y FALLOS EN REFRIGERACIÓN	18
2.6.5	DEFECTOS DE DISEÑO O FABRICACIÓN	18
2.6.6	ENVEJECIMIENTO O DESGASTE.....	18
2.7	CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS Y SECTORES DE CONSUMO.....	19
2.8	PROYECCIÓN	20
2.8.1	PROYECCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	20
2.8.2	FACTORES INFLUYENTES EN LA PROYECCIÓN ELÉCTRICA	21
2.8.3	PLANIFICACIÓN DEL CRECIMIENTO ELÉCTRICO	22
2.8.4	REDUCCIÓN DE VOLTAJE	23
2.8.5	NIVEL DE VOLTAJE REGULACIÓN ARCONEL 004/01	23
CAPITULO III		25
3	DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	25
3.1	ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	25
3.1.1	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO DE PACFISH S.A.....	26
3.2	ELEMENTOS QUE COMPONEN LA EMPRESA PACIFISH S.A.	27
3.3	DATOS DEL TRANSFORMADOR DE 300 KVA PREVIO ANÁLISIS	29
3.3.1	CARGAS DE SERVICIOS GENERALES DE PACIFISH S.A.	31
3.3.2	CALCULO DE FUSIBLE	33

3.3.3	FUSIBLE ADECUADO PARA LA PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR	33
3.4	CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 300KVA.....	34
3.4.1	PERDIDAS POR EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	34
3.4.2	CÁLCULO DE CORRIENTE DEL LADO PRIMARIO	34
3.4.3	CÁLCULO DE LA IMPEDANCIA NOMINAL.....	34
3.4.4	FACTOR DE CARGA	35
3.4.5	CAÍDA DE TENSIÓN	35
3.4.6	CÁLCULO DE POTENCIA ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE	36
3.4.7	CÁLCULO DE LA EFICIENCIA BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CARGA	36
3.4.8	CAPACIDAD DE SOBRECARGA DE TRANSFORMADOR.....	37
3.4.9	CALCULO DE LA CORRIENTE NOMINAL (IN)	37
3.4.10	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO (ICC).....	38
3.4.11	DATOS DE LAS DEMANDAS ANUAL DEL TRANSFORMADOR DE LA EMPRESA PACIFISH S.A.....	39
3.4.12	ANÁLISIS DE LA DEMANDA ANUAL	41
3.5	CONSUMO TOTAL DE LA DEMANDA MÁXIMA ANUAL	45
	CAPITULO IV	49
4	SIMULACIONES EN ETAP.....	49
4.1.1	DIAGRAMA UNIFILAR DE LA EMPRESA PACIFISH S.A.....	49
4.1.2	FUNCIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR EN CONDICIONES DE CARGA 100%	50
4.1.3	DATOS DEL TRASFORMADOR OPERANDO AL 100% DE SU CAPACIDAD.....	51
4.2	FUNCIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR EN CONDICIONES DE CARGA 130%	53
4.2.1	DATOS DE LAS CARGAS DE TRANSFORMADOR OPERANDO AL 130% DE CAPACIDAD	55
4.2.2	FUSIBLES Y CABLES DEL DIMENSIONAMIENTOS DEL ACTUAL TRANSFORMADOR.	56
4.3	COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR DE LA EMPRESA PACIFISH S.A	59
4.4	DIMENSIONAMIENTO DEL NUEVO TRANSFORMADOR CON UNA PROYECCIÓN A LARGO PLAZO.	60

4.4.1	CARGAS USADAS PARA LA SIMULACIÓN DEL NUEVO TRANSFORMADOR.	60
4.4.2	FUSIBLES Y CABLES DEL DIMENSIONAMIENTOS DEL NUEVO TRANSFORMADOR.	61
4.4.3	PROTECCIONES PARA EL NUEVO TRANSFORMADOR	61
4.4.4	DATOS DEL TRANSFORMADOR OPERANDO Y SU FACTOR DE POTENCIA EN AT Y BT	62
4.4.5	ANÁLISIS DE LOS CABLES DEL TRANSFORMADOR OPERANDO ..	63
4.4.6	DATOS DEL NUEVO TRANSFORMADOR OPERANDO.....	63
4.5	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	65
CAPITULO V.....		66
5.1	CONCLUSIONES	66
5.2	RECOMENDACIONES.....	67
6.1	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	68
6.2	ANEXOS	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Simbología de transformadores.....	7
Figura 2.2 Diagrama de tiempo y tensión.....	11
Figura 2.3 Transformador trifásico tipo pedestal	12
Figura 2.4 Transformador monofásico montado.	13
Figura 2.5 Metodología del transformador	15
Figura 2.6 Demandas eléctricas proyectadas.....	21
Figura 2.7 Factores que influyen en la demanda.	21
Figura 2.8 Esquema Geográfico del Sistema Nacional de Transición.	22
Figura 2.9 Voltajes Nominales	24
Figura 3.1 Pacfish S.A. km 19 vía a la costa.....	26
Figura 3.2 Diagrama Unifilar de la empresa Pacifish S.A.	28
Figura 3.3 Consumo de Octubre a diciembre	41
Figura 3.4 Consumo de Enero a marzo	42
Figura 3.5 Consumo del mes Abril y junio	43
Figura 3.6 Consumo de Julio y septiembre	44
Figura 3.7 Demanda Máxima de octubre a diciembre.....	45
Figura 3.8 Demanda Máxima de Enero a marzo	46
Figura 3.9 Demanda Máxima de Abril a Junio	47
Figura 3.10 Demanda Máxima de Julio a septiembre	48
Figura 4.1 Diagrama Unifilar	49
Figura 4.4.2. Transformador operando al 100%	52
Figura 4.3 Cargas al 130% de servicios de la empresa	53
Figura 4.4 Cargas del transformador	55
Figura 4.4.1 Cargas para el nuevo transformador	60
Figura 4.4.4 Factor de potencia	62
Figura 4.4.5 Análisis a los cables de operación	63
Figura 4.4.6 Análisis de operación del nuevo transformador	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Transformador de 300 Kva.....	30
Tabla 3.2 Cargas de servicios de la Empresa	32
Tabla 3.3 Consumo de Octubre a diciembre	39
Tabla 3.4 Consumo de enero a marzo	39
Tabla 3.5 Consumo de abril a junio.....	40
Tabla 3.6 Consumo de Julio a septiembre.....	40

ACRÓNIMOS

CNEL: Corporación Nacional de Electricidad.

ARCONEL: Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

MVA: Megavatio-amperio.

KCMIL: Unidad de medida de sección de conductores eléctricos.

SNI: Sistema Nacional Interconectado.

MT: Media Tensión.

AT: Alta Tensión.

BT: Baja Tensión.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

AV: Alto Voltaje.

BV: Bajo Voltaje.

MV: Medio Voltaje.

DC: Corriente Directa.

AC: Corriente Alterna.

KVA: Kilovoltio-amperio.

kWh: Kilovatio-hora.

KV: Kilovoltio.

INEN: Servicio Ecuatoriano de Normalización

P: Potencia aparente

I: Corriente nominal del circuito

V: Voltaje nominal del circuito

KVA: Kilovoltios amperios

3F: Trifásico.

I: Corriente del circuito

S&C: Electric Company

CAPITULO I

1 TITULO

Estudio técnico para el cambio de transformador de media tensión con proyección a largo plazo en el sector de vía la costa

1.1 INTRODUCCIÓN

El sector de vía a la costa, ubicado en la localidad de Guayaquil, el crecimiento acelerado de actividades comerciales e industriales, como las camaroneras, ha generado una creciente demanda energética que pone en evidencia las limitaciones de los sistemas eléctricos existentes. Los transformadores de media tensión, esenciales para garantizar el suministro eléctrico, enfrentan problemas críticos relacionados con su capacidad limitada para manejar cargas elevadas, picos de consumo y variaciones constantes, lo que compromete su desempeño y reduce significativamente su vida útil.

En este contexto, una camaronera en particular ha experimentado problemas recurrentes derivados de la sobrecarga de su transformador de media tensión, lo que no solo amenaza la estabilidad de sus operaciones, sino también genera riesgos de fallas eléctricas y aumenta los costos de mantenimiento. Estas condiciones incumplen normativas internacionales como la IEEE C57.91, que establecen los parámetros de capacidad térmica y sobrecarga, agravando el riesgo de interrupciones en el suministro y afectando la productividad.

Ante esta problemática, la presente tesis tiene como propósito analizar técnica y operativamente la necesidad de reemplazar el transformador de media tensión de esta camaronera, proyectando una solución eficiente y sostenible que permita satisfacer la demanda actual y futura de energía. Este estudio contribuirá a mejorar la estabilidad operativa, garantizar el cumplimiento de estándares internacionales y apoyar el crecimiento

del sector camaronero, optimizando los recursos energéticos y minimizando riesgos operativos a largo plazo.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Ciudad de Guayaquil específicamente en el sector de vía a la costa, se ha experimentado un aumento en la demanda de energía debido al desarrollo de actividades comerciales e industriales como por ejemplo, plazas comerciales, camaroneras, industrias manufactureras, de construcción etc. Los transformadores en esta área enfrentan problemas técnicos como una capacidad limitada de carga, dificultad para manejar sobrecarga especialmente en sistemas que deben alimentar equipos con demandas variables o picos de consumo alto estos problemas se agravan con el continuo crecimiento de acuerdo con la necesidad que va ejerciendo la actividad en esta zona, lo cual uno de sus puntos críticos es la capacidad limitada de los transformadores para manejar cargas elevadas de manera eficiente.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El estudio del transformador de energía eléctrica de media tensión se plantea como una respuesta técnica necesaria para evaluar el desempeño actual y analizar posibles mejoras en su funcionamiento, donde el sistema de energía enfrenta una carga considerable que lo somete a condiciones operativas críticas al superar su capacidad nominal pone en riesgo la estabilidad del funcionamiento del transformador excediendo sus funciones normales de operación, la cual se ve agravada por la creciente demanda energética derivada del aumento de mercado comercial e industrial en el sector de vía a la costa, no obstante la elevada carga combinada con la limitada capacidad para manejar picos de consumo pone en riesgo la estabilidad del transformador incumpliendo con las normas establecidas como por ejemplo como la IEEE C57.91, que regulan las capacidades térmicas y de sobrecarga de los transformadores. El incumplimiento de estas normas puede llevar a una reducción significativa en la vida útil del equipo, a fallos prematuros y a interrupciones del suministro eléctrico.

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente estudio se centra exclusivamente en análisis técnico y operacional de un transformador media tensión específico ubicado en el sector de Vía a la Costa, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. El enfoque principal radica en evaluar sus condiciones normales de operación para determinar los límites de su capacidad actual el cual, permitirá identificar hasta dónde puede manejar de manera eficiente las cargas y picos de consumo en un entorno de demanda eléctrica creciente, con el objetivo de garantizar un funcionamiento seguro y sostenible frente a las proyecciones futuras.

1.5 BENEFICIARIOS DE LA PROPUESTA

El principal beneficiario de esta propuesta es la empresa **PACFISH S.A.**, ya que, conforme al trabajo investigativo planteado, se alcanzarán los siguientes beneficios:

- El cambio del transformador de media tensión con proyección a largo plazo beneficiará a la camaronera PACFISH S.A al garantizar un suministro eléctrico estable, eficiente y capaz de soportar el crecimiento futuro de sus operaciones, reduciendo riesgos de interrupciones y costos por fallas eléctricas.
- Garantía de Sostenibilidad a Largo Plazo: El cambio del transformador de media tensión permitirá satisfacer la demanda eléctrica actual y proyectada, asegurando la estabilidad operativa de la empresa frente al crecimiento futuro.
- Suministro Eléctrico Estable y Eficiente: Se garantizará un sistema eléctrico confiable, reduciendo las interrupciones que podrían afectar la continuidad de los procesos productivos.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado técnico del transformador de media tensión en el sector de Vía La Costa, considerando la demanda eléctrica actual y proyectada a largo plazo, con el fin de garantizar la capacidad de carga requerida, la continuidad del servicio eléctrico, la eficiencia energética y el cumplimiento de las normativas técnicas vigentes.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recolectar los datos del transformador de media tensión en condiciones normales de operación.
- Simular mediante ETAP el comportamiento térmico del transformador de media tensión frente a situaciones de consumo normales de operación, con la finalidad de evaluar su desempeño y límites operativos.
- Calcular la capacidad óptima del nuevo transformador de media tensión para satisfacer la demanda proyectada cumpliendo con las normativas técnicas.

1.7 METODOLOGÍA

- Recolectar datos del Sistema Eléctrico que se encuentra Vía a la Costa como lo son planos, información técnica del transformador instalados, su capacidad de carga nominal, niveles de tensión, demanda energética máxima y sobrecarga previas. Que método científico están investigando
- Diagnosticar el estado actual del Transformador enfocándose en su capacidad para manejar sobrecargas, eficiencia de las protecciones térmicas y la gestión de la temperatura en condiciones de alta demanda.

- Simular en ETAP el comportamiento térmico del transformador de Vía a la Costa bajo condiciones normales y de sobrecarga.
- Evaluar los resultados de la simulación comparándolos con los límites de sobrecarga térmicos establecidos por la norma IEEE C57.91, identificando fallos en las protecciones térmicas y proponiendo mejoras.
- Calcular la demanda proyectada en el sector Vía a la Costa considerando el crecimiento energético anual y determinar la capacidad óptima del transformador para satisfacer dicha demanda y manejar futuros picos de consumo.

Proponer mejoras al sistema de transformación, como transformadores de mayor capacidad y mejor protección térmica, para prevenir sobrecargas y garantizar la eficiencia energética.

2.2 COMPONENTES PRINCIPALES

Los transformadores de media tensión son esenciales en el proceso de distribución de energía eléctrica, permitiendo la transferencia eficiente de electricidad entre diferentes niveles de voltaje, sus componentes principales incluyen[2]:

- **Núcleo Magnético:** Fabricado generalmente con láminas de acero al silicio, el núcleo proporciona un trayecto de baja resistencia sobre el campo magnético facilitando la transferencia de energía entre los devanados primario y secundario.
- **Devanados o Bobinas:** Son conductores eléctricos enrollados alrededor del núcleo. El devanado primario se enlaza a la fuente de energía, mientras que el secundario entrega energía a la carga. En transformadores trifásicos, hay tres bobinas para cada devanado.
- **Aislamiento:** Materiales no conductores que separan los devanados entre sí y del núcleo, previniendo cortocircuitos y garantizando la seguridad operativa.

Sistema de Refrigeración: Dado que la operación del transformador genera calor, se emplean sistemas de enfriamiento, como radiadores, ventiladores o líquidos refrigerantes, para mantener una temperatura óptima de funcionamiento[3].

- **Tanque o Envolvente:** Estructura externa que protege los componentes internos del transformador y contiene el aceite aislante en diseños que lo requieren. Además, proporciona aislamiento eléctrico y protección contra factores ambientales adversos.
- **Aisladores y Conectores:** Los aisladores soportan y aíslan eléctricamente las conexiones de alta tensión, mientras que los conectores son los puntos donde se enlazan los cables eléctricos al transformador.

2.3 CONDUCTORES

Los conductores son hilos que están cubierto de un material metálico, los cuales pueden conducir la corriente eléctrica desde una fuente de energía hasta una carga

Se usa conductores de aluminio tipo desnudo por su confiabilidad en términos de conductividad, menor peso, alta conductividad térmica[4].

Existen 3 tipos de conductores que se utilizan actualmente en la distribución eléctrica, estos también se clasifican en: Monofásica, Bifásicos y Monofásicos.

2.3.1 CONDUCTORES ASCR ALUMINIO – ACERO

Tipo de conductor concéntrico caracterizado por estar recubierto de acero, mientras que la parte exterior está conformada por varios alambres de aluminio. Generalmente viene en distintos tamaños ejemplo: 4/0 AWG y 6/1 hilos

2.3.2 CONDUCTORES ASC ALUMINIO TRENZADO

Tipo de conductor concéntrico formado por aluminio desnudo, muy utilizados en la parte de redes de transmisión como en distribución y se los puede encontrar con 7 hilos en 4/0 AWG

2.3.3 CONDUCTORES DE COBRE

Conductores muy utilizados en instalaciones domesticas como en bajantes que van a tierra, su propiedad hace que soporte las temperaturas y sea flexible en caso de algún trabajo operativo[5]

2.3.4 CAIDA DE TENSIÓN

En un sistema de distribución, la caída de voltaje suele ser mayor con poco factor de potencia una de las principales razones que puede generar una reducción en este fenómeno es aumentar el factor de potencia, establecer un equilibrio en circuitos, cambiar su sección de monofásicos a trifásicos, reducir la carga o longitud en la línea. Antes de revisar el lado primario en caso de fallas se chequeo el secundario, hay que comprobar que el transformador no se encuentra en sobrecarga[6].

Si el problema es en el primario, puede ser: el desequilibrio excesivo y tendríamos que equilibrar las corrientes, esto ayuda a reducir la caída de tensión y revisar los condensadores, que no haya fusibles quemados

La caída máxima de tensión para el servicio trifásico en media tensión, según lo establecido por la distribuidora del sector deberá ser en el orden de hasta el 8% del voltaje nominal a instalar acorde a lo estipulado en la Regulación Nro. ARCONEL 005/18 [7].

2.4 TIPOS DE TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN

2.4.1 TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN TIPO SUBESTACIÓN

El transformador tipo subestación es el equipo principal de las subestaciones eléctricas donde los transformadores se clasifican por su relación de voltaje primario y secundario y su capacidad de transporte de energía como se muestra en la gráfica.

Los transformadores de subestación se identifican fácilmente por sus bujes, sus medidores, sus paneles o equipos de monitoreo expuestos, y por lo general están ubicados detrás de una cerca o en un área restringida[8].

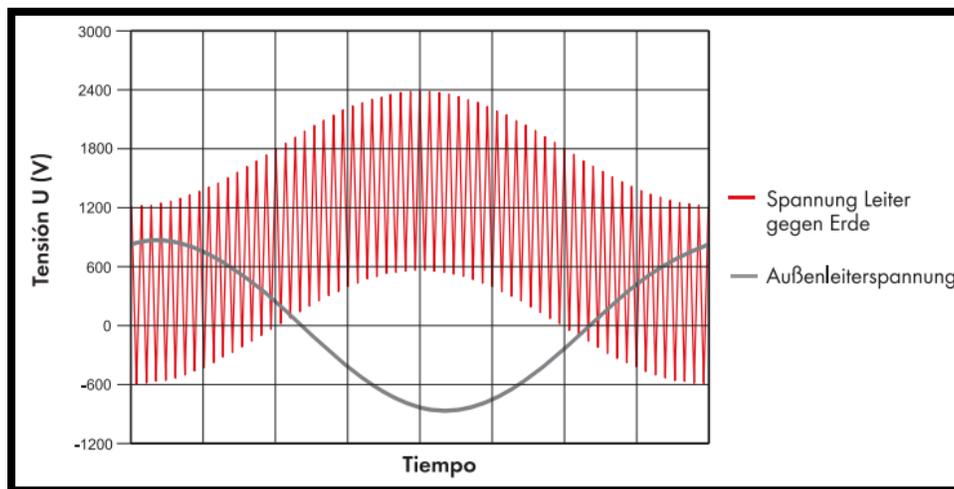


Figura 2.2 Diagrama de tiempo y tensión.

Fuente: Transformadores de media Tensión. [8]

2.4.2 TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO PEDESTAL (PAD -MOUNTED)

Tienen un diseño constructivo ideado para ser instalados en áreas públicas, sin poner en riesgo la seguridad de los transeúntes. Además, es resistente a intenciones de operación y/o maniobras indebidas de personas no autorizadas, por lo que no es necesario invertir en la construcción de una cerca o de un perímetro de restricción de acceso como se muestra en la figura [8].



Figura 2.3 Transformador trifásico tipo pedestal.

Fuente: Tipos de Transformadores de media Tensión. [8]

2.4.3 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO TIPO PEDESTAL (PAD – MOUNTED)

El transformador de media tensión monofásicos tipo pedestal se instalan comúnmente en áreas residenciales y están destinados a la distribución de energía a través de sistemas subterráneos suelen tener una potencia nominal de entre 10kVA y 167kVA, o incluso pueden llegar hasta 250kV y la tensión del primario, pueden llegar hasta 35kV.

2.4.4 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO MONTADO (POLE - MOUNTED)

Los transformadores monofásicos montados en poste, o «Tipo Poste», suelen instalarse en áreas residenciales como también pueden ser comunes para pequeñas empresas que requieren energía trifásica de un banco de transformadores. Las potencias nominales de estos transformadores rondan entre los 5kVA hasta los 500kVA, con voltajes del lado de alta de 35kV línea a línea. Los bancos de transformadores montados en poste permiten conectar tres unidades monofásicas a un sistema trifásico para distribuir las a través de líneas aéreas como se muestra en la figura [8]



Figura 2.4 Transformador monofásico montado.

Fuente: Tipos de Transformadores de media Tensión. [8]

2.4.5 TRANSFORMADOR VENTILADO TIPO SECO

Los transformadores secos ventilados se enfrían usando aire, a diferencia de otros tipos que emplean líquidos como aceite para el enfriamiento, estos transformadores tienen una caja diseñada para permitir el paso del aire, lo que ayuda a enfriar las bobinas. Cuando se usan en exteriores, suelen contar con rejillas de ventilación en el gabinete para asegurar un flujo de aire adecuado.

2.5 CRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE NUEVOS TRANSFORMADORES

Es fundamental evaluar tanto los aspectos técnicos como los económicos al seleccionar un transformador una metodología que considera el costo total de propiedad (TOC) permite estimar los costos de adquisición y las pérdidas futuras de energía, facilitando decisiones más informadas.

- **Dimensionamiento Óptimo:** Determinar la capacidad adecuada del transformador es crucial para evitar sobredimensionamientos o subdimensionamientos que afecten la eficiencia y la vida útil del equipo. Un enfoque técnico-económico para el dimensionamiento puede ayudar a seleccionar la capacidad óptima, considerando la curva de carga diaria y evaluaciones térmicas.
- **Eficiencia Energética:** Seleccionar transformadores con altas eficiencias reduce las pérdidas técnicas de energía eléctrica, lo que se traduce en ahorros económicos a largo plazo y menor impacto ambiental.

2.5.1 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRANSFORMADORES

Para el diseño y fabricación del transformador, se deberá cumplir con las normativas pertinentes de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) y, cuando sea aplicable, con las normas ANSI/IEEE y NEMA. En particular, se tomarán en cuenta las siguientes normas de la serie IEC No. 76: IEC 60076-3, IEC 60076-10, IEC 60137, IEC 60214, IEC 60243-1, IEC 60722, así como las normas ANSI/IEEE C57.12.00, C57.12.90, C57.19.00, C57.19.01, C57.19.101, C57.91, C57.93, C57.98, C57.100, C57.113 y C57.116. Para los aspectos relacionados con la sismicidad del equipo, se aplicará exclusivamente la norma IEC 60068-3-3. Es importante que se siga la versión más reciente de cada norma vigente en la fecha de la convocatoria, incluyendo cualquier anexo, adenda o revisión publicada hasta ese momento. Además, la unidad de negocio de CNEL EP[10]

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
1.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	40
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	-5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,75 / 0,5

Figura 2. 5 condiciones ambientales para un transformador.

Fuente: Tomada del texto de Cnelep. [10]

2.6 PROBLEMAS OPERATIVOS EN LOS TRANSFORMADORES

2.6.1 SOBRECALENTAMIENTO

El sobrecalentamiento es una de las fallas más frecuentes en los transformadores eléctricos. Puede ser causado por sobrecargas, disipación inadecuada del calor o deterioro del aislamiento. El exceso de calor daña los aislamientos internos y acelera el envejecimiento de los componentes, reduciendo la vida útil del transformador para prevenirlo, es fundamental realizar un mantenimiento preventivo, asegurar una carga adecuada y mantener sistemas de refrigeración eficientes[11].

2.6.2 FALLOS EN EL AISLAMIENTO

La degradación del aislamiento puede deberse al envejecimiento, humedad, calor excesivo y contaminantes químicos, esto puede provocar cortocircuitos y descargas parciales, comprometiendo la eficiencia y seguridad del transformador. La realización de pruebas y análisis de aceite, junto con inspecciones regulares, ayuda a detectar y corregir estos problemas a tiempo[11].

2.6.3 FALLOS EN EL NÚCLEO

Los daños mecánicos, corrosión y deterioro del aislamiento entre las láminas del núcleo pueden aumentar las pérdidas de energía y causar sobrecalentamiento. Esto reduce la eficiencia y la vida útil del equipo. El mantenimiento periódico es crucial para prevenir estos fallos.

2.6.4 NIVEL DE ACEITE INADECUADO Y FALLOS EN REFRIGERACIÓN

Un nivel bajo de aceite, debido a fugas o evaporación, compromete la capacidad del transformador para disipar calor, aumentando el riesgo de sobrecalentamiento y fallos. Además, sistemas de refrigeración deficientes pueden agravar estos problemas. Es esencial monitorear y mantener adecuados los niveles de aceite y el funcionamiento de los sistemas de refrigeración.

2.6.5 DEFECTOS DE DISEÑO O FABRICACIÓN

Defectos en el diseño o en el proceso de fabricación, como una selección inadecuada de materiales, pueden provocar problemas durante la operación del transformador. Es importante asegurar la calidad en las etapas de diseño y fabricación para evitar fallas operativas[12].

2.6.6 ENVEJECIMIENTO O DESGASTE

El uso prolongado puede provocar envejecimiento y desgaste de los componentes del transformador, afectando su rendimiento general. La implementación de programas de mantenimiento predictivo y la renovación de componentes críticos pueden mitigar estos efectos

2.7 CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS Y SECTORES DE CONSUMO

En las compañías dedicadas a la distribución se puede encontrar diferentes tipos de consumidores, los cuales se los puede diferenciar por el tipo de consumo que tendrá la carga, cada sector tiene un enfoque distinto como industrial comercial residencial u otros.[13]

El sector industrial está compuesto por grandes y pequeñas industrias, las cuales tienen un consumo energético significativo según su nivel de producción. Este sector se ve incentivado a generar una mayor demanda de consumo a través del factor tarifario

- **Sector comercial**

Conjunto de locales comerciales, donde la demanda es constante en todo el día laboral.

- **Sector Residencial**

Son las viviendas donde la demanda es variable debido a diversos factores.

- **Otros**

Lo comprenden cargas tanto para el sector privado como público.

2.8 PROYECCIÓN

La proyección es una aplicación práctica de la teoría científica, que permite anticipar nuevos conocimientos y ponerlos a prueba comparándolos con la realidad, a menudo se la denomina 'visión anticipada' a diferencia de las profecías, que carecen de base científica y no permiten verificar una hipótesis, la proyección se apoya en leyes y datos verificables. En esencia, la proyección es una herramienta válida para evaluar hipótesis y sirve como guía para identificar variaciones en el desarrollo de los acontecimientos[14].

2.8.1 PROYECCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica es esencial para el desarrollo de cualquier nación o región, por lo que es crucial garantizar su continuidad, disponibilidad y confiabilidad. Debido a esto, se hace necesario implementar métodos de proyección de la demanda que sean cuantitativos y que minimicen el margen de error, ya que el futuro económico de una empresa distribuidora depende de estos cálculos, para llevar a cabo esta tarea, es fundamental considerar los proyectos futuros de la empresa en cuanto a infraestructuras como líneas de subtransmisión, subestaciones y alimentadores, entre otros, con el fin de satisfacer el aumento de las cargas por ello una planificación adecuada contribuirá a una operación eficiente del sistema con la proyección del consumo eléctrico puede realizarse de dos maneras: según la energía consumida (GWh) o según la demanda (W) [15].

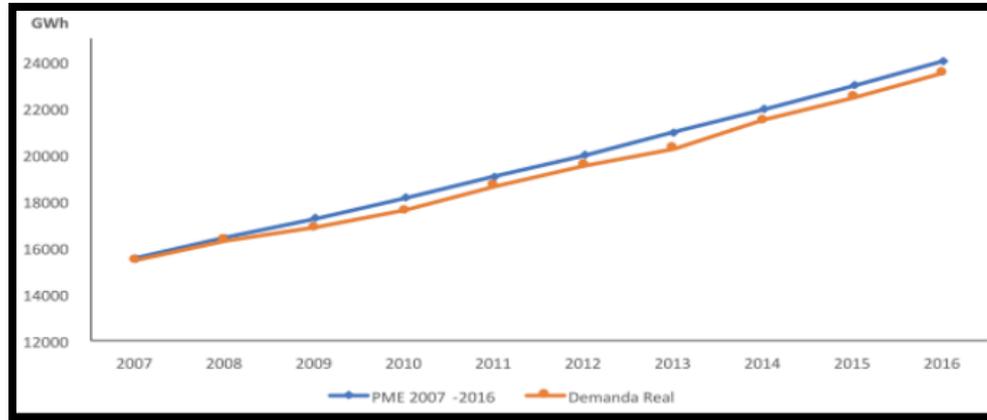


Figura 2.6 Demandas eléctricas proyectadas.

Fuente: Plan Maestro de Electricidad.[15]

2.8.2 FACTORES INFLUYENTES EN LA PROYECCIÓN ELÉCTRICA

La demanda eléctrica que se estima a lo largo del tiempo dentro de un pronóstico varía dependiendo de varios factores que afectan al mismo, los márgenes de errores que se crean van de acuerdo con la proyección estimada de CNEL-EP-Unidad de Negocios la cual asemeja estos eventos para calcular la demanda de energía eléctrica[16].

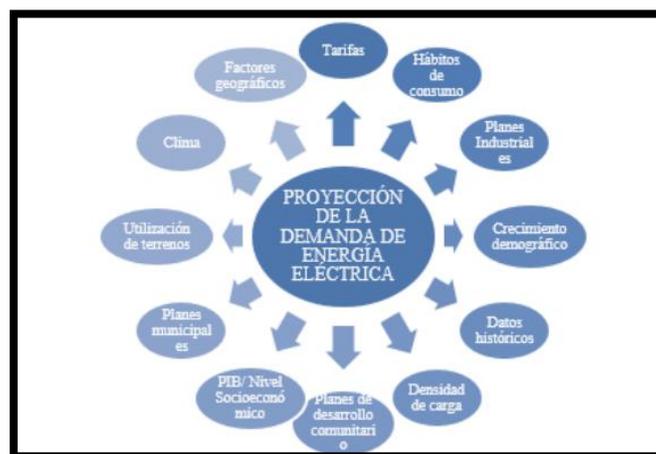


Figura 2.7 Factores que influyen en la demanda.

Fuente: Estudio de proyección CNEL-EP.[16]

2.8.3 PLANIFICACIÓN DEL CRECIMIENTO ELÉCTRICO

La planificación del crecimiento energético es fundamental garantizar el suministro de energía eléctrica mediante inversiones en generación, transmisión y distribución, con el fin de prevenir desajustes entre la oferta y la demanda. Si en el Sistema Eléctrico de Potencia se presenta un error en las proyecciones, esto podría resultar en un déficit de generación o un sobredimensionamiento de los equipos, lo que generaría importantes pérdidas económicas para la empresa distribuidora. Por ello, es crucial mantener un equilibrio entre la producción y la demanda, dado que la electricidad no puede ser almacenada, sino que debe ser generada, transportada y consumida en tiempo real como se mostrara en la siguiente figura[17].

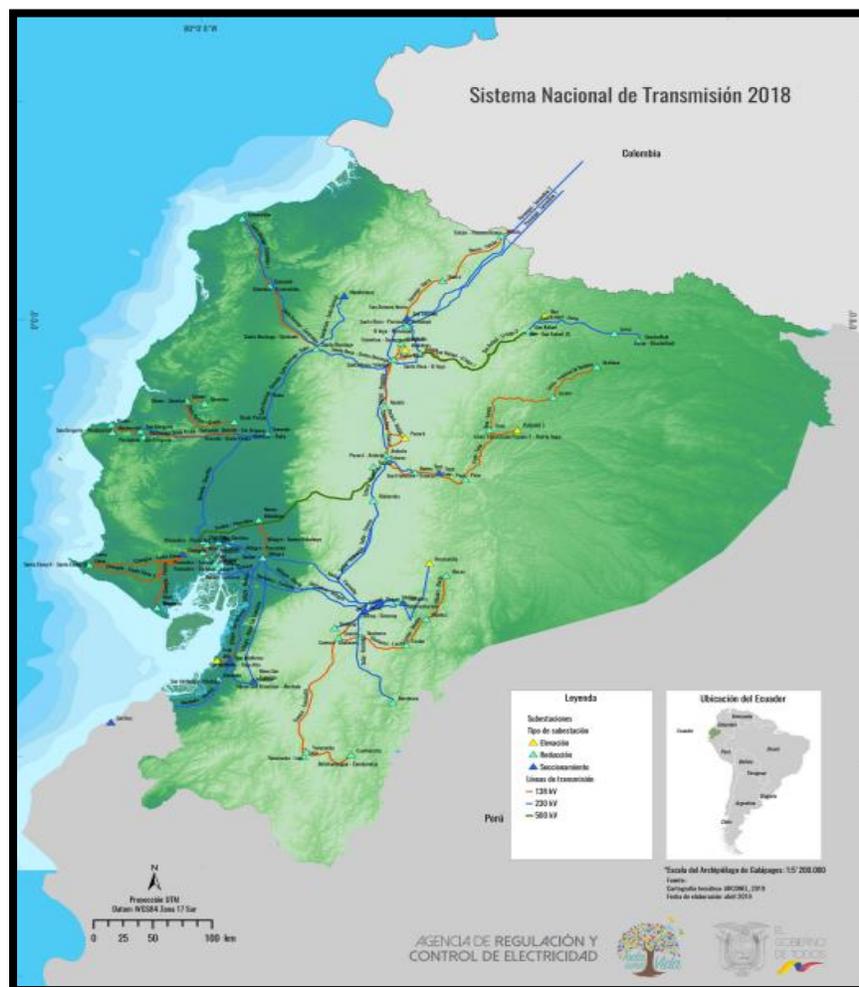


Figura 2.8 Esquema Geográfico del Sistema Nacional de Transición

Fuente: Ministerio de energía y minas.[17]

2.8.4 REDUCCIÓN DE VOLTAJE

En los sistemas eléctricos, las empresas ajustan los niveles de tensión como una forma de optimizar el consumo de energía y reducir los picos de demanda. Esto no solo mejora la eficiencia del sistema, sino que también ayuda a controlar mejor la carga general.

Según algunos estudios, existe una relación proporcional entre el voltaje y el consumo de energía. Por ejemplo, si se reduce el voltaje en un 1%, el consumo de energía también puede disminuir en un porcentaje similar. Esta estrategia es especialmente útil cuando se trabaja con cargas resistivas, ya que en este tipo de cargas el consumo se reduce al cuadrado de la disminución del voltaje.

Sin embargo, la reducción de voltaje no funciona igual en todas las condiciones. Es más efectiva en alimentadores que no son tan largos, ya que en estas distancias cortas se puede controlar mejor la tensión. Para lograrlo, se utilizan reguladores de voltaje configurados específicamente para este propósito, que además son monitoreados a través de sistemas SCADA. Esto permite mantener un control preciso y constante sobre los ajustes realizados [18].

2.8.5 NIVEL DE VOLTAJE REGULACIÓN ARCONEL 004/01

Índice de Calidad de Voltaje

$$\Delta V_k(\%) = \frac{V_k - V_n}{V_n} \times 100$$

Donde:

ΔV_k : Variación de Voltaje, en el punto de medición, en el intervalo de k=10 minutos

V_k : Voltaje RMS medido en cada intervalo de medición de k=10 minutos

V_n : Voltaje Nominal.

Un distribuidor de energía eléctrica no cumple con los estándares de voltaje cuando, en un lapso de 7 días consecutivos, se registra que el voltaje suministrado está fuera de los límites permitidos durante al menos el 5% del tiempo total. Este criterio refleja la importancia de mantener una estabilidad continua en la tensión eléctrica para garantizar la calidad del suministro y evitar posibles afectaciones en los equipos o sistemas conectados[19]

La siguiente tabla a continuación muestra los valores correctos con sus límites en valores de voltaje nominal.

Niveles	Periodo 1	Periodo 2
Alto Voltaje	$\pm 7,0 \%$	$\pm 5,0 \%$
Medio Voltaje	$\pm 10,0 \%$	$\pm 6\%, \pm 8,0 \%$
Bajo Voltaje. Urbanas	$\pm 10,0 \%$	$\pm 8,0 \%$
Bajo Voltaje. Rurales	$\pm 13,0 \%$	$\pm 10,0 \%$

Tabla 2.8. Voltajes Nominales.

Fuente: CONELEC.[19]

CAPITULO III

3 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

3.1 ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

En el sector de Vía a la Costa, en Guayaquil, el acelerado crecimiento de la demanda energética, impulsado por el desarrollo de actividades comerciales e industriales como camaroneras, plazas comerciales e industrias manufactureras, requiere un análisis técnico exhaustivo para garantizar la factibilidad de conexión al sistema de distribución eléctrica. Este estudio servirá de referencia para definir el punto de entrega más adecuado, sobre la profundidad del análisis dependerá de factores como el nivel de consumo solicitado, el voltaje requerido y las condiciones actuales de la red de distribución, quedando bajo el criterio técnico del ente distribuidor establecer el alcance y los criterios de evaluación[20]

El solicitante, en este caso empresas como PACFISH S.A., deberá proporcionar información precisa sobre las características de sus instalaciones eléctricas y las cargas previstas. Esta información será fundamental para que el ente distribuidor diseñe y apruebe un esquema de conexión que cumpla con las condiciones de operación dada, minimizando costos en la medida de lo posible. Para cualquier nivel de voltaje considerado, el esquema de conexión puede incluir sistemas de corte, protección, que permitan garantizar posibles fallas en las instalaciones del cliente no afecten la operación normal ni la continuidad del servicio sobre el resto del sistema, los estudios de factibilidad realizados por la distribuidora son fundamentales para garantizar que se cumplan las condiciones necesarias antes de implementar el suministro eléctrico. Estos análisis permiten evaluar el estudio técnico y asegurar que los niveles de calidad y operación del servicio se ajusten a los estándares requeridos.

Además, estos informes técnicos y estudios de conexión estarán sujetos a supervisión por parte de ARCONEL, que en el ejercicio de sus atribuciones de control podrá requerir su presentación para verificar el cumplimiento de los estándares establecidos en la normativa vigente.

3.1.1 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO DE PACFISH S.A.

Pacfish S.A. está ubicada a 19 km de Guayaquil, sobre la Vía a la Costa. La empresa está alimentada directamente por una línea de subtransmisión de 69 kV proveniente de la subestación Transelectric más cercana. Su sistema de energía incluye un transformador de potencia de 10/12.5 MVA, tipo reductor, que disminuye la tensión de 69 kV a 13.8 kV para abastecer sus instalaciones de manera eficiente.

Pacfish S.A. cuenta con equipos de protección eléctrica como pararrayos, además de relés de protección e interruptores en los lados de alta y media tensión, ajustados a los niveles de voltaje correspondientes para garantizar la seguridad y la confiabilidad del sistema.

Su referencia geográfica en latitud y longitud es:

2,11019° o 2° 6' 36.7" Sur, -80,01931° o 80° 1' 9.52" Oeste.

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del lugar:

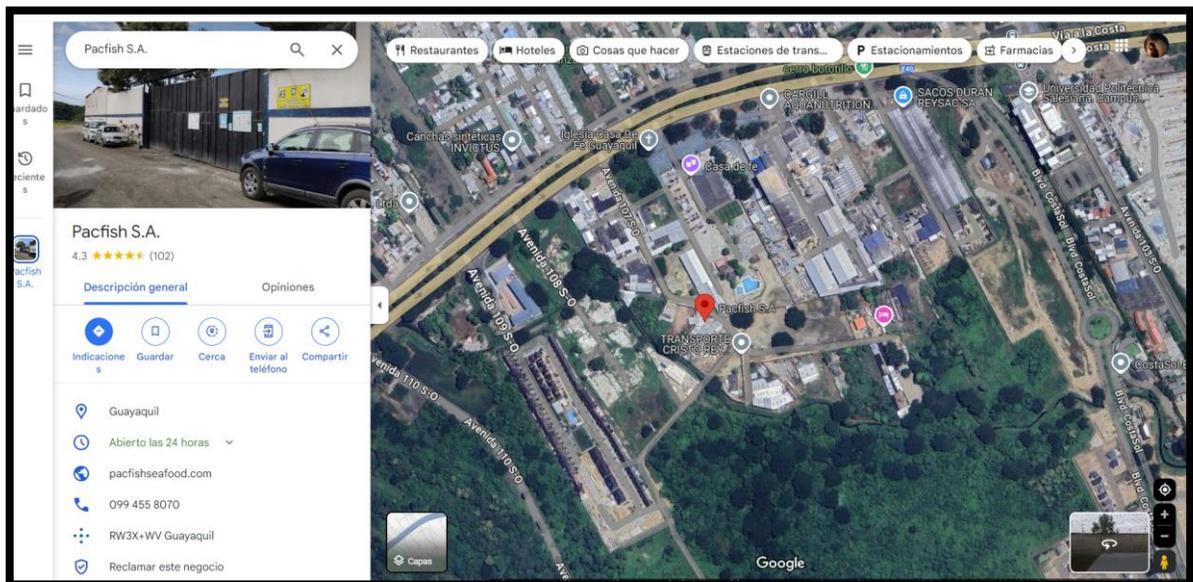


Figura 3.1 Pacfish S.A. km 19 vía a la costa.

3.2 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA EMPRESA PACIFISH S.A.

Transformador de potencia (Dyn1 T1):

- Impedancia de cortocircuito (X): 3.58 %.
- Configuración de conexión: Delta (lado primario) / Estrella (lado secundario) con neutro aterrizado.

Equipo de protección Primaria:

- Equipos de Protección Primaria en Pacfish S.A.:
- Interruptor de potencia en el lado de alta tensión
- Corriente nominal (I_n): 12.55 A
- Corriente de cortocircuito (I.cc): 251.02 Ka

Interruptor de potencia en el lado de baja tensión (Siemens 3AD):

- Corriente nominal (I_n): 722.89 A
- Corriente de cortocircuito (I.cc): 14.58 kA

Relés de Protección en Pacfish S.A.:

Relé diferencial de transformador (ZIV 81DV) con funciones:

- Sobrecorriente (50/51)
- Fallas de tierra (50N/51N)

Cargas de Alimentadores de Pacfish S.A.:

1. Planta de Procesamiento Pacfish S.A.
 2. Equipos de Refrigeración
 3. Estación de Bombeo
 4. Zona de Empaque
- Componentes en cada alimentador:
 - Interruptores automáticos:
 - Corriente nominal (I_n):
 - Transformadores de corriente (CT)

A continuación se muestra el diagrama unifilar en la figura, simulado mediante Etap

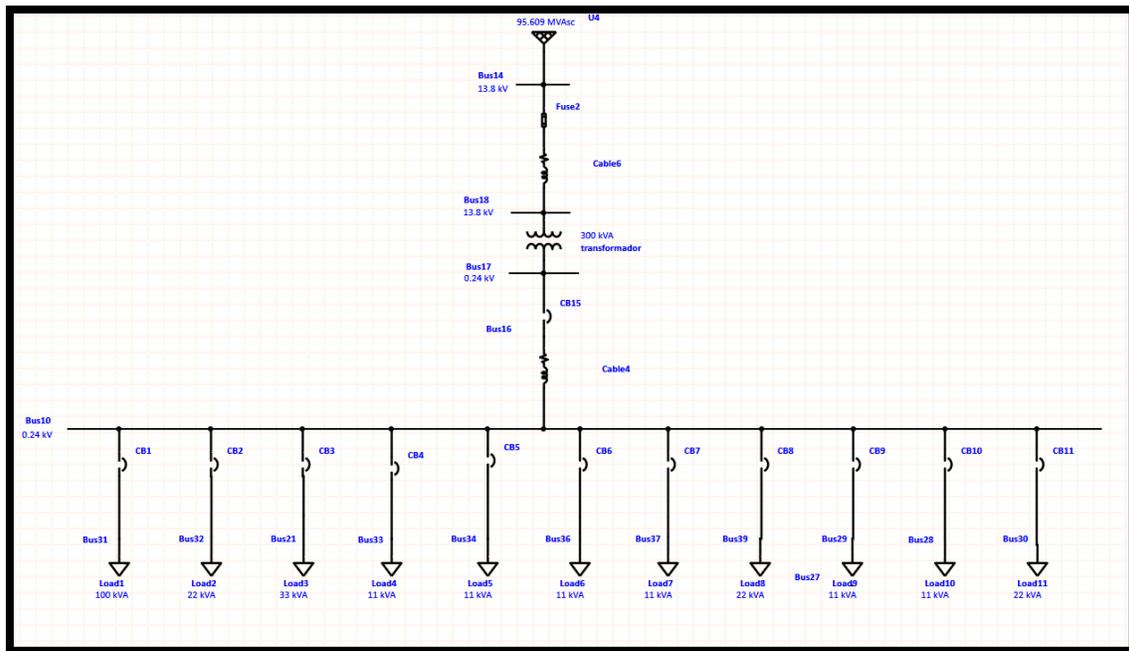


Figura 3.2 Diagrama Unifilar de la empresa Pacfish S.A.

Fuente: [Autores]

3.3 DATOS DEL TRANSFORMADOR DE 300 KVA PREVIO ANÁLISIS

Este transformador trifásico es una pieza clave en la infraestructura eléctrica de **Pacfish S.A.** diseñada para garantizar el suministro eficiente y estable de energía a las instalaciones.

Especificaciones principales:

- **Capacidad nominal:** 300 kva
- **Año de fabricación:** marzo de 2016
- **Refrigeración:** ONAN (refrigeración natural por aceite)
- **Frecuencia:** 60 Hz
- **Impedancia (%):** 3.58 a 85°C
- **Eficiencia energética:** 98.83%
- **Voltaje:** 440/254 V
- **Corriente:** 13.12 A (en el lado primario), -393.6 A (en el lado secundario)
- **Número de fases:** 3

En la siguiente tabla se observa los datos del transformador de 300 kva, este equipo cuenta con una excelente eficiencia y está diseñado para operar de manera confiable en las condiciones propias del entorno industrial de Pacfish S.A., contribuyendo al rendimiento energético de la empresa. Su número de serie es **120272**, con modelo **EBTPO782-EGM3**.

Transformador Trifásico 300kva	
Año	2016
Mes	3
KVA	300
Refrigeración	ONAN
HZ	60
% IMPED a 85	3.58
Eficiencia energética	98.83%
Corriente	13.12 A -393.6 A
Numero de Fases	3
Voltaje	440/254
Serie	120272
ESP	EBTPO782-EGM3

Tabla 3.1 Transformador de 300 KVA.

3.3.1 CARGAS DE SERVICIOS GENERALES DE PACIFISH S.A.

Este cuadro presenta un desglose detallado de las cargas eléctricas distribuidas en las distintas áreas de Pacfish S.A. Las cargas están configuradas de acuerdo con las necesidades específicas de cada sección, asegurando un suministro confiable y eficiente en las operaciones de la empresa.

Distribución de las cargas:

1. Servicio General:

- Carga: 52.7 A
- Protección: Interruptor de 2 polos, 100 A

2. Cuarto del Personal:

- Carga: 26.4 A
- Protección: Interruptor de 2 polos, 50 A

3. Cocina:

- Carga: 26.4 A
- Protección: Interruptor de 2 polos, 50 A

4. Oficinas Administrativas:

- Carga: 52.7 A
- Protección: Interruptor de 3 polos, 100 A

5. Toma P1 (Punto de distribución 1):

- Carga: 26.4 A
- Protección: Interruptor de 2 polos, 50 A

6. Toma P2 (Punto de distribución 2):

- Carga: 26.4 A
- Protección: Interruptor de 2 polos, 50 A

7. Toma P3 (Punto de distribución 3):

- Carga: 26.4 A

- Protección: Interruptor de 2 polos, 50 A

8. Toma P4 (Punto de distribución 4)

- Carga: 26.4 A
- Protección: Interruptor de 2 polos, 50 A

9. Tea Hall:

- Carga: 79.1 A
- Protección: Interruptor de 3 polos, 100 A

10. Cuarto de Transformadores:

- Carga: 52.7 A
- Protección: Interruptor de 3 polos, 100 A

11. Cuarto de Congelación:

- Carga: 239.7 A
- Protección: Interruptor de 3 polos, 500 A

En la siguiente tabla se observa detallado las cargas que cada planta que opera en PACIFISH S.A.

Cargas de servicios de la Empresa PACIFISH S.A.		
	Cargas	Protección
Servicio General	52.7A	2 polos 100A
Cuarto del Personal	26.4A	2 polos 50 A
Cocina	26.4A	2 polos 50 A
Of. Adm	52.7A	3 polos 100 A
Toma P1	26.4A	2 polos 50 A
Toma P2	26.4 A	2 polos 50 A
Toma P3	26.4A	2 polos 50 A
Toma P4	26.4A	2 polos 50 A
Tea Hall	79.1 A	3 polos 100 A
Cuarto Trans	52.7A	3 polos 100 A
Cuarto de Congelación	239.7A	3 polos 500 A

Tabla 3.2 Cargas de servicios de la Empresa

3.3.2 CALCULO DE FUSIBLE

Los fusibles desempeñan un papel crucial en la protección de las redes eléctricas. Su funcionamiento se basa en el efecto Joule, que implica que, si la corriente que circula a través del fusible supera cuando se alcanza un valor establecido durante un tiempo específico, la temperatura en ciertas zonas del fusible aumenta progresivamente hasta llegar al punto de fusión de su material. Este proceso provoca que la red afectada quede aislada de la fuente de energía, evitando daños mayores, el sistema permanece desconectado hasta que la falla sea corregida y el fusible sea reemplazado, permitiendo así restablecer el suministro eléctrico de forma segura[21]

3.3.3 FUSIBLE ADECUADO PARA LA PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR

La Ley de Watt se basa en el concepto de potencia eléctrica, medida en voltios como homenaje a James Watt, quien contribuyó significativamente al desarrollo de este concepto. Según esta ley, la potencia eléctrica suministrada a un receptor es directamente proporcional al voltaje de alimentación (V) y a la corriente (I) que circula por el circuito[22]

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} * V} \quad (1)$$

S= potencia aparente en VA= (300kva -300,000 VA)

V=Voltaje del lado primario (400V)

$$I_{\text{Primario}} = \frac{300,000}{\sqrt{3} * 440} = \frac{300,000}{761.94} = 393.64 \text{ A} \quad (2)$$

- **Selección del Fusible**

Los fusibles se seleccionan considerando un 125% de la corriente nominal, según las normas como NEC o IEC.

$$Fusible = 1.25 * I_{\text{Primario}} = 1.25 * 393.64 = 492.05 \text{ A} \quad (3)$$

3.4 CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 300KVA

3.4.1 PERDIDAS POR EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con una eficiencia energética del 98.83% se calculará las pérdidas en vatios[23].

$$Perdidas = Potencia * (1 - Eficiencia) \quad (4)$$

$$Perdidas = 300,000 * (1 - 0.9883) = 3.510W \quad (5)$$

3.4.2 CÁLCULO DE CORRIENTE DEL LADO PRIMARIO

Con la relación de voltaje (440/254) se podrá calcular la corriente nominal del lado secundario

$$I_{secundario} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_{secundario}} \quad (6)$$

$$I_{secundario} = \frac{300,000}{\sqrt{3} \cdot 2.54} = 681.9A \quad (7)$$

3.4.3 CÁLCULO DE LA IMPEDANCIA NOMINAL

El valor de la Impedancia (%IMPED) es 3.58 con el cual se podrá calcular la corriente de corto circuito en caso de un fallo

$$I_{corto} = \frac{I_{Nominal}}{\%Impedancia} = * 100 \quad (8)$$

$$I_{corto} = \frac{393.6}{3.58} = * 100 = 11,000 A \quad (9)$$

3.4.4 FACTOR DE CARGA

En condiciones normales de operación con los datos obtenidos y realizado la prueba se puede demostrar que el transformador operara con la siguiente capacidad[24]

$$Factor\ de\ carga = \frac{Carga\ Actual\ (KVA)}{Capacidad\ del\ Transformador\ (KVA)} * 100 \quad (10)$$

La carga con la que el transformador trifásico de 300 KVA en condiciones normales de operación es de 287.20 KVA

$$Factor\ de\ carga = \frac{287.20(KVA)}{300(KVA)} * 100 = 95.73\% \quad (11)$$

Factor de Carga: 95.73% para una carga de 287.20 lo que indica que está a punto de llegar a límite de su capacidad que es de 300 KVA

3.4.5 CAÍDA DE TENSIÓN

Para calcular la caída de tensión usaremos la siguiente ecuación[25].

$$Caída\ de\ tensión(\%) = I_{carga} * \%Impedancia$$

Con la carga operando a **287.20 KVA**

$$I_{carga} = \frac{287.20}{\sqrt{3} * 440} = \frac{287.20}{761,94} = 376\ A \quad (12)$$

3.4.6 CÁLCULO DE POTENCIA ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE

La potencia Aparente ya la conocemos que es $S = 300\text{KVA}$

Para calcular la Potencia activa (P) usaremos la siguiente ecuación.

$$P = S * FP \quad (13)$$

$$P = 300 * 0.9 = 270\text{KW}$$

Para la potencia reactiva (Q) usaremos la siguiente ecuación

$$Q = S * \sqrt{1 - FP^2} \quad (14)$$

$$Q = 300 * \sqrt{1 - 0.9^2} = 300 * \sqrt{0.19} = 300 * 0.4359 = 130.77\text{KVAR} \quad (15)$$

3.4.7 CÁLCULO DE LA EFICIENCIA BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CARGA

Supongamos una carga parcial del 90% y al 130%, es decir $S_{carga \text{ a } 90\%} = 270\text{ KVA}$ y $S_{carga \text{ a } 100\%} = 300\text{ KVA}$, usaremos la fórmula general:

$$Eficiencia = \frac{Potencia \text{ de Salida}}{Potencia \text{ de entrada}} * 100 \quad (16)$$

- **Potencia de Salida**

$$P_{Salida} = S_{carga} * FP = 270 * 0.9 = 243\text{ KW} \quad (17)$$

Potencia de entrada: Es la perdida anteriormente calculada en la eficiencia energética que es de 3.51 KW a plena carga como vamos a calcular el 90% la carga pasaría a ser 3.159 KW

$$P_{Entrada} = P_{Salida} + Perdida = 243\text{ Kw} + 3.159\text{ Kw} = 246.159\text{ KW} \quad (18)$$

- **Eficiencia**

$$Eficiencia = \frac{243}{246.159} * 100 = 98.7162\% \quad (18)$$

Eficiencia al 75% será de 98.7162%

3.4.8 CAPACIDAD DE SOBRECARGA DE TRANSFORMADOR

Un transformador con refrigeración ONAN (aceite natural, aire natural) puede soportar una sobrecarga temporal. Según las normas (IEC o ANSI), estas son las capacidades aproximadas[10]

Para nuestro transformador de **300 kVA**:

1. **110% de carga por 1 hora.**

110% de carga:

$$S_{sobrecarga} = 300 * 1.1 = 330KVA \quad (19)$$

2. **130% de carga por 15 minutos.**

130% de carga:

$$S_{sobrecarga} = 300 * 1.3 = 390KVA \quad (20)$$

3.4.9 CALCULO DE LA CORRIENTE NOMINAL (IN)

La corriente de Alta tensión (AT) y baja tensión (BT) se calcula con la siguiente formula:

$$I_n = \frac{Potencia (KVA)}{\sqrt{3} * Tension (KV)} \quad (21)$$

1. En lado de alta tensión (13.8 KV):

$$I_n = \frac{300}{\sqrt{3} * 13.8} = 12.55 A \quad (22)$$

2. En lado de baja tensión (0.24 kV):

$$I_n = \frac{300}{\sqrt{3} * 0.24} = 722.89 \text{ A} \quad (23)$$

3.4.10 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO (ICC)

Para poder calcular la corriente de cortocircuito del transformador se usará la impedancia total del sistema (Z_{pu}), normalmente proporcionada en la tapa del fabricante que viene toda la información proporcionada

$$I_{cc} = \frac{I_n}{Z_{pu}} \quad (24)$$

En la información proporcionada de los datos del transformador de la tabla anterior se conoce que el porcentaje de impedancia es (3.58%) del transformador, la cual estará dada en valores por unidad.

$$Z_{pu} = \frac{3.58}{100} = 0.0358 \quad (24)$$

Para:

1. En lado de alta tensión (13.8 KV):

$$I_{cc}(AT) = \frac{I_n(AT)}{Z_{pu}} = \frac{12.55}{0.0358} = 350.5586 \text{ A} \quad (25)$$

2. En lado de baja tensión (0.24 kV):

$$I_{cc}(BT) = \frac{I_n(BT)}{Z_{pu}} = \frac{722.89}{0.0358} = 20.19 \text{ A} \quad (26)$$

3.4.11 DATOS DE LAS DEMANDAS ANUAL DEL TRANSFORMADOR DE LA EMPRESA PACIFISH S.A.

Como se muestra en la tabla se puede evidenciar el consumo total de Energía activa hora para los meses de los meses de octubre a diciembre del año 2023

DESCRIPCION	oct-23	nov-23	dic-23	Unidad
	C. Total	C. Total	C. Total	
Energía act. Hor. A (L-V 08h00-18h00)	35520	43200	43920	kWh
Energía act. Hor. B (L-V 08h00-22h00)	18400	21440	18080	kWh
Energía act. Hor. C (L-V 22h00-08h00 S,D,F 22h00-18h00)	92800	83520	82880	kWh
Energía act. Hor. D (S,D,F 18h00-22h00)	10960	6960	9040	kWh

Tabla 3.3 Consumo de Octubre a diciembre

Como se muestra en la tabla se puede evidenciar el consumo total de Energía activa hora para los meses de los meses de enero a marzo del año 2024

DESCRIPCION	ene-24	feb-24	mar-24	Unidad
	C.Total	C.Total	C.Total	
Energía act. Hor. A (L-V 08h00-18h00)	49600	51280	35600	kWh
Energía act. Hor. B (L-V 08h00-22h00)	21040	19200	17040	kWh
Energía act. Hor. C (L-V 22h00-08h00 S,D,F 22h00-18h00)	83280	84160	69760	kWh
Energía act. Hor. D (S,D,F 18h00-22h00)	6960	7440	7360	kWh

Tabla 3.4 Consumo de enero a marzo

Como se muestra en la tabla se puede evidenciar el consumo total de Energía activa hora para los meses de abril a junio

DESCRIPCION	abr-24	may-24	jun-24	Unidad
	C. Total	C. Total	C. Total	
Energia act. Hor. A (L-V 08h00-18h00)	48640	43040	47440	kWh
Energia act. Hor. B (L-V 08h00-22h00)	19440	16800	18480	kWh
Energia act. Hor. C (L-V 22h00-08h00 S,D,F 22h00-18h00)	95280	68880	76000	kWh
Energia act. Hor. D (S,D,F 18h00-22h00)	10240	5680	6240	kWh

Tabla 3.5 Consumo de abril a junio

Como se muestra en la tabla se puede evidenciar el consumo total de de Energía activa hora para los meses de julio a septiembre

DESCRIPCION	jul-24	ago-24	sep-24	Unidad
	C. Total	C. Total	C. Total	
Energia act. Hor. A (L-V 08h00-18h00)	29360	366640	366640	kWh
Energia act. Hor. B (L-V 08h00-22h00)	11360	17440	17440	kWh
Energia act. Hor. C (L-V 22h00-08h00 S,D,F 22h00-18h00)	49840	61920	61920	kWh
Energia act. Hor. D (S,D,F 18h00-22h00)	5520	5360	5360	kWh

Tabla 3.6 Consumo de Julio a septiembre

3.4.12 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ANUAL

Octubre y diciembre del 2023

En el mes de octubre el mayor consumo total es de 92800kW mientras que en los meses de noviembre y diciembre tiene un margen de consumo de 83520kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la energía activa:

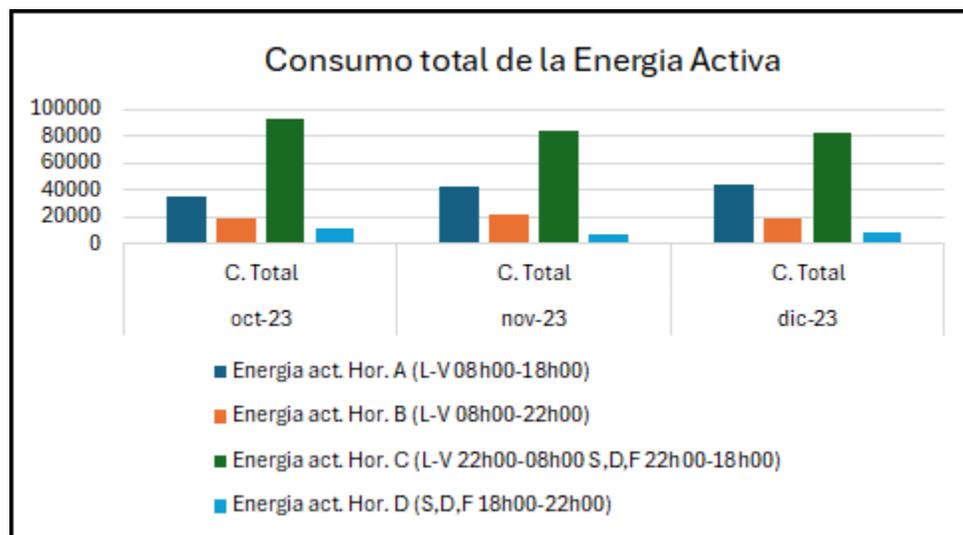


Figura 3.3 Consumo de Octubre a diciembre

Enero a marzo del año 2024

En el mes de enero y febrero tiene un margen de consumo total de 83280kW mientras que en el mes marzo tuvo un bajo consumo de 69760kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la energía activa:

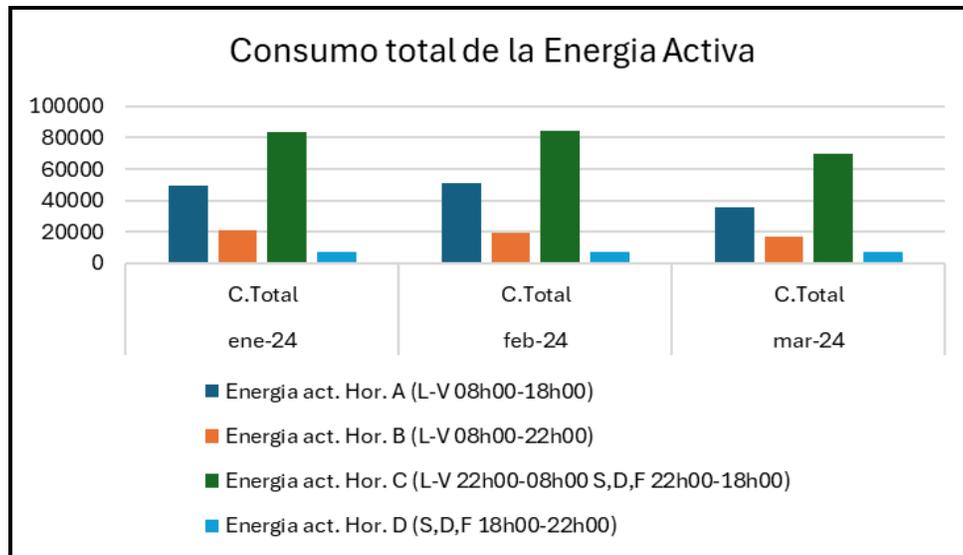


Figura 3.4 Consumo de Enero a marzo

Mes de Abril a junio del año 2024

En el mes de abril tiene un consumo total de 95280kW, en el mes de mayo tuvo un consumo total de 68880kW y en el mes de junio tiene un consumo total de 76000kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la energía activa:

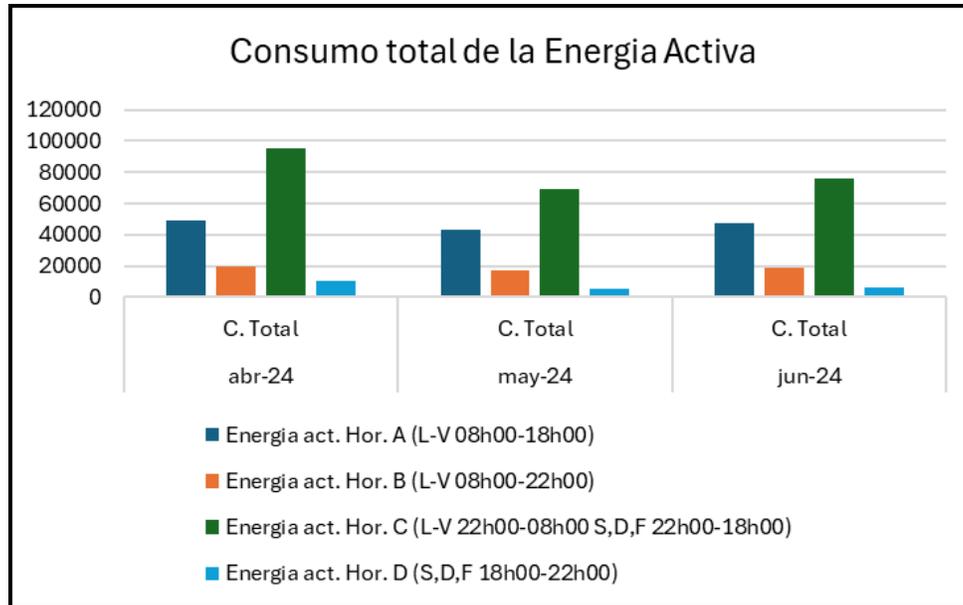


Figura 3.5 Consumo del mes Abril y junio

Mes de Julio a septiembre del año 2024

En el mes de julio tuvo un bajo consumo de 49840kW, mientras que en los meses de agosto y septiembre tiene un margen de consumo de 61920kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la energía activa:

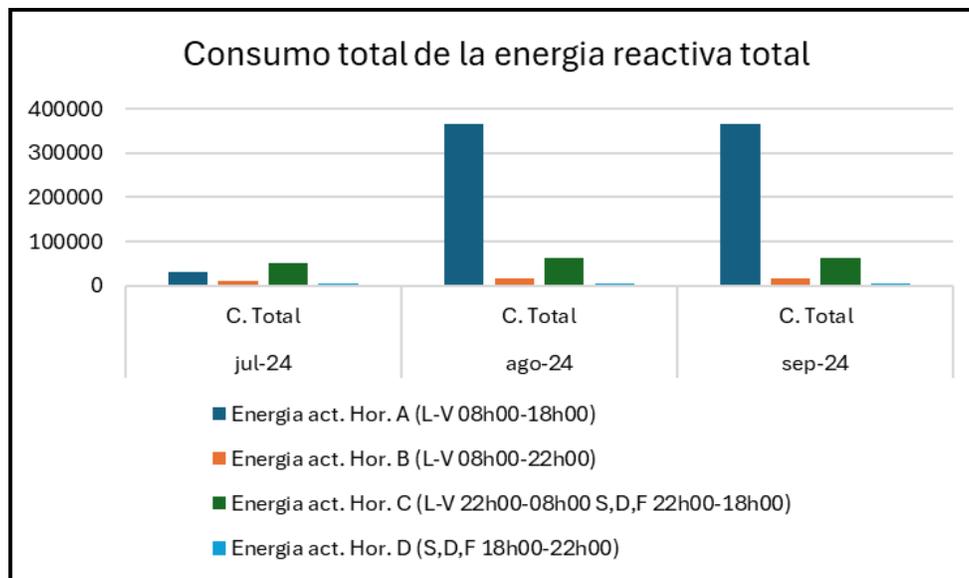


Figura 3.6 Consumo de Julio y septiembre

3.5 CONSUMO TOTAL DE LA DEMANDA MÁXIMA ANUAL

Meses de Octubre a diciembre del 2023.

- En el mes de octubre tiene un consumo total de 4,4kW, mientras que en el mes de noviembre y diciembre tiene un margen de consumo total de 4,4kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la demanda máxima:

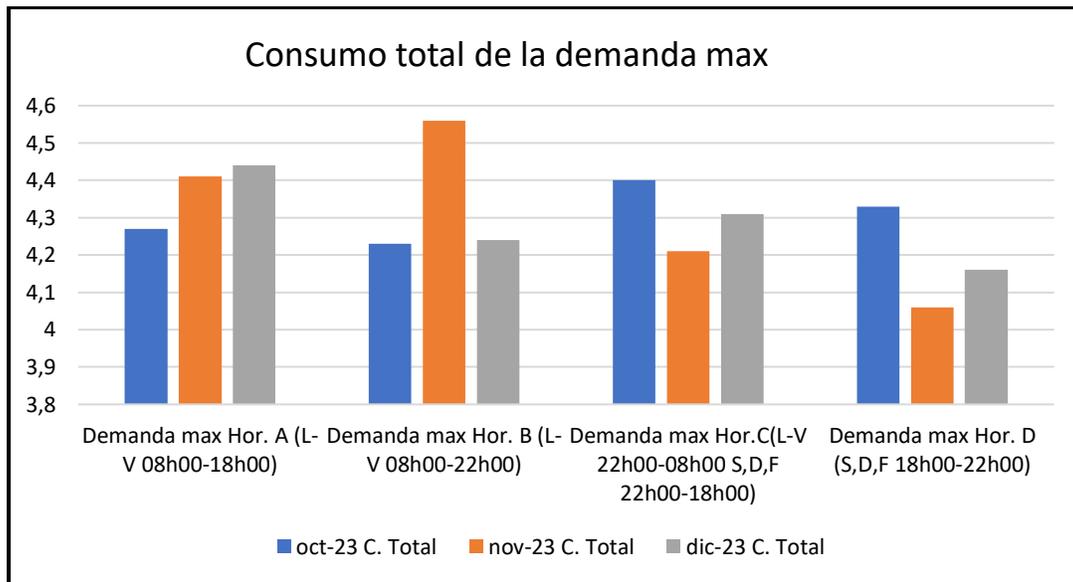


Figura 3.7 Demanda Máxima de octubre a diciembre

Meses de Enero a marzo del 2024.

- En el mes de enero tiene un consumo total de 4.2kW, mientras que en el mes de febrero tiene un consumo total de 4,41kW y en el mes de marzo tuvo un consumo total de 4,17kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la demanda máxima:

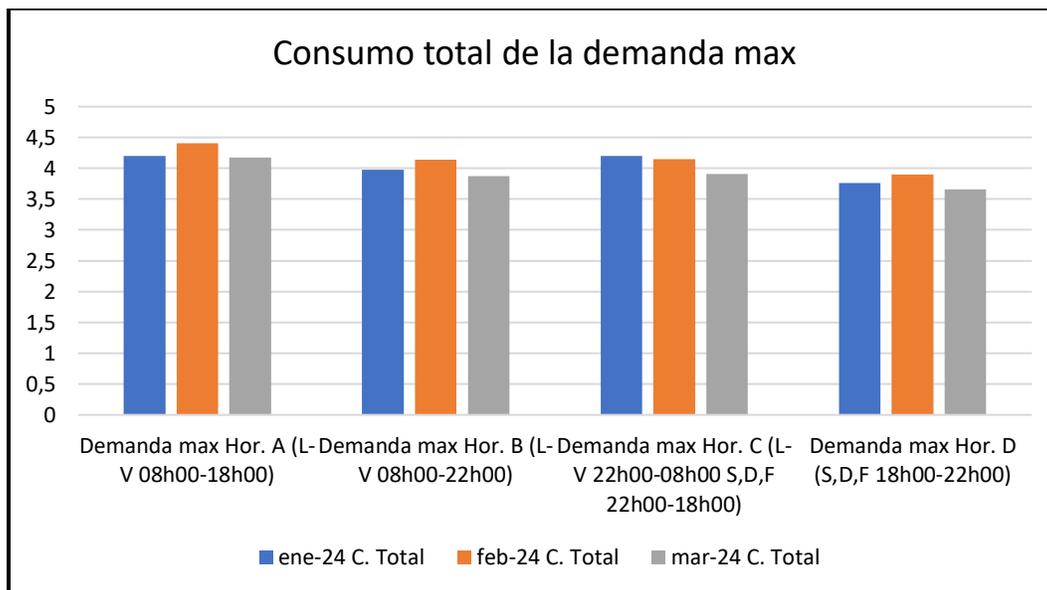


Figura 3.8 Demanda Máxima de Enero a marzo

Meses de Abril a junio del 2024.

- En el mes de abril tiene un consumo total de 4,31kW, mientras que en el mes de mayo y junio tiene un margen de consumo total de 4,49kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la demanda máxima:

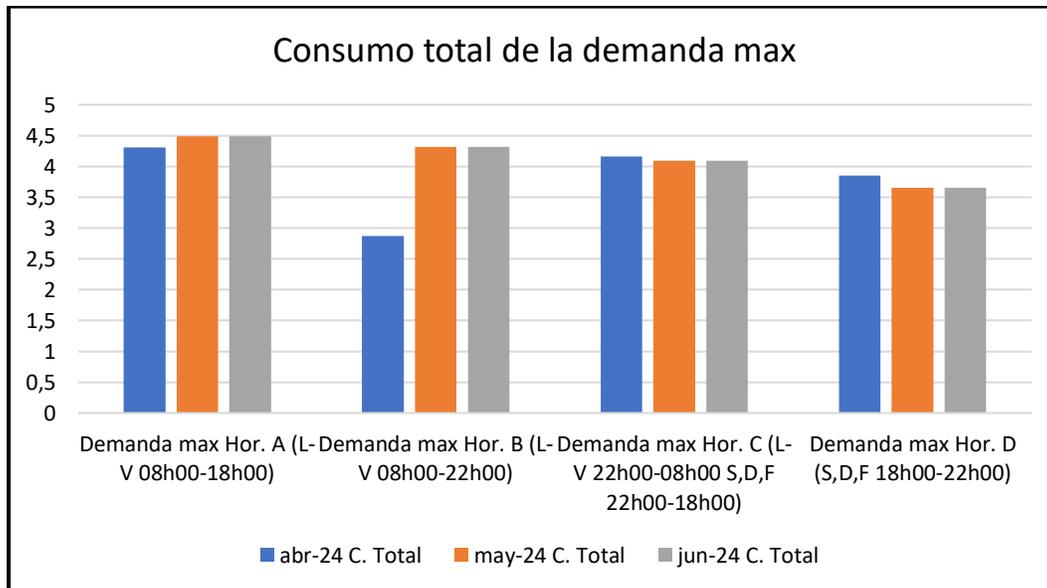


Figura 3.9 Demanda Máxima de Abril a Junio

Meses de Julio a septiembre del 2024.

- En el mes de julio tiene un consumo total de 3,28kW, mientras que en el mes de agosto y septiembre tiene un margen de consumo total de 3,73kW.

A continuación, se muestra el diagrama de barras del consumo total de la demanda máxima:

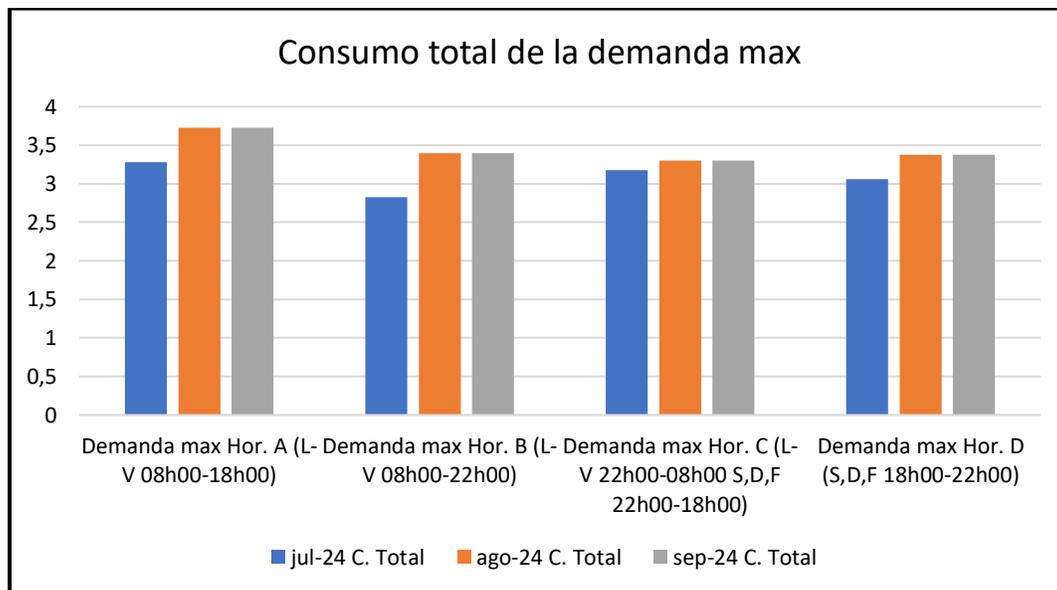
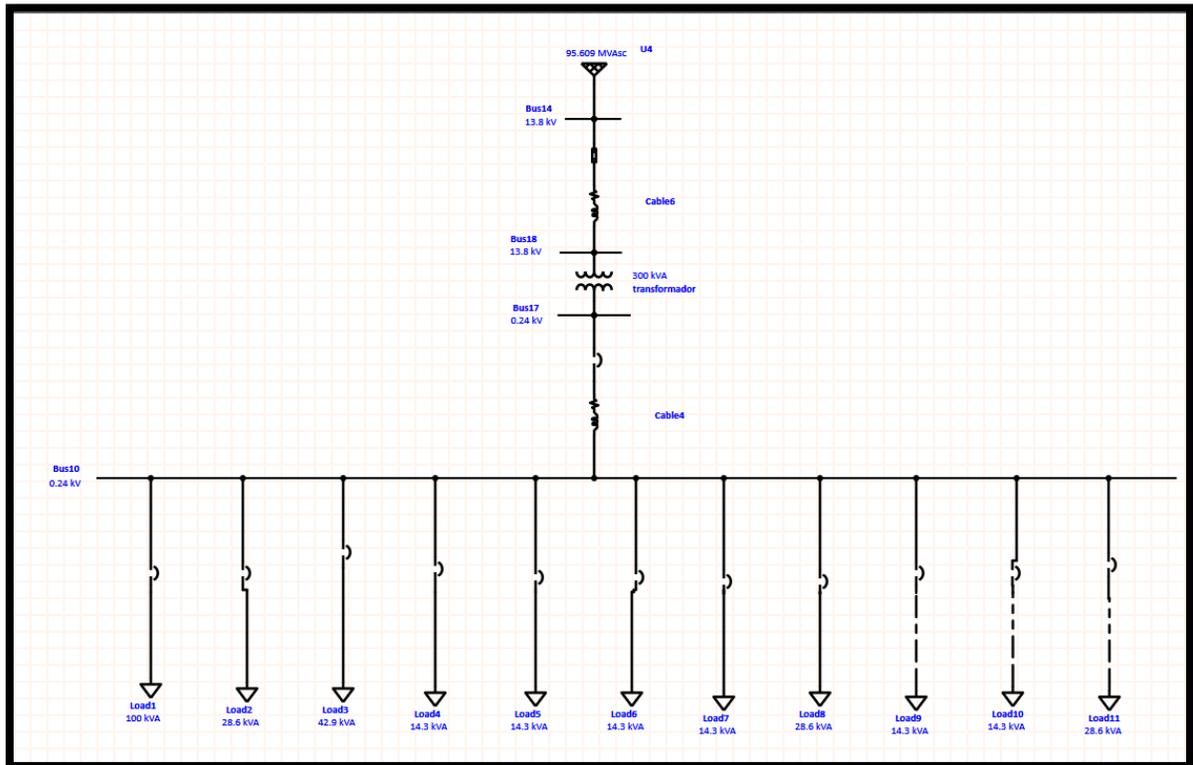


Figura 3.10 Demanda Máxima de Julio a septiembre

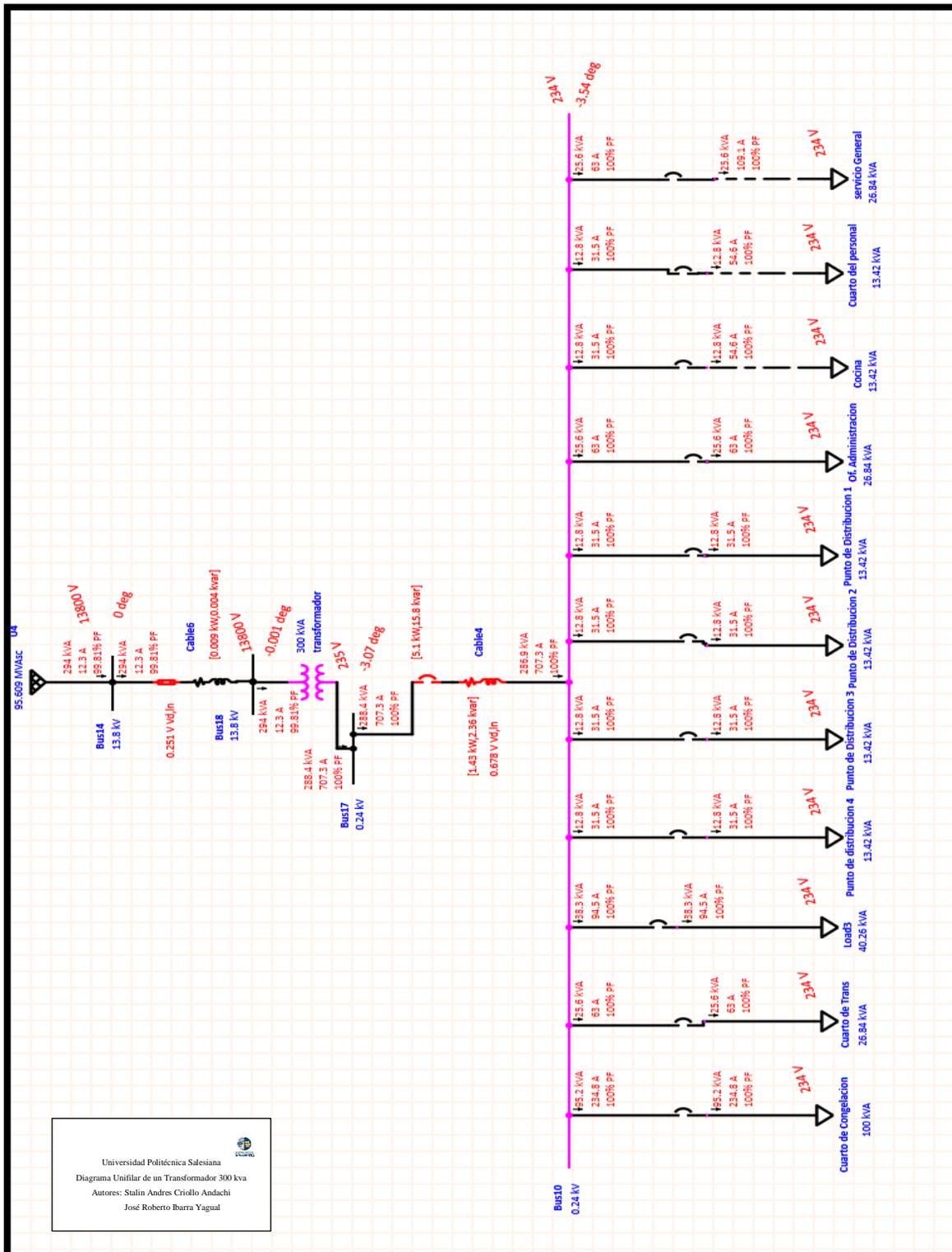
CAPITULO IV

4 SIMULACIONES EN ETAP

4.1.1 DIAGRAMA UNIFILAR DE LA EMPRESA PACIFISH S.A.

*Figura 4.1 Diagrama Unifilar*

4.1.2 FUNCIONAMIENTO DEL TRANSFORMADOR EN CONDICIONES DE CARGA 100%



Universidad Politécnica Salesiana
 Diagrama Unifilar de un Transformador 300 kva
 Autores: Stalin Andres Criollo Andachi
 José Roberto Ibarra Yagual

4.1.3 DATOS DEL TRASFOMADOR OPERANDO AL 100% DE SU CAPACIDAD

1. Condiciones de Operación

2. Carga Real Operativa:

- **kVA (Operating):** 288.1 kVA → El transformador está operando al **96% de su capacidad nominal**. Esto indica que, aunque no está sobrecargado, está cercano a su límite de operación, lo cual es seguro en condiciones normales.
- **kW (Operating):** -288.1 kW → La potencia activa que están demandando las cargas es del 96% de su capacidad.
- **kvar (Operating):** -2.36 kvar → La potencia reactiva es muy baja, lo que significa que las cargas están funcionando a un **factor de potencia cercano al 100%** (ideal).

3. Cargas Conectadas:

- **kVA (Connected):** 301 kVA → Esto representa la **suma total de las cargas conectadas al sistema**. Este valor supera la capacidad nominal del transformador (300 kVA), lo que significa que, si todas las cargas conectadas se activaran simultáneamente, el transformador podría entrar en **sobrecarga**.
- **kW (Connected):** 301 kW → La demanda de potencia activa de las cargas conectadas también coincide con el límite del transformador.
- **kvar (Connected):** 0 kvar → Las cargas conectadas tienen un consumo de potencia reactiva insignificante, manteniendo un **buen balance de energía**.

4. Implicaciones para el Transformador

1. Capacidad Operativa:

- **96% en condiciones actuales:** El transformador está trabajando dentro de límites seguros. Esto es aceptable para un uso continuo, siempre y cuando no haya picos de carga adicionales que lo empujen al 100% o más.

- **Cargas conectadas al 100% (301 kVA):** Si todas las cargas conectadas se activaran, el transformador estaría operando por encima de su capacidad nominal, lo cual podría llevar a sobrecalentamiento y reducción de su vida útil.

2. Factor de Potencia:

- Con un consumo reactivo de solo -2.36 kvar, el **factor de potencia** del sistema es muy cercano a 1. Esto minimiza las pérdidas en el transformador y permite aprovechar mejor su capacidad.

3. Pérdidas y Calentamiento:

- Aunque no está actualmente sobrecargado, operar cerca del límite (96-100%) puede aumentar las pérdidas en el núcleo y los devanados, especialmente si las condiciones ambientales (temperatura, altitud) no son ideales.

The screenshot shows the '2-Winding Transformer Editor' window for a 'transformador'. The main data fields are:

- 300 kVA ANSI Liquid-Fill Other 65 C
- 13.8 0.24 kV

Transformer Loading:

	kVA	kW	kvar
Operating	288.4	-288.4	-2.36
Connected	301.3	301.3	0

Spare Loads

Impedance:

- BIL Limit: 0 kV
- Limit Short-Circuit kA
- @ Prim.: 0.218
- @ Sec.: 12.55

Load Variation:

- Growth Factor: 100 %
- Load Factor: 100 %

Installation:

- Altitude: 3300 ft
- Ambient Temp.: 30 °C

Options:

- Growth Factor for Max. MVA

Result:

Update	kVA	% Z	X/R
Larger Size			
Required			
Smaller Size			
	Other 65	Other 65	Other 65

At the bottom, there is a search bar containing 'transformador' and buttons for 'OK' and 'Cancel'.

Figura 4.4.2. Transformador operando al 100%

4.2 FUNCIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR EN CONDICIONES DE CARGA 130%

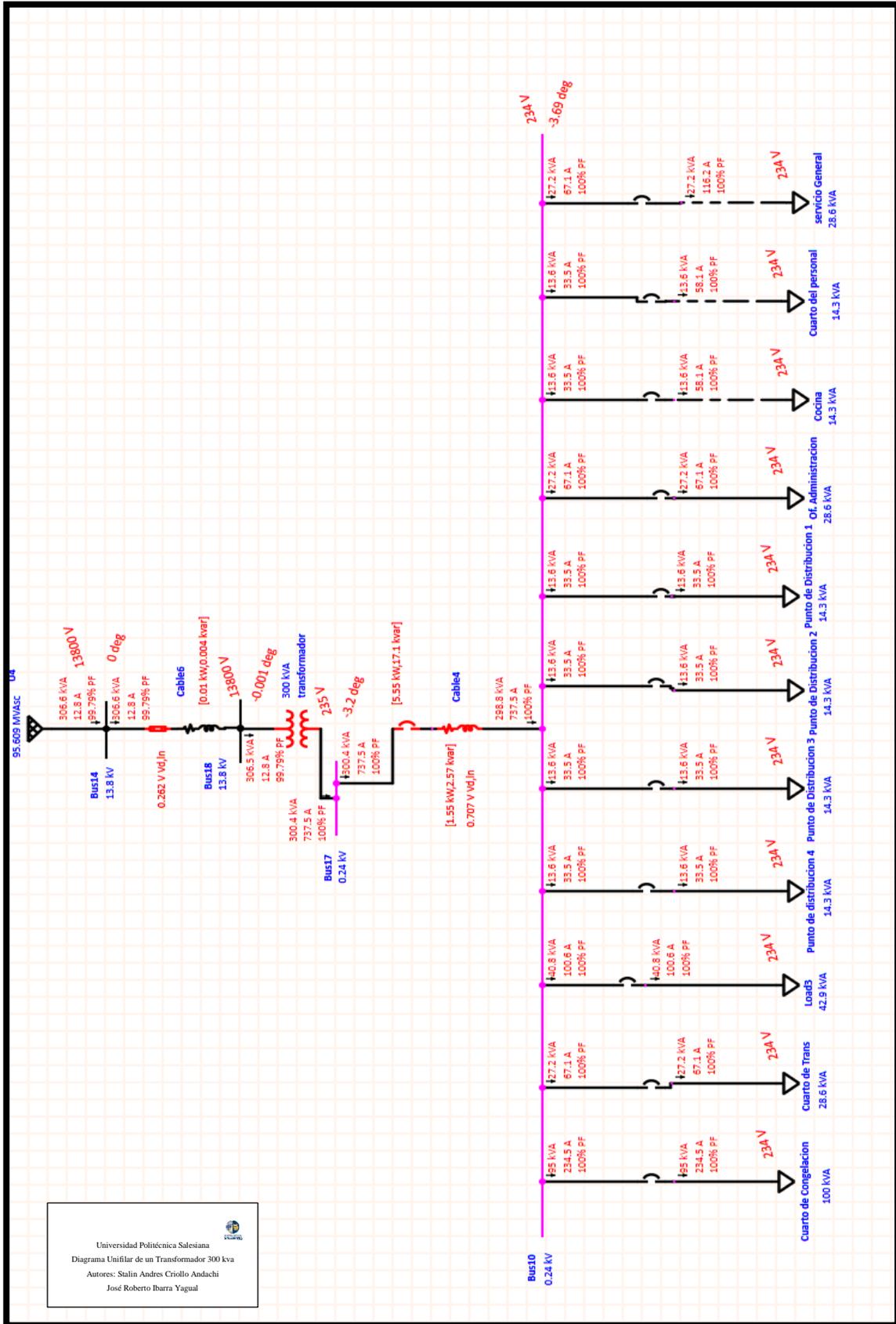
Una vez realizamos la simulación del transformador en condiciones de cargas normales se puede evidenciar que está trabajando al 96% de su capacidad que es de 300 kva, se hará un ligero incremento en las cargas del 130% para observar cómo se comportaría el transformador de 300 kva superando sus límites de operación

En la siguiente tabla se evidenciará los valores los cuales fueron incrementados para hacer trabajar al transformador superando su límite de capacidad de operación

Cargas de servicios de la Empresa PACIFISH S.A. trabajando al 130%		
	Cargas	Proteccion
Servicio General	28.6 kva	2 polos 100A
Cuarto del Personal	14.3 kva	2 polos 50 A
Cocina	14.3 kva	2 polos 50 A
Of. Adm	28.6 kva	3 polos 100 A
Toma P1	14.3 kva	2 polos 50 A
Toma P2	14.3 kva	2 polos 50 A
Toma P3	14.3 kva	2 polos 50 A
Toma P4	14.3 kva	2 polos 50 A
Tea Hall	42.9 kva	3 polos 100 A
Cuarto Trans	28.6 kva	3 polos 100 A
Cuarto de Congelación	100 kva	3 polos 500 A

Figura 4.3 Cargas al 130% de servicios de la empresa

A continuación se mostrará en la siguiente figura transformador en condiciones de carga 130%



Universidad Politécnica Salesiana
 Diagrama Unifilar de un Transformador 300 kva
 Autores: Stalin Andres Criollo Andachi
 José Roberto Ibarra Yagual

4.2.1 DATOS DE LAS CARGAS DE TRANSFORMADOR OPERANDO AL 130% DE CAPACIDAD

Transformador está operando con los siguientes valores:

- **kVA (Operating):** 300.4 → Operando al 100.13% de su capacidad nominal (300 kVA).
- **kW (Operating):** -300.4 → Toda la capacidad activa está en uso.
- **kvar (Operating):** -2.57 → Potencia reactiva mínima, lo que indica un excelente factor de potencia cercano a 1.
- **kVA (Connected):** 314.5 → Las cargas conectadas superan la capacidad nominal del transformador en un 4.8%, indicando posibilidad de sobrecarga.

Con los valores del Transformador operando y superando su capacidad nos está indicando que hay una sobre carga de 4.8% como se indica en la siguiente figura.

The screenshot shows the '2-Winding Transformer Editor' window with the following data:

Transformer Loading	kVA	kW	kvar
Operating	300.4	-300.4	-2.57
Connected	314.5	314.5	0

Additional parameters shown in the interface:

- Transformer: 300 kVA ANSI Liquid-Fill Other 65 C
- Primary Voltage: 13.8 kV
- Secondary Voltage: 0.24 kV
- Impedance: BIL Limit 0 kV
- Limit Short-Circuit kA: @ Prim. 0.218, @ Sec. 12.55
- Load Variation: Growth Factor 100%, Load Factor 100%
- Installation: Altitude 3300 ft, Ambient Temp. 30 °C
- Options: Growth Factor for Max. MVA (unchecked)
- Result: Update kVA, % Z, X/R (Larger Size, Required, Smaller Size)

Figura 4.4.4 Cargas del transformador

4.2.2 FUSIBLES Y CABLES DEL DIMENSIONAMIENTOS DEL ACTUAL TRANSFORMADOR.

Corriente nominal para BT (Baja tensión) del transformador actual 300 KVA

$$I_{BT} = \frac{S}{\sqrt{3} * V}$$

$$I_{BT} = \frac{300 \text{ KVA}}{\sqrt{3} * 240}$$

$$I_{BT} = 721.68 \text{ A}$$

Corriente nominal para AT (Alta tensión) del transformador actual 300 KVA

$$I_{AT} = \frac{S}{\sqrt{3} * V}$$

$$I_{AT} = \frac{300 \text{ KVA}}{\sqrt{3} * 13.8}$$

$$I_{AT} = 12.55 \text{ A}$$

1. El Cable (Cable4) para el Transformador Actual:

Cable Actual detalles:

- **Tipo:** THHN
- **Tamaño:** 500 kcmil soporta **380 A**.
- **Material:** Cobre (CU)
- **Número de Conductores por fase:** 2
- **Tensión:** 0.24 kV
- **Longitud:** 20 m

- **Corriente máxima soportada:** Dependerá de las tablas de ampacidad para THHN según el estándar NEC, considerando los factores de ajuste por temperatura, número de conductores y condiciones de instalación.

Cable que se esta usando en la simulación.

Con **2 conductores por fase**, la capacidad total es **760 A**.

Situación actual:

1. Corriente que fluye:

- El transformador está operando ligeramente sobrecargado (300.4 kVA), lo que significa que el cable está transportando una corriente cercana o posiblemente superior a su capacidad nominal.
- Esto genera **calentamiento del conductor**, y si supera su ampacidad, puede ocurrir:

Caída de tensión mayor a lo permitido, afectando el suministro a las cargas.

- **Daño al aislamiento** del cable si el calor no se disipa correctamente.
- **Mayor pérdida de energía** debido al aumento de la resistencia eléctrica en el conductor caliente.

2. Eficiencia térmica:

- La longitud de 20 metros es corta, lo que ayuda a reducir la caída de tensión, pero **la corriente alta podría provocar pérdidas por calor en forma de efecto Joule (I^2R)**.

3. Conclusión del cable:

- El cable está operando al límite o cerca de su ampacidad. Si la corriente aumenta o las condiciones de instalación no son ideales (alta temperatura ambiente, conductores agrupados), podría sobrecalentarse, causando deterioro y pérdida de eficiencia.

2. El Fusible (Fuse2) para el actual Transformador:

Detalles del Fusible:

- **Tipo:** Cooper, velocidad lenta (Slow Speed).
- **Capacidad máxima:** 15 kV (fusible de media tensión).
- **Calibración actual:** 8T.

Situación actual

Para el lado de alta tensión (12.55 A nominales), se usará un fusible de 15 Amperios.

1. Protección del circuito:

- El fusible está diseñado para proteger contra **sobrecorrientes severas o cortocircuitos**, no contra pequeñas sobrecargas continuas.
- La sobrecarga del transformador (300.4 kVA frente a su nominal de 300 kVA) no genera una corriente lo suficientemente alta como para activar el fusible.
- Esto significa que el fusible está en **estado "No disparado"**, aunque el transformador y el cable podrían estar trabajando al límite.

2. Respuesta ante sobrecarga prolongada:

- Si la sobrecarga del transformador y del cable persisten, **el fusible no intervendrá a menos que se supere su capacidad de corriente nominal (8T)**. Esto podría permitir que los equipos sufran daño térmico antes de que el fusible actúe.

4.3 COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR DE LA EMPRESA PACIFISH S.A

Parámetro	Operando al 96%	Operando al 110.13%
kVA operativos	288.1 kVA	300.4 kVA
% De carga	96%	110.13%
Potencia activa (kW)	288.1 kW	300.4 kW
Potencia reactiva (kvar)	-2.36 kvar	-2.57 kvar
Cargas conectadas (kVA)	301 kVA	314.5 kVA
Sobrecarga	Ninguna	10.13% por encima de capacidad
Probabilidad de fallos	Media	Alta

Figura 4.5 Comparación de las dos cargas de operación del transformador.

Efectos del aumento de carga (110.13%) sobre el transformador

1. Sobrecarga térmica:

- El transformador al 110.13% de su capacidad opera por encima de su límite nominal, lo que genera calentamiento adicional en el núcleo y el bobinado.
- La exposición prolongada a estas condiciones puede degradar el aislamiento del bobinado, reduciendo la vida útil del transformador.

2. Eficiencia energética:

- En condiciones normales (96%), el transformador opera eficientemente, con pérdidas reducidas.
- Al 110.13%, las pérdidas por efecto Joule en los bobinados aumentan significativamente, incrementando las pérdidas energéticas

4.4 DIMENSIONAMIENTO DEL NUEVO TRANSFORMADOR CON UNA PROYECCIÓN A LARGO PLAZO.

Se usarán las cargas anteriormente usadas del 130 % de la empresa del sector de vía a la costa, con el fin de simular el nuevo transformador para dicha empresa tomando en consideración de la demanda de energía actual con el crecimiento de un 5% al 10% de la demanda anual de energía proyectada a un largo plazo.

4.4.1 CARGAS USADAS PARA LA SIMULACIÓN DEL NUEVO TRANSFORMADOR.

Cargas de servicios de la Empresa PACIFISH S.A. para el nuevo transformador		
	Cargas	Proteccion
Servicio General	28.6 kva	2 polos 100A
Cuarto del Personal	14.3 kva	2 polos 50 A
Cocina	14.3 kva	2 polos 50 A
Of. Adm	28.6 kva	3 polos 100 A
Toma P1	14.3 kva	2 polos 50 A
Toma P2	14.3 kva	2 polos 50 A
Toma P3	14.3 kva	2 polos 50 A
Toma P4	14.3 kva	2 polos 50 A
Tea Hall	42.9 kva	3 polos 100 A
Cuarto Trans	28.6 kva	3 polos 100 A
Cuarto de Congelación	100 kva	3 polos 500 A

Figura 4.4.1 Cargas para el nuevo Transformador.

4.4.2 FUSIBLES Y CABLES DEL DIMENSIONAMIENTOS DEL NUEVO TRANSFORMADOR.

Corriente nominal para BT (Baja tensión) del transformador actual 300 KVA

$$I_{BT} = \frac{S}{\sqrt{3} * V}$$

$$I_{BT} = \frac{500 \text{ KVA}}{\sqrt{3} * 240}$$

$$I_{BT} = 1202 \text{ A}$$

Corriente nominal para AT (Alta tensión) del transformador actual 300 KVA

$$I_{AT} = \frac{S}{\sqrt{3} * V}$$

$$I_{AT} = \frac{300 \text{ KVA}}{\sqrt{3} * 13.8}$$

$$I_{AT} = 20.9 \text{ A}$$

4.4.3 PROTECCIONES PARA EL NUEVO TRANSFORMADOR

Cable:

Tipo: THHN

Tamaño: 500 kcmil soporta **380 A**.

Material: Cobre (CU)

Número de Conductores por fase: 2

Tensión: 0.24 kV

Longitud: 20 m

Dimensionamiento del nuevo cable

Usar (4) conductores de 500 kcmil CU por fase, lo que da una capacidad total de 1520 A, suficiente para los 1202 A del transformador.

Nuevo Fusible

- **Tensión:** 15 kV
- **Tamaño:** 8T
- **Corriente Continua:** 8 A

Para el lado de alta tensión (20.9 A nominales), el fusible de 8 A es demasiado bajo y se fundirá.

Usar un fusible de 25 A – 30 A, considerando un margen del 125% para arranques de carga.

4.4.4 DATOS DEL TRANSFORMADOR OPERANDO Y SU FACTOR DE POTENCIA EN AT Y BT

Factor de potencia para BT y AT

	Bus ID	Nominal kV	Type	Voltage	MW Loading	Mvar Loading	Amp Loading
▶ 1	Barra AT	13.8	Load	13.8	0.31	0.0118	12.9
2	Barra BT	0.24	Load	0.237	0.306	0.0013	745

Figura 4.4 Factor de potencia.

4.4.5 ANÁLISIS DE LOS CABLES DEL TRANSFORMADOR OPERANDO

ID	Type	MW Flow	Mvar Flow	Amp Flow	% Loading	
1	Cable4	Cable	0.306	0.0013	745.8	61.6
2	Cable6	Cable	0.31	0.0118	12.97	7.6
3	transformador	Transf. 2W	0.31	0.0118	12.97	61.3

Branch Info

Bus 1
 Bus 2
 Type
 Rating 1
 Rating 2
 Allowable

Unit

KVA Voltage: %
 MVA

Load Flow Results

MW Flow
 Mvar Flow
 Amp Flow
 % PF
 % Loading
 % Voltage Drop
 kW Losses
 kvar Losses

Alert

Critical **Marginal**

Loading 100 % 95 %
Voltage Drop 95 % 98 %

Display Options

Actual Value

Export... Find Help Close

Figura 4.4.5 Análisis a los cables de operación.

4.4.6 DATOS DEL NUEVO TRANSFORMADOR OPERANDO

2-Winding Transformer Editor - transformador

Info Rating Impedance Tap Grounding Sizing Protection Harmonic Reliability Remarks Comment

500 kVA ANSI Liquid-Fill Other 65 C 13.8 0.24 kV

Transformer Loading

kVA	Operating	kVA	kW	kvar
306.4		306.4	-306.4	-1.31
	Connected	314.5	314.5	0

Spare Loads

Impedance

BIL Limit: 0 kV
 Limit Short-Circuit kA
@ Prim. @ Sec.
0.218 12.55

Load Variation

Growth Factor: 100 %
Load Factor: 100 %

Installation

Altitude: 3300 ft
Ambient Temp: 30 °C

Options

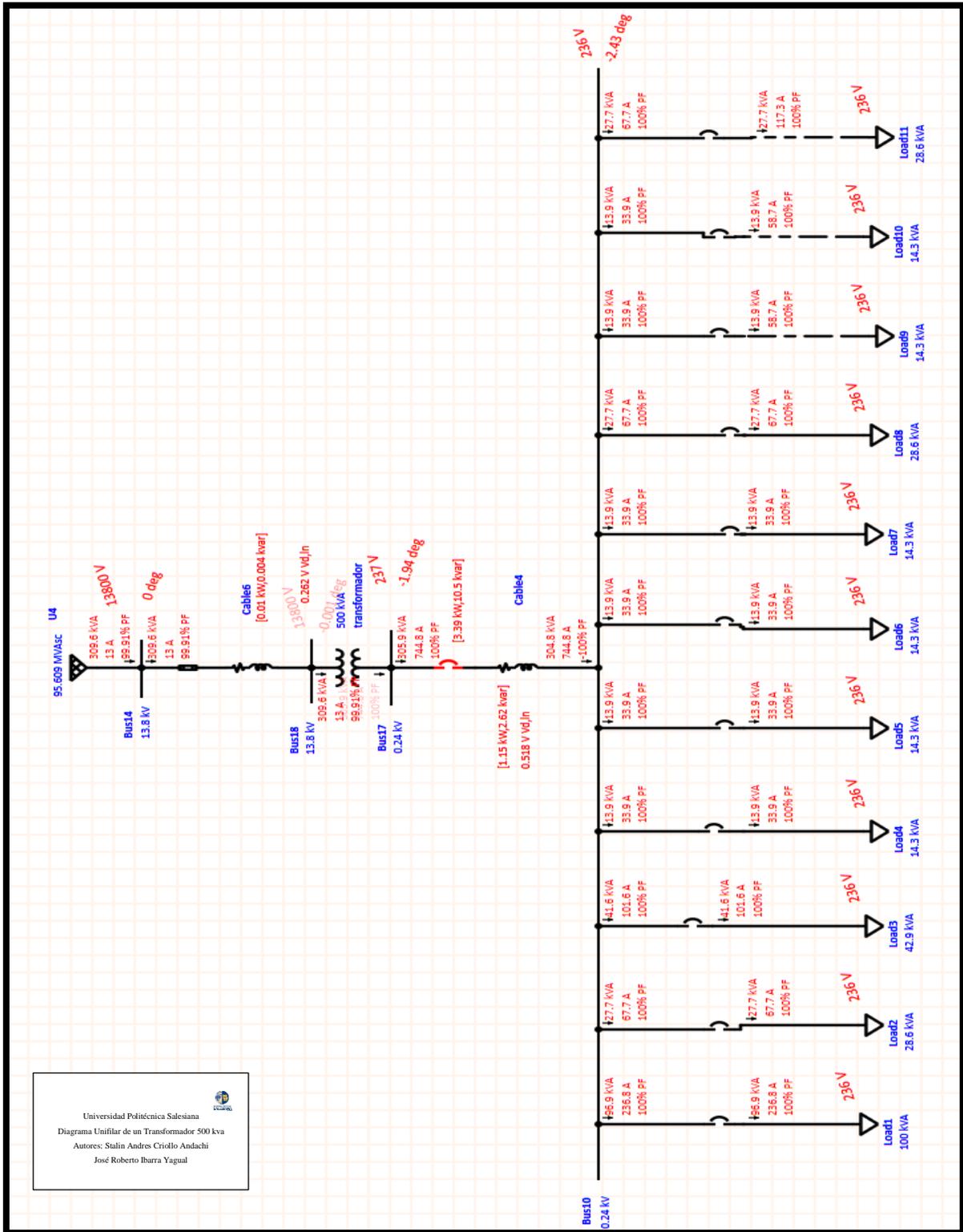
Growth Factor for Max. MVA

Result

Update	kVA	% Z	X/R
Larger Size	500	5.75	3.09
Required	306.4	5.75	3.09
Smaller Size	300	5.75	3.09
	Other 65	Other 65	Other 65

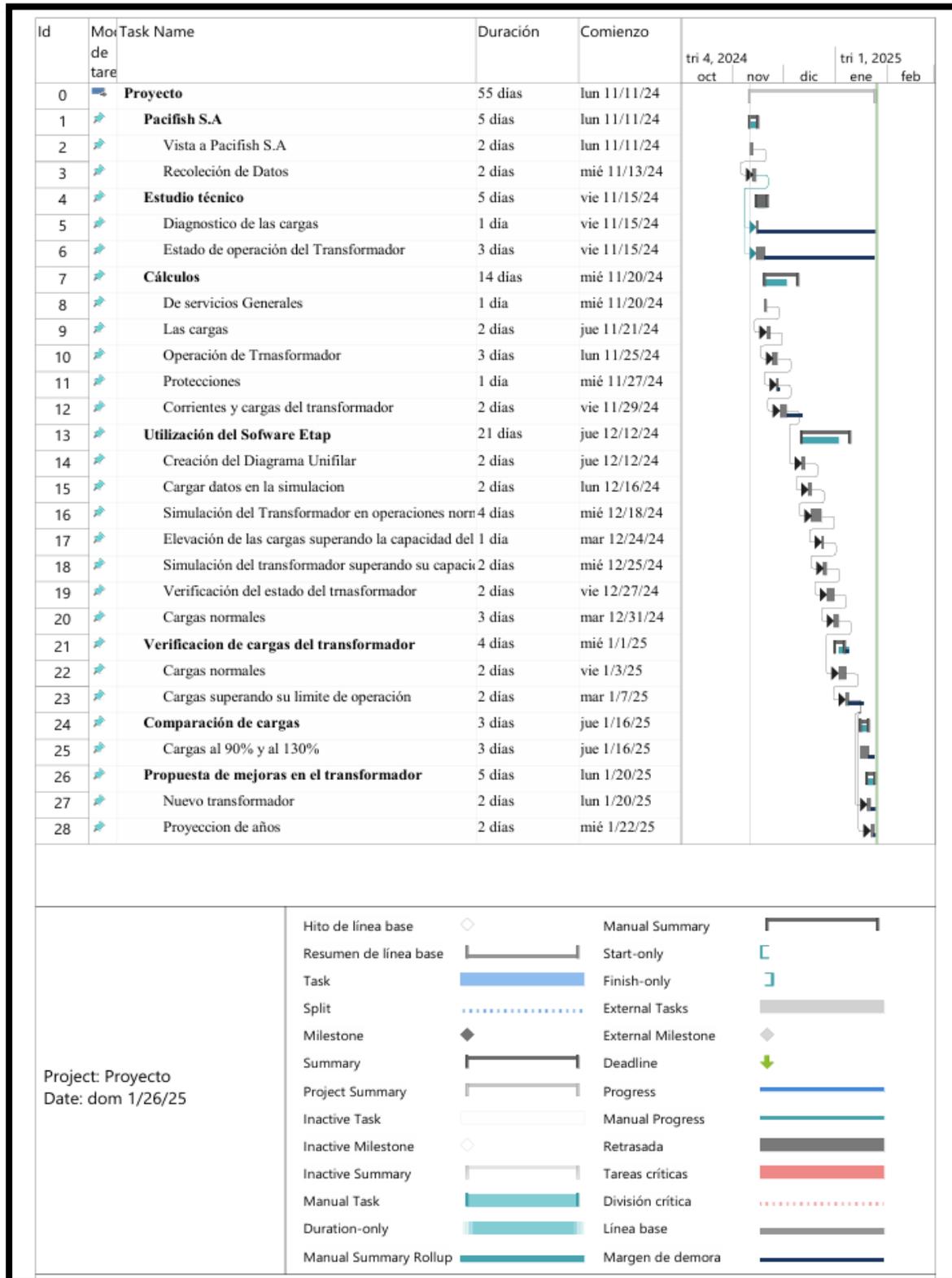
transformador OK Cancel

Figura 4.4.6 Análisis de la operación del nuevo transformador.



Universidad Politécnica Salesiana
 Diagrama Unifilar de un Transformador 500 kva
 Autores: Stalin Andres Criollo Andachi
 José Roberto Ibarra Yagual

4.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

El estudio técnico realizado en la empresa Pacifish S.A., específicamente en el sector de Vía La Costa, permitió evaluar la capacidad operativa del sistema eléctrico y su proyección a futuro en el cual se identificó que el transformador de 300 kVA opera al 96% de su capacidad nominal en condiciones normales y alcanza el 110.13% cuando la demanda energética se incrementa, generando riesgo de sobrecarga y reduciendo su vida útil.

Una vez realizado las simulaciones con ETAP demostraron que, ante el crecimiento de la carga, el transformador actual no podrá manejar la demanda proyectada sin comprometer la estabilidad del sistema confirmando que el transformador actual no es adecuado para soportar la proyección de crecimiento energético de la empresa.

- La capacidad del sistema eléctrico actual no está diseñada para el crecimiento futuro de la empresa, lo que resalta la necesidad de una infraestructura más robusta y flexible.
- Impacto en la continuidad operativa, la sobrecarga continua pone en riesgo la continuidad de las operaciones, con posibles consecuencias económicas debido a fallos eléctricos o interrupciones.
- En un futuro la demanda será insostenible ya que la capacidad del transformador actual no es suficiente para cubrir la demanda energética proyectada a largo plazo, lo que puede generar interrupciones en el suministro eléctrico.

5.2 RECOMENDACIONES

- Aprobar la instalación de un transformador de 500 kVA así reemplazando el transformador actual de 300 kVA para evitar sobrecargas, fallos prematuros y garantizar una operación confiable, considerando la demanda proyectada y los factores de carga máxima.
- Hacer un estudio y optimización de la distribución de cargas mediante análisis de flujos de potencia en software especializado (ETAP, DigSilent PowerFactory) para minimizar pérdidas, corregir desbalances de carga y garantizar la estabilidad del sistema eléctrico
- Diseño de infraestructura eléctrica escalable para futuras expansiones comerciales e industriales.
- Inspecciones visuales y pruebas eléctricas rutinarias como medición de resistencia de aislamiento y factor de potencia.
- Desarrollar un plan estratégico de crecimiento energético con proyecciones de carga a 5, 10 y 15 años, utilizando metodologías de planificación de demanda.

6.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] M. Ángel and R. Pozueta, “Máquinas Eléctricas II Este tema se publica bajo Licencia: Crea5ve Commons BY--NC--SA 4.0 Tema 1. Transformadores,” 2018. [Online]. Available: <http://personales.unican.es/rodrigma/primer/publicaciones.htm>
- [2] S. Solar Technology, “Información técnica - Requisitos para los transformadores de media tensión y para los transformadores de autoalimentación de SUNNY CENTRAL Exigencias para los transformadores de media tensión y de autoalimentación para SUNNY CENTRAL y SUNNY CENTRAL STORAGE”.
- [3] Espinoza Loaiza Saila Aracely and Vásquez Luis Orlando, “Análisis en transformadores eléctricos de sistema de refrigeración,” Guayaquil, 2022. Accessed: Dec. 11, 2024. [Online]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23716/1/UPS-GT004016.pdf>
- [4] S. La, P. Anexo, and C. E. C. Electrioro, “UNIDAD DE NEGOCIO EL ORO ‘EOR ESTUDIOS TÉCNICOS INTEGRALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE REPOTENCIACIÓN Y AMPLIACIÓN EN SUBESTACIONES DE CNEL EP UN EL ORO GD’ PROYECTO 5: CAMBIO DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN EN LA Especificaciones técnicas de equipos y materiales para la obra electromecánica”.
- [5] “CONDUCTORES ELÉCTRICOS.” Accessed: Dec. 14, 2024. [Online]. Available: https://arbalcazar.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/05/conductores_electricos.pdf
- [6] “CELEP EP .” Accessed: Dec. 16, 2024. [Online]. Available: https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/AA/aa_It_cuenca_loja.pdf
- [7] “RESOLUCIÓN NRO. ARCONEL-003/2024REGULACIÓN Y CONTROL DE ELECTRICIDAD - ARCONEL.” [Online]. Available: <https://controlelectrico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/09/Regulacion-ARCONEL-001-21Codigo-de-Conexion.pdf>
- [8] Chinchilla Leiry, “ Tipos de Transformadores de Media Tensión (Normativa IEEE) • LeiryChinchilla.com.” Accessed: Jan. 13, 2025. [Online]. Available: https://www.leirychinchilla.com/transformadores-media-tension/?utm_source
- [9] J. David and M. Rueda, “METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA 1 Metodología para la selección de Transformadores de Potencia Considerando Costos de Pérdidas Técnicas de Energía Eléctrica”.
- [10] “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TRANSFORMADORES DE POTENCIA”.

- [11] F. J. Román Campos, “Análisis de las fallas en transformadores causadas por la operación del pararrayos ante sobretensiones externas,” *Ingeniería e Investigación*, ISSN-e 2248-8723, ISSN 0120-5609, N°. 22, 1991, págs. 34-46, no. 22, pp. 34-46, 1991, Accessed: Dec. 18, 2024. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4902353&info=resumen&idioma=SPA>
- [12] M. G. Mago, L. Vallés, J. J. Olaya, and M. Zequera, “Análisis de fallas en transformadores de distribución utilizando ensayos no destructivos y pruebas de tensión mecánicas,” vol. 18, no. 2, Apr. 2011, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/707/70723254003.pdf>
- [13] “Propuesta de optimización del consumo energético para el sector textil, basado en una empresa de producción textil en Colombia.” Accessed: Dec. 20, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1609>
- [14] “PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y POTENCIA MÁXIMA 2023-2037 Subdirección de Demanda”.
- [15] “Plan de MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES”.
- [16] D. Olmedo, S. Briones, F. Ismael, and P. Massuh, “Estudio de la proyección de la demanda eléctrica y su impacto en el sistema CNEL-EP”.
- [17] “Plan de expansión de la transmisión ,” Plan de Expansión de la transmisión (PET). [Online]. Available: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/5.-PLAN-DE-EXPANSION-DE-LA-TRANSMISION.pdf>
- [18] G. J. Preciado and M. H. Jesús, “Diseño para la construcción de transformadores de distribución monofásico ,” Universidad Politécnica Salesiana , Guayaquil, 2015.
- [19] Calero Merizalde Carlos, “Calidad de servicio eléctrico de distribución .” Accessed: Jan. 09, 2025. [Online]. Available: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu168797.pdf>
- [20] “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS Y MANDATOS EN LA CIUDAD DE LA CIUDAD DE IBARRA,” Universidad Tecnica del Norte, Ibarra , 2015. Accessed: Jan. 15, 2025. [Online]. Available: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/447/5/02%20ICA%20075%20TESIS.pdf>
- [21] A. Martínez Antón, V. Blanca Giménez, N. Castilla Cabanes, and R. M. Pastor Villa, “CÁLCULO DE FUSIBLES DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA .” Accessed: Jan. 19, 2025. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10765/FUSIBLES.pdf>
- [22] SENA, “MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO A EQUIPOS DOMÉSTICOS Y DE PEQUEÑA INDUSTRIA,” SENA.

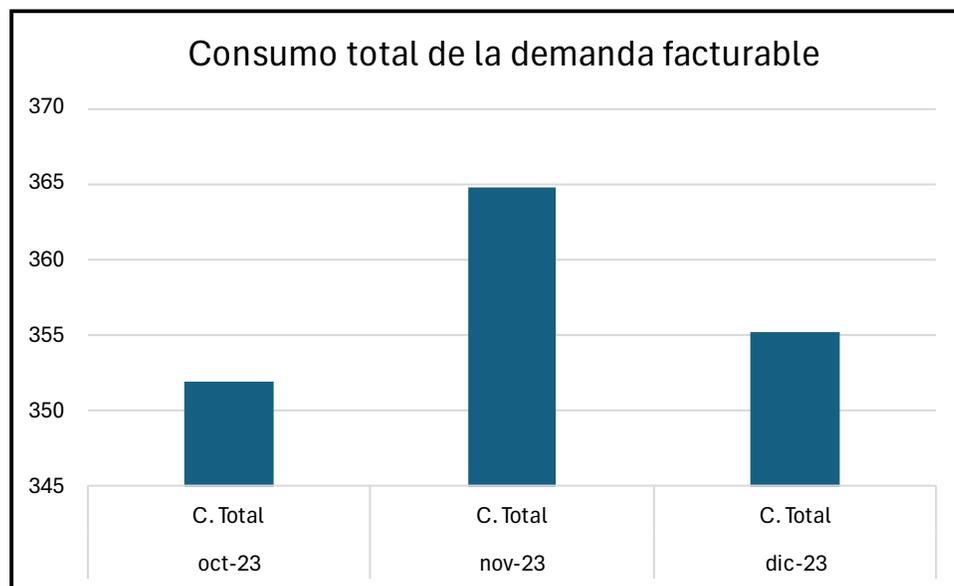
- [23] J. Luis Alchundia-Bravo and M. Fernanda Mendoza-Saltos, “Estrategia empresarial para minimizar las pérdidas de energía y su incidencia en los niveles de eficiencia energética y operativa de CNEL-EP,” 2021. doi: 10.33386/593dp.2021.4-1.624.
- [24] Orellana Malavé Alberto and Ramón Pineda Andrés, “Determinación de los factores de carga y perdidas en transformadores de distribución en el area de concesión de la empresa eléctrica regional del sur S.A,” Universidad Politécnica Salesiana , Cuenca, 2017. [Online]. Available:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14767/1/UPS-CT007257.pdf>
- [25] Villegas Quinga Javier, “REPOTENCIACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE,” UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, Quito, 2021. Accessed: Jan. 19, 2025. [Online]. Available:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19736/1/UPS%20-%20TTS234.pdf>

6.2 ANEXOS

ANEXO TABLA 1. Demanda Facturable de Octubre a diciembre 2023

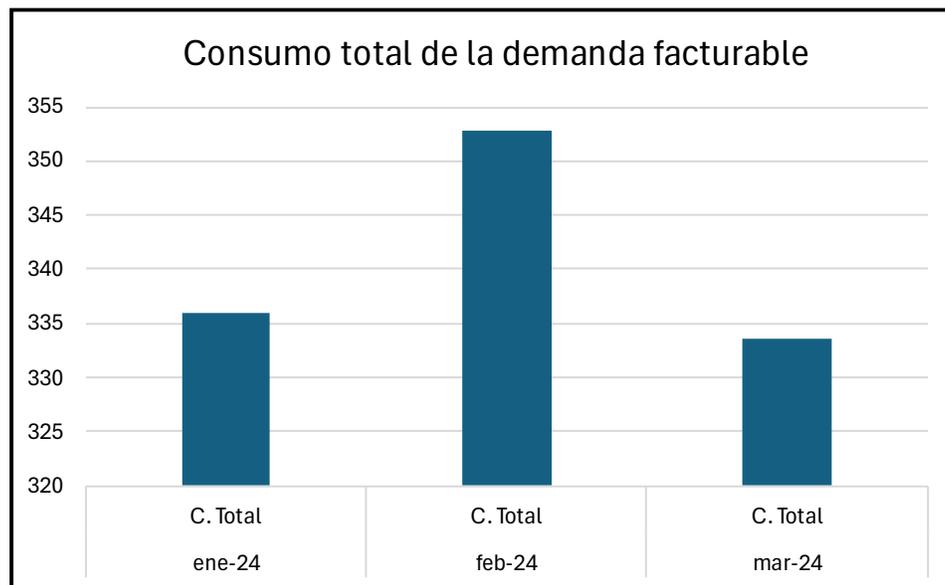
DESCRIPCION	oct-23	nov-23	dic-23	
	C. Total	C. Total	C. Total	Unidad
Demanda facturable	352	364.8	355.2	kW

FIGURA DE ANEXO 1. Consumo de demanda Facturable de Octubre a diciembre.



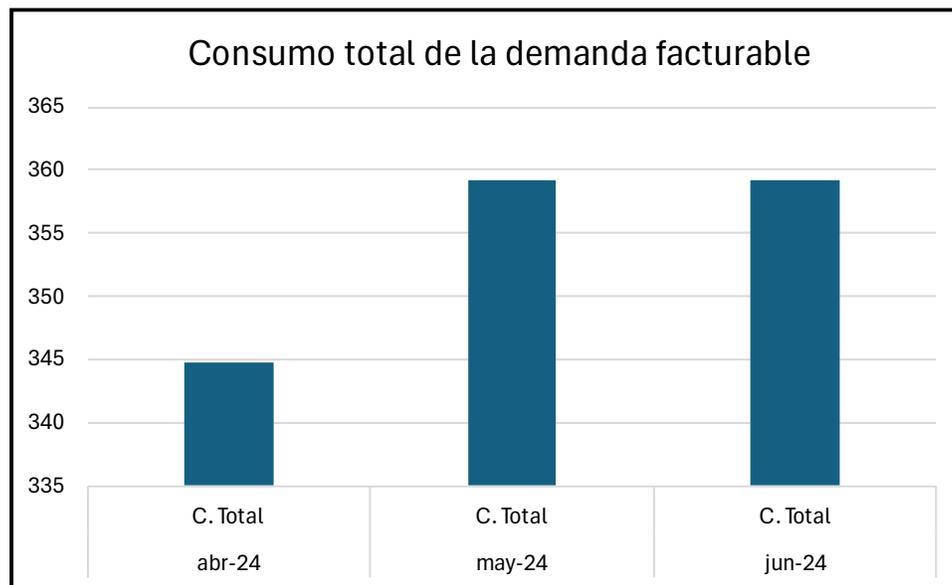
ANEXO TABLA 2. Consumo de demanda Facturable de enero a marzo del 2024.

DESCRIPCION	ene-24	feb-24	mar-24	
	C. Total	C. Total	C. Total	Unidad
Demanda facturable	336	352.8	333.6	kW

FIGURA DE ANEXO 2. Consumo de la demanda facturable de enero a abril del 2024

ANEXO TABLA 3. Demanda facturable de abril a junio del 2024.

DESCRIPCION	abr-24	may-24	jun-24	
	C. Total	C. Total	C. Total	Unidad
Demanda facturable	344.8	359.2	359.2	kW

FIGURA DE ANEXO 3. Consumo de la demanda facturable de abril a junio del 2024

ANEXO TABLA 4. Demanda facturable de julio a septiembre del 2024.

DESCRIPCION	jul-24	ago-24	sep-24	
	C. Total	C. Total	C. Total	Unidad
Demanda facturable	262.4	298.4	298.4	kW

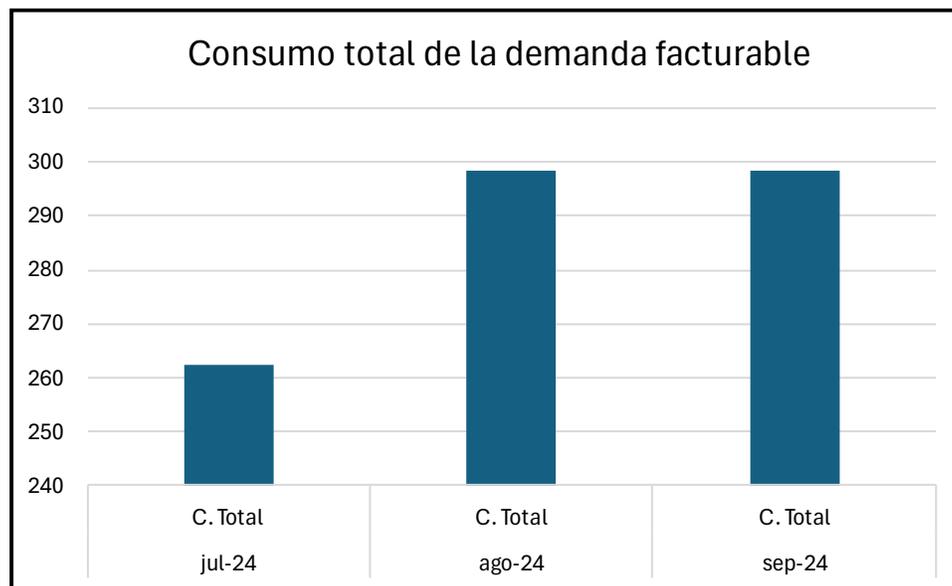
FIGURA DE ANEXO 4. Consumo de la demanda facturable de julio a septiembre del 2024

FIGURA DE ANEXO 5. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de septiembre del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Celbos Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz 47, sector 3.
 Ruc: 096859902001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura 148-999-06014
Nro. doc. interno 130223
Fecha de emisión 30-10-2024
Fecha de vencimiento 14-11-2024
Número de autorización 3010202401096859902000121489990601491880178782



K200016662245

VALOR TOTAL: 12190,64

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO: 200016662245

Razón social: PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC: 0992142022001

Dirección del servicio: VIA A LA COSTA KM19 5 LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

Código Único Eléctrico: 0401182474

Tipo de tarifa: ARCCENNER-Geocódigo: MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 0421E001000281

Unidad de Lectura: 0421E001

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor: 1339497
 Tipo de consumo: leido
 Fecha desde: 28-09-2024

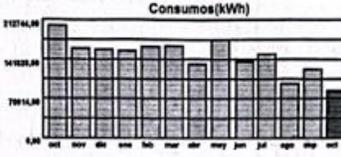
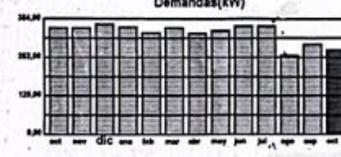
Días facturados: 31
 Fecha hasta: 28-10-2024

Factor de multiplicación: 80,00
 Fac Gest de la Demanda: 1,0000
 Factor de potencia (FP): 0,9386
 Penalización bajo FP: 0,0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor A (L-V 08h00-18h00)	28-10-2024	43734,00	43450,00	284,00	22720,00	454,40	23174,40	kWh	192
Energía act. hor B (L-V 18h00-22h00)	28-10-2024	19079,00	18978,00	101,00	8080,00	161,60	8241,60	kWh	75
Energía act. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	28-10-2024	78346,00	77445,00	901,00	48080,00	961,60	49041,60	kWh	342
Energía act. hor D (S.D.F. 18h00-22h00)	28-10-2024	7289,00	7229,00	60,00	4800,00	96,00	4896,00	kWh	41
Energía reactiva total	28-10-2024	59747,00	59355,00	392,00	31360,00	0,00	31360,00	kVarh	—
Demanda máx. hor A (L-V 08h00-18h00)	28-10-2024	3,50	3,50	0,00	3,50	0,00	3,50	kW	—
Demanda máx. hor B (L-V 18h00-22h00)	28-10-2024	3,40	3,40	0,00	3,40	0,00	3,40	kW	—
Demanda máx. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	28-10-2024	3,37	3,37	0,00	3,37	0,00	3,37	kW	—
Demanda máx. hor D (S.D.F. 18h00-22h00)	28-10-2024	3,19	3,19	0,00	3,19	0,00	3,19	kW	—
Demanda facturable	28-10-2024	280,00	280,00	0,00	280,00	5,60	285,60	kW	114

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	6,00
------------------------	------

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	662
Comercialización	—
Valor Demanda	114
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	776
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Intereses por Mora	3
Intereses por Financiamiento	15
Subtotal Otros Rubros	19
Base I.V.A. 0%	791
I.V.A. 0%	—
Base Exento de IVA	19
Exento de IVA	—
TOTAL SE Y APG (1)	810

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

Concepto	Sustento Legal	Nº Cuotas	Valor (USD)
Plan de pagos Distribuidora	Convenio	3/3	4057,70
PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)			4057,70



Subsidios del Gobierno

Subsidio Tarifa Eléctrica	55,62
TOTAL	55,62

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	8105,34	15	días

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	810
Valores Pendientes (2)	6,00
Planes de Financiamiento (3)	4057,70
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	1216

Mensajes

FIGURA DE ANEXO 6. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de agosto del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Celibos Piso 3
Sucursal: Cda. La Gerzota Mz.47, sector 3.
Ruc: 0968599020001
Contribuyente especial, resolución No. 065
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura 148-999-0594C
Nro. doc. interno 16321E
Fecha de emisión 30-09-2024
Fecha de vencimiento 15-10-2024
Número de autorización 3009202401096859902000121489990594069150178762



K200016662245

VALOR TOTAL: 11171,94

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200016662245

Razón social PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
RUC 0992142022001

Dirección del servicio VIA A LA COSTA KM19.5 LOT. SAN VICENTE / . PB / AMI / XIMENA - GUAYQUIL

Código Único Eléctrico 0401182474

Tipo de tarifa ARCENNER MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
Geocódigo 0421E001000281

Unidad de Lectura 0421E001

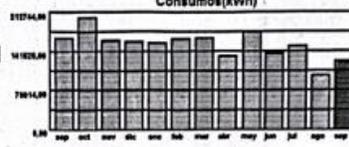
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	30	Factor de multiplicación	80,00
Tipo de consumo	lido	Fecha hasta	27-09-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	29-08-2024			Factor de potencia (FP)	0,9268
				Penalización bajo FP	0,0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-09-2024	43450,00	42992,00	458,00	36640,00	732,80	37372,80	kWh	312
Energía act. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-09-2024	18978,00	18780,00	198,00	17440,00	348,80	17788,80	kWh	171
Energía act. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	27-09-2024	77445,00	76671,00	774,00	61920,00	1238,40	63158,40	kWh	442
Energía act. hor. D (S.D.F 18h00-22h00)	27-09-2024	7229,00	7163,00	66,00	5360,00	107,20	5467,20	kWh	46
Energía reactiva total	27-09-2024	59355,00	58728,00	627,00	50160,00	0,00	50160,00	kVarh	
Demanda máx. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-09-2024	3,73		3,73	0,00	0,00	3,73	kW	
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-09-2024	3,40		3,40	0,00	0,00	3,40	kW	
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	27-09-2024	3,33		3,33	0,00	0,00	3,33	kW	
Demanda máx. hor. D (S.D.F 18h00-22h00)	27-09-2024	3,38		3,38	0,00	0,00	3,38	kW	
Demanda facturable	27-09-2024	298,40		298,40	5,97	304,37		kW	121

2. Valores Pendientes

Saldo Planillas Anteriores 0 mes(es)	4.097,55-
Subtotal Planillas Anteriores	4097,55-
VALORES PENDIENTES (2)	4097,55-



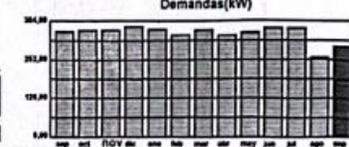
Consumos(kWh)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo (Comercialización)	978
Valor Demanda	121
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1100
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Intereses por Mora	3
Intereses por Financiamiento	3
Subtotal Otros Rubros	3
Base I.V.A. 0%	1115
I.V.A. 0%	3
Base Exento de IVA	3
Exento de IVA	3
TOTAL SE Y APG (1)	1118

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

Concepto	Sustento Legal	Nº Cuotas	Valor (USD)
Plan de pagos Distribuidora	Convenio	2/3	4057,70
PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)			4057,70



Demandas(kW)

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	11184,19	15	dias

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1118
Valores Pendientes (2)	405
Planes de Financiamiento (3)	405
TOTAL SECTOR ELECTRICÓ (1+2+3)	1114

*La presente factura no constituye título traslativo de dominio sino únicamente la constancia de recibir un servicio público.

Mensajes

FIGURA DE ANEXO 7. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de julio del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Ceibos Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz. 47, sector 3.
 Ruc: 0985599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura: 148-999-05887
 Nro. doc. Interno: 130211
 Fecha de emisión: 31-08
 Fecha de vencimiento: 15-09
 Número de autorización: 3108202401098559902000121489990588782800178762



K200016662245

VALOR TOTAL: 13038,65

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO: 200016662245

Razón social: PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC: 0992142022001

Dirección del servicio: VIA A LA COSTA KM19 5 LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

Código Único Eléctrico: 0401182474

Tipo de tarifa: ARCENNER: MTCGCC02 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 Geocódigo: 0421E001000281 Unidad de Lectura: 0421E001

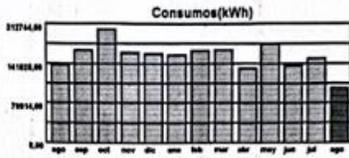
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	30	Factor de multiplicación	80,00
Tipo de consumo	leído	Fecha hasta	28-08-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	30-07-2024			Factor de potencia (FP)	0,9329
				Penalización bajo FP	0,0000

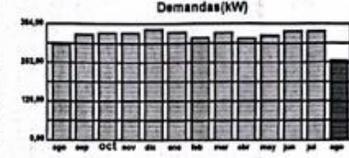
Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad	Medida	Monto
Energía ect. hor. A (L-V 08h00-18h00)	28-08-2024	42992,00	42525,00		29360,00	587,20	29947,20	kWh		251
Energía ect. hor. B (L-V 18h00-22h00)	28-08-2024	18760,00	18618,00		11350,00	227,20	11577,20	kWh		111
Energía ect. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	28-08-2024	76677,00	76048,00		42840,00	866,80	52856,80	kWh		356
Energía ect. hor. D (S.D.F 18h00-22h00)	28-08-2024	7182,00	7053,00		5520,00	110,40	5630,40	kWh		47
Energía reactiva total	28-08-2024	58728,00	58235,00		37840,00	0,00	37840,00	kVarh		
Demanda máx. hor. A (L-V 08h00-18h00)	28-08-2024	3,28			3,28	0,00	3,28	kW		
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	28-08-2024	2,83			2,83	0,00	2,83	kW		
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	28-08-2024	3,18			3,18	0,00	3,18	kW		
Demanda máx. hor. D (S.D.F 18h00-22h00)	28-08-2024	3,06			3,06	0,00	3,06	kW		
Demanda facturable	28-08-2024	262,40			262,40	5,25	267,65	kW		107

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	0,00
------------------------	------



Consumos(kWh)



Demandas(kW)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	770
Comercialización	
Valor Demanda	107
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	878
Servicio Alumbrado Público General	
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Desconexión	
Intereses por Mora	2
Subtotal Otros Rubros	2
Base I.V.A. 0%	892
I.V.A. 0%	
Base Exento de IVA	2
Exento de IVA	
TOTAL SE Y APG (1)	895

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

Concepto	Sustento Legal	Nº Cuotas	Valor (USD)
Plan de pagos Distribuidora	Convenio	173	4057,70

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) 4057,70

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	8953,35	15	días

Mensajes

La presente factura no constituye título traslativo de dom sino únicamente la constancia de recibir un servicio públic

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	895
Valores Pendientes (2)	
Planes de Financiamiento (3)	405
TOTAL SECTOR ELECTRICIDAD (1+2+3)	1301

FIGURA DE ANEXO 8. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de junio del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Ceibos Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz 47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. doc. Interno 193207
 Fecha de emisión 12-08
 Fecha de vencimiento 27-08
 Número de autorización documento original 3107202401096859902000121489990580023040178782
 Nro. doc. original 148-999-0580C


 K200016662245

VALOR TOTAL: 0,00

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200016662245		Código Único Eléctrico	0401182474
Razón social	PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)	Tipo de tarifa ARCONNEN	MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
RUC	0992142022001	Geocódigo	0421E001000281
Dirección del servicio		Unidad de Lectura	0421E001
VIA A LA COSTA KM19 S LOT. SAN VICENTE / . PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL			

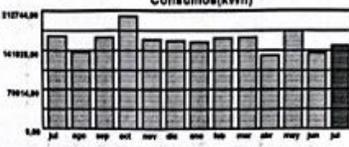
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	32	Factor de multiplicación	80.00
Tipo de consumo	leído	Fecha hasta	29-07-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	28-06-2024			Factor de potencia (FP)	0.8715
				Penalización bajo FP	0.0557

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal Ajuste	Consumo Interno Transformador Ajuste	Consumo Total Ajuste	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor A (L-V 08h00-18h00)	29-07-2024	43218.00	42625.00		47440.00	948.80	48388.80	kWh	402
Energía act. hor B (L-V 18h00-22h00)	29-07-2024	18849.00	18618.00		18849.00	369.60	18849.60	kWh	181
Energía act. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	29-07-2024	76968.00	76048.00		76968.00	1520.00	77520.00	kWh	548
Energía act. hor D (S.D.F. 18h00-22h00)	29-07-2024	7171.00	7053.00		9240.00	124.80	6364.80	kWh	33
Energía reactiva total	29-07-2024	59318.00	58255.00		85240.00	0.00	85240.00	kVarh	
Demanda máx. hor A (L-V 08h00-18h00)	29-07-2024	4.49			4.49	0.00	4.49	kW	
Demanda máx. hor B (L-V 18h00-22h00)	29-07-2024	4.32			4.32	0.00	4.32	kW	
Demanda máx. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	29-07-2024	4.09			4.09	0.00	4.09	kW	
Demanda máx. hor D (S.D.F. 18h00-22h00)	29-07-2024	3.65			3.65	0.00	3.65	kW	
Demanda facturable	29-07-2024	359.20			359.20	7.18	366.38	kW	142

2. Valores Pendientes

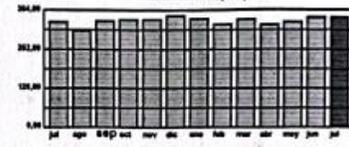
VALORES PENDIENTES (2)	0,00
------------------------	------



Consumos(kWh)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	
Servicio Alumbrado Público General	
Subtotal Alumbrado Público (APG)	
Base I.V.A. 0%	
I.V.A. 0%	
TOTAL SE y APG (1)	



Demandas(kW)

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0,00
------------------------------	------

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	0,00	736128	días

Mensajes

La presente factura no constituye título traslativo de dominio sino únicamente la constancia de recibir un servicio público

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	
Valores Pendientes (2)	
Planes de Financiamiento (3)	
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	

FIGURA DE ANEXO 9. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de mayo del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Celbos Piso 3
 Sucursal: Cdlra. La Garzota Mz.47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. nota de débito 148-999-00897
Nro. doc. interno 130207
Fecha de emisión 12-08
Fecha de vencimiento 27-08
Número de autorización 1208202405096859902000121489990089741830178762
Número de autorización documento original 3008202401096859902000121489990571957843178762
Nro. doc. original 148-999-0571E

VALOR TOTAL: **1166,19**

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO: 200016662245
 Razón social PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC 0992142022001

Código Único Eléctrico 0401182474
Tipo de tarifa ARCENNER MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
Geocódigo 0421E001000281 **Unidad de Lectura** 0421E001

Dirección del servicio VIA A LA COSTA KM19 S LOT. SAN VICENTE / . PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

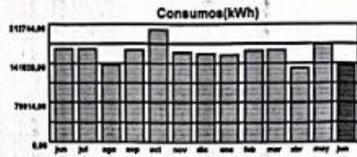
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	29	Factor de multiplicación	80,00
Tipo de consumo	leído	Fecha hasta	27-06-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	30-05-2024			Factor de potencia (FP)	0,8718
				Penalización bajo FP	0,0555

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal Ajuste	Consumo Interno Transformador Ajuste	Consumo Total Ajuste	Unidad Medida	Monto
Energía ect. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-06-2024	42880,00	42142,00		43040,00	660,80	43900,80	kWh	376
Energía ect. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-06-2024	18639,00	18429,00		16900,00	336,00	17136,00	kWh	162
Energía ect. hor. C (L-V 22h00-06h00 S.D.F. 22h00-18h00)	27-06-2024	76137,00	75276,00		66880,00	1377,60	70257,60	kWh	492
Energía ect. hor. D (S.D.F. 18h00-22h00)	27-06-2024	7100,00	7029,00		6680,00	113,60	6793,60	kWh	42
Energía reactiva total	27-06-2024	58354,00	57390,00		71120,00	0,00	71120,00	kVarh	
Demanda máx. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-06-2024	4,49			4,49	0,00	4,49	kW	
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-06-2024	4,32			4,32	0,00	4,32	kW	
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-06h00 S.D.F. 22h00-18h00)	27-06-2024	4,09			4,09	0,00	4,09	kW	
Demanda máx. hor. D (S.D.F. 18h00-22h00)	27-06-2024	3,65			3,65	0,00	3,65	kW	
Demanda facturable	27-06-2024	359,20			359,20	7,18	366,38	kW	142

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	0,00
-------------------------------	-------------

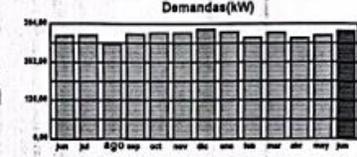


Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	110
Penalización Bajo Fact. Pot	9
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	118
Servicio Alumbrado Público General	0
Subtotal Alumbrado Público (APG)	0
Base I.V.A. 0%	118
I.V.A. 0%	0
TOTAL SE Y APG (1)	118

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0,00
-------------------------------------	-------------



La presente factura no constituye título traslativo de dominio sino únicamente la constancia de recibir un servicio público

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	118
Valores Pendientes (2)	0
Planes de Financiamiento (3)	0
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	118

Mensajes

FIGURA DE ANEXO 10. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de abril del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Gracia Ceibos Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz.47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura 148-999-05641
Nro. doc. Interno 180196
Fecha de emisión 31-05
Fecha de vencimiento INMED
Número de autorización
 3105202401096859902000121489990564162770176762


 K200016682245

VALOR TOTAL: 28082,18

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO: 200016682245
Razón social PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
RUC 0992142022001

Código Único Eléctrico 0401182474
Tipo de tarifa ARCEÑNER
Geocódigo MTCQCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 0421E001000281 **Unidad de Lectura** 0421E001

Dirección del servicio VIA A LA COSTA KM19 S LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	32	Factor de multiplicación	80.00
Tipo de consumo	leído	Fecha hasta	29-05-2024	Fac Gest de la Demanda	0,8536
Fecha desde	28-04-2024			Factor de potencia (FP)	0,8867
				Penalización bajo FP	0,0376

Descripción	Fecha Mes	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor A (L-V 08h00-18h00)	29-05-2024	42142,00	41534,00	608,00	48540,00	972,80	49512,80	kWh	411
Energía act. hor B (L-V 18h00-22h00)	29-05-2024	18429,00	18188,00	241,00	19440,00	358,80	19828,80	kWh	191
Energía act. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	29-05-2024	75278,00	74085,00	1193,00	95280,00	1905,80	97185,80	kWh	682
Energía act. hor D (S.D.F. 18h00-22h00)	29-05-2024	7029,00	6901,00	128,00	10240,00	204,80	10444,80	kWh	88
Energía reactiva total	29-05-2024	57390,00	56238,00	1152,00	92320,00	0,00	92320,00	kVarh	
Demanda máx. hor A (L-V 08h00-18h00)	29-05-2024	4,31	0,00	4,31	0,00	0,00	4,31	kW	
Demanda máx. hor B (L-V 18h00-22h00)	29-05-2024	2,87	0,00	2,87	0,00	0,00	2,87	kW	
Demanda máx. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	29-05-2024	4,16	0,00	4,16	0,00	0,00	4,16	kW	
Demanda máx. hor D (S.D.F. 18h00-22h00)	29-05-2024	3,85	0,00	3,85	0,00	0,00	3,85	kW	
Demanda facturable	29-05-2024	344,80			344,80	6,90	351,70	kW	12

2. Valores Pendientes

Saldo Planillas Anteriores 1 mes(es)	12.088,39
Subtotal Planillas Anteriores	12088,39
VALORES PENDIENTES (2)	12088,39

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0,00
-------------------------------------	-------------

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	15968,19	15	días

Subsidios del Gobierno

Subsidio Tarifa Eléctrica	12,75
TOTAL	12,75

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1383
Comercialización	120
Valor Demanda	56
Penalización Bajo Fact. Pot.	56
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1560
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Intereses por Mora	21
Subtotal Otros Rubros	21
Base I.V.A. 0%	1575
I.V.A. 0%	21
Base Exento de IVA	21
Exento de IVA	21
TOTAL SE Y APG (1)	1596

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1596
Valores Pendientes (2)	1208
Planes de Financiamiento (3)	0
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	2808

EL GOBIERNO SUBSIDIA ESTE SERVICIO

"La presente factura no constituye título traslativo de domo sino únicamente la constancia de recibir un servicio público"

FIGURA DE ANEXO 11. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de marzo del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Celbos Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz. 47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura: 148-999-05571
 Nro. doc. Interno: 194192
 Fecha de emisión: 30-04
 Fecha de vencimiento: INMED
 Número de autorización: 3004202401096859902000121489990557117420178782



K200016662245

VALOR TOTAL: 26790,66

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO: 200016662245

Razón social: PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC: 0992142022001

Código Único Eléctrico: 0401182474

Tipo de tarifa ARCTENNER Geocódigo: MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 0421E001000281

Unidad de Lectura: 0421E001

Dirección del servicio: VIA A LA COSTA KM19 S LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

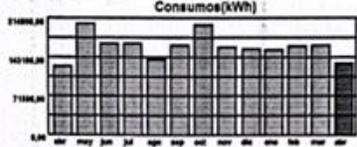
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	30	Factor de multiplicación	80,00
Tipo de consumo	leído	Fecha hasta	27-04-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	29-03-2024			Factor de potencia (FP)	0,9992
				Penalización bajo FP	0,0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-04-2024	41534,00	41089,00	445,00	35600,00	712,00	36312,00	kWh	302
Energía act. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-04-2024	18189,00	17973,00	216,00	17040,00	340,80	17380,80	kWh	187
Energía act. hor. C (L-V 22h00-06h00 S.D.F. 22h00-18h00)	27-04-2024	74285,00	73213,00	1072,00	69760,00	1369,20	71129,20	kWh	501
Energía act. hor. D (S.D.F. 18h00-22h00)	27-04-2024	6991,00	6809,00	182,00	7590,00	147,30	7737,30	kWh	82
Energía reactiva total	27-04-2024	56238,00	55631,00	607,00	48400,00	0,00	48400,00	kVArh	
Demanda máx. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-04-2024	4,17	0,00	4,17	0,00	0,00	4,17	kW	
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-04-2024	3,87	0,00	3,87	0,00	0,00	3,87	kW	
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-06h00 S.D.F. 22h00-18h00)	27-04-2024	3,91	0,00	3,91	0,00	0,00	3,91	kW	
Demanda máx. hor. D (S.D.F. 18h00-22h00)	27-04-2024	3,66	0,00	3,66	0,00	0,00	3,66	kW	
Demanda facturable	27-04-2024	333,60			333,60	6,87	340,47	kW	132

2. Valores Pendientes

Saldo Planillas Anteriores 1 mes(es)	14.702,27
Subtotal Planillas Anteriores	14702,27
VALORES PENDIENTES (2)	14702,27



Consumos(kWh)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

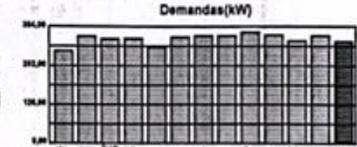
Valor Consumo	1039
Comercialización	130
Valor Demanda	138
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1178
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Intereses por Mora	15
Subtotal Otros Rubros	18
Base L.V.A. 0%	1190
L.V.A. 0%	15
Base Exento de IVA	15
Exento de IVA	15
TOTAL SE Y APG (1)	1206

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0,00
-------------------------------------	-------------

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	12060,79	15	días



Demandas(kW)

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1206
Valores Pendientes (2)	1470
Planes de Financiamiento (3)	0
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	2676

FIGURA DE ANEXO 12. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de febrero del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 8 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Celibos Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz 47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura 148-999-05497
Nro. doc. interno 195186
Fecha de emisión 31-03
Fecha de vencimiento 15-04
Número de autorización 3103202401096859902000121489990549750780178762


 K200016662245

VALOR TOTAL: 14702.27

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200016662245
 Razón social PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC 0992142022001

Código Único Eléctrico 0401182474
Tipo de tarifa ARCENNER MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
Geocódigo 0421E001000261 **Unidad de Lectura** 0421E001

Dirección del servicio VIA A LA COSTA KM19.5 LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

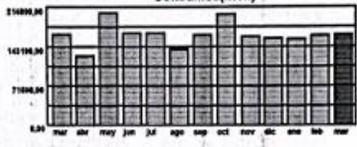
Número de medidor leído	1339497	Días facturados	30	Factor de multiplicación	80.00
Fecha desde	28-02-2024	Fecha hasta	28-03-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
				Factor de potencia (FP)	0,9145
				Penalización bajo FP	0,0060

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor. A (L-V 08h00-18h00)	28-03-2024	41095.00	40448.00		51280.00	1025.60	52305.60	kWh	441
Energía act. hor. B (L-V 18h00-22h00)	28-03-2024	17973.00	17733.00		19200.00	384.00	19584.00	kWh	186
Energía act. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	28-03-2024	73213.00	72161.00		84160.00	1683.20	85843.20	kWh	602
Energía act. hor. D (S.D.F. 18h00-22h00)	28-03-2024	6808.00	6716.00		7440.00	148.80	7588.80	kWh	64
Energía reactiva total	28-03-2024	55631.00	54717.00		73120.00	0.00	73120.00	kVarh	
Demanda máx. hor. A (L-V 08h00-18h00)	28-03-2024	4.41			4.41	0.00	4.41	kW	
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	28-03-2024	4.14			4.14	0.00	4.14	kW	
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F. 22h00-18h00)	28-03-2024	4.15			4.15	0.00	4.15	kW	
Demanda máx. hor. D (S.D.F. 18h00-22h00)	28-03-2024	3.90			3.90	0.00	3.90	kW	
Demanda facturable	28-03-2024	352.80			352.80	7.05	359.85	kW	144

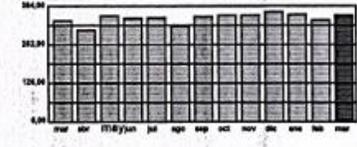
2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	0,00
-------------------------------	------

Consumos(kWh)



Demandas(kW)



3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0,00
-------------------------------------	------

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	14674,67	15	días

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo (Comercialización)	1300
Valor Demanda	144
Penalización Bajo Fact. Pot.	8
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1453
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Base I.V.A. 0%	1467
I.V.A. 0%	0
TOTAL SE Y APG (1)	1467

*La presente factura no constituye título traslativo de dominio sino únicamente la constancia de recibir un servicio público

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1467
Valores Pendientes (2)	0
Planes de Financiamiento (3)	0
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	1467

Mensajes

FIGURA DE ANEXO 13. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de enero del 2024.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Ceibos Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz. 47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 085
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura 148-999-05416
 Nro. doc. interno 198177
 Fecha de emisión 29-02
 Fecha de vencimiento 15-03
 Número de autorización 2902202401096859902000121489990541987280178782



K200016662245

VALOR TOTAL: 14575,93

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200016662245

Razón social PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC 0992142022001

Código Único Eléctrico 0401182474

Tipo de tarifa ARCENNER MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 Geosodtgo 0421E001000281 Unidad de Lectura 0421E001

Dirección del servicio VIA A LA COSTA KM19.5 LOT. SAN VICENTE / , PB / AMI / XIMENA - QUAYAQUIL

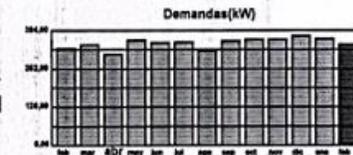
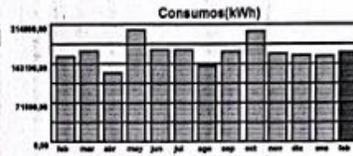
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	29	Factor de multiplicación	80,00
Tipo de consumo	Isido	Fecha hasta	27-02-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	30-01-2024			Factor de potencia (FP)	0,9138
				Penalización bajo FP	0,0068

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-02-2024	40443,00	39878,00	565,00	46500,00	992,00	56922,00	kWh	427
Energía act. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-02-2024	17733,00	17410,00	323,00	21040,00	420,80	21460,80	kWh	207
Energía act. hor. C (L-V 22h00-08h00 S, D F 22h00-18h00)	27-02-2024	72161,00	71120,00	1041,00	83280,00	1665,60	84945,60	kWh	592
Energía act. hor. D (S, D, F 18h00-22h00)	27-02-2024	6716,00	6629,00	87,00	6960,00	136,20	7096,20	kWh	52
Energía reactiva total	27-02-2024	54717,00	53605,00	1112,00	72960,00	0,00	72960,00	kVarh	
Demanda máx. hor. A (L-V 08h00-18h00)	27-02-2024	4,20	0,00	4,20	0,00	0,00	4,20	kW	
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-02-2024	3,98	0,00	3,98	0,00	0,00	3,98	kW	
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-08h00 S, D F 22h00-18h00)	27-02-2024	4,20	0,00	4,20	0,00	0,00	4,20	kW	
Demanda máx. hor. D (S, D, F 18h00-22h00)	27-02-2024	3,78	0,00	3,78	0,00	0,00	3,78	kW	
Demanda facturable	27-02-2024	336,00			336,00	6,72	342,72	kW	137

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2) 0,00



3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) 0,00

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1293
Comercialización	137
Valor Demanda	9
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1440
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Base I.V.A. 0%	1454
I.V.A. 0%	
TOTAL SE Y APG (1)	1454

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	14540,33	15	días

*La presente factura no constituye título tratativo de don sino únicamente la constancia de recibir un servicio publico

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1454
Valores Pendientes (2)	
Planes de Financiamiento (3)	
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	1454

Mensajes

FIGURA DE ANEXO 14. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de diciembre del 2023.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Celboas Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz.47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 085
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura 148-999-0534E
 Nro. doc. Interno 182174
 Fecha de emisión 31-01-
 Fecha de vencimiento 15-02-
 Número de autorización 3101202401096859902000121489990534641770178762



K200016662245

VALOR TOTAL: 13940,65

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200016662245
 Razón social PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC 0992142022001

Código Único Eléctrico 0401182474
 Tipo de tarifa ARCENNER MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 Geocódigo 0421E001000281 Unidad de Lectura 0421E001

Dirección del servicio VIA A LA COSTA KM19.5 LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - QUAYAQUIL

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	32	Factor de multiplicación	80,00
Tipo de consumo	leído	Fecha hasta	29-01-2024	Fac Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	29-12-2023			Factor de potencia (FP)	0,9215
				Penalización bajo FP	0,0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor. A (L-V 08h00-18h00)	29-01-2024	39623,00	39279,00	344,00	43920,00	878,40	44798,40	kWh	372
Energía act. hor. B (L-V 18h00-22h00)	29-01-2024	17470,00	17244,00	226,00	18280,00	361,60	18641,60	kWh	177
Energía act. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	29-01-2024	71120,00	70084,00	1036,00	82880,00	1657,60	84537,60	kWh	592
Energía act. hor. D (S.D.F 18h00-22h00)	29-01-2024	6628,00	6516,00	112,00	9040,00	180,80	9220,80	kWh	77
Energía reactiva total	29-01-2024	53805,00	52978,00	827,00	66160,00	0,00	66160,00	kVarh	
Demanda máx. hor. A (L-V 08h00-18h00)	29-01-2024	4,44		4,44	0,00	0,00	4,44	kW	
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	29-01-2024	4,24		4,24	0,00	0,00	4,24	kW	
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	29-01-2024	4,31		4,31	0,00	0,00	4,31	kW	
Demanda máx. hor. D (S.D.F 18h00-22h00)	29-01-2024	4,16		4,16	0,00	0,00	4,16	kW	
Demanda facturable	29-01-2024	355,20		355,20	7,10		362,30	kW	142

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	0,00
------------------------	------

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

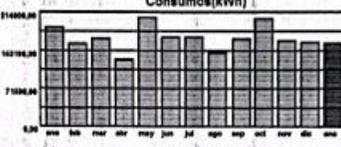
PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0,00
------------------------------	------

Formas de Pago

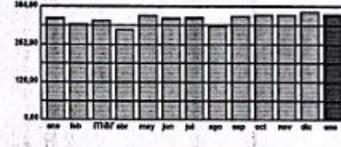
FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	13913,05	15	días

Mensajes

Consumos (kWh)



Demandas (kW)



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1230
Comercialización	145
Valor Demanda	145
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1375
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Desconexión	1
Intereses por Mora	1
Subtotal Otros Rubros	1
Base I.V.A. 0%	1389
I.V.A. 0%	1
Base Exento de IVA	1
Exento de IVA	1
TOTAL SE Y APG (1)	1391

La presente factura no constituye título traslativo de dominio sino únicamente la constancia de recibir un servicio público

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1391
Valores Pendientes (2)	0
Planes de Financiamiento (3)	0
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	1391

FIGURA DE ANEXO 15. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de noviembre del 2023.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Ceibos Piso 3
 Sucursal: Cdia. La Garzota Mz. 47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura: 148-999-05276
 Nro. doc. Interno: 18016E
 Fecha de emisión: 31-12
 Fecha de vencimiento: 15-01
 Número de autorización: 3112202301096859902000121489990527639440178762



K200016662245

VALOR TOTAL: 11762,17

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200016662245
 Razón social: PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC: 0992142022001

Código Único Eléctrico: 0401182474
 Tipo de tarifa: ARCENNER
 Geocódigo: MTCGCD32 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 0421E001000281
 Unidad de Lectura: 0421E001

Dirección del servicio: VIA A LA COSTA KM19.5 LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

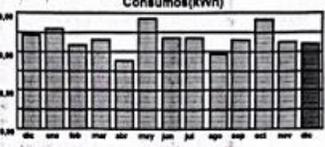
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	31	Factor de multiplicación	80.00
Tipo de consumo		Fecha hasta	26-12-2023	Fac Gest de la Demanda	1.0000
Fecha desde	28-11-2023			Factor de potencia (FP)	0.9256
				Penalización bajo FP	0.0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía ect. hor A (L-V 08h00-18h00)	28-12-2023	39279.00	38739.00		43200.00	854.00	44054.00	kWh	356
Energía ect. hor B (L-V 18h00-22h00)	28-12-2023	17244.00	16976.00		21440.00	428.00	21868.00	kWh	204
Energía ect. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	28-12-2023	70064.00	69040.00		83520.00	1676.40	85196.40	kWh	382
Energía ect. hor D (S.D.F 18h00-22h00)	28-12-2023	6518.00	6479.00		6960.00	139.20	7099.20	kWh	57
Energía reactiva total	28-12-2023	62978.00	62169.00		64720.00	0.00	64720.00	kVarh	
Demanda máx. hor A (L-V 08h00-18h00)	28-12-2023	4.41			4.41	0.00	4.41	kW	
Demanda máx. hor B (L-V 18h00-22h00)	28-12-2023	4.56			4.56	0.00	4.56	kW	
Demanda máx. hor C (L-V 22h00-08h00 S.D.F 22h00-18h00)	28-12-2023	4.21			4.21	0.00	4.21	kW	
Demanda máx. hor D (S.D.F 18h00-22h00)	28-12-2023	4.06			4.06	0.00	4.06	kW	
Demanda facturable	28-12-2023	364.80			364.80	7.30	372.10	kW	142

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	0,00
------------------------	------

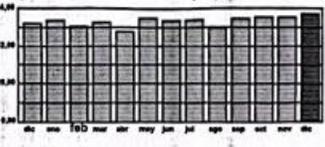


Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1009
Comercialización	148
Valor Demanda	1159
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1159
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Intereses por Mora	0
Subtotal Otros Rubros	0
Base I.V.A. 0%	1173
I.V.A. 0%	0
Base Exento de IVA	0
Exento de IVA	0
TOTAL SE y APG (1)	1173

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0,00
------------------------------	------





Subsidios del Gobierno

Subsidio Tarifa Eléctrica	2.279,44
TOTAL	2.279,44

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	11735,17	15	días

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1173
Valores Pendientes (2)	0
Planes de Financiamiento (3)	0
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	1173

Mensajes

FIGURA DE ANEXO 16. Información de servicio eléctrico y alumbrado público de octubre del 2023.



Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEP
 Matriz: Km. 6 1/2 Vía a la Costa Edif. Grace Calboa Piso 3
 Sucursal: Cda. La Garzota Mz 47, sector 3.
 Ruc: 0968599020001
 Contribuyente especial, resolución No. 065
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura: 148-999-05201
 Nro. doc. interno: 180164
 Fecha de emisión: 30-11-2023
 Fecha de vencimiento: 15-12-2023
 Número de autorización: 3011202301096859902000121489990520139780178782



K200016662245

VALOR TOTAL: 11844,16

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200016662245

Razón social: PACFISH S.A. (PACFISH S.A.)
 RUC: 099214222001

Código Único Eléctrico: 0401182474

Tipo de tarifa: ARCENNER
 Geocódigo: 0421E001000281
 MTCGD03 - MT Industrial con Dem Hor Dif
 Unidad de Lectura: 0421E001

Dirección del servicio: VIA A LA COSTA KM19.5 LOT. SAN VICENTE / PB / AMI / XIMENA - GUAYAQUIL

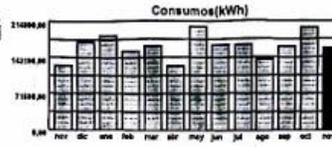
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	1339497	Días facturados	30	Factor de multiplicación	80,00
Tipo de consumo	leído	Fecha facturado	27-11-2023	Fac. Gest de la Demanda	1,0000
Fecha desde	29-10-2023	Fecha hasta	27-11-2023	Factor de potencia (FP)	0,9227
				Penalización bajo FP	0,0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto
Energía act. hor. A (L-V 06h00-18h00)	27-11-2023	38159,00	38195,00	-36,00	35520,00	710,40	36230,40	kWh	291
Energía act. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-11-2023	18976,00	18748,00	228,00	18400,00	576,00	18976,00	kWh	172
Energía act. hor. C (L-V 22h00-06h00 S, D, F 22h00-18h00)	27-11-2023	89040,00	87880,00	1160,00	97880,00	1858,00	89738,00	kWh	431
Energía act. hor. D (S, D, F 18h00-22h00)	27-11-2023	8429,00	8292,00	137,00	10960,00	219,20	11179,20	kWh	81
Energía reactiva total	27-11-2023	82189,00	81329,00	860,00	67200,00	0,00	67200,00	kVarh	
Demanda máx. hor. A (L-V 06h00-18h00)	27-11-2023	4,27			4,27	0,00	4,27	kW	
Demanda máx. hor. B (L-V 18h00-22h00)	27-11-2023	4,23			4,23	0,00	4,23	kW	
Demanda máx. hor. C (L-V 22h00-06h00 S, D, F 22h00-18h00)	27-11-2023	4,40			4,40	0,00	4,40	kW	
Demanda máx. hor. D (S, D, F 18h00-22h00)	27-11-2023	4,33			4,33	0,00	4,33	kW	
Demanda facturable	27-11-2023	352,00			352,00	7,04	359,04	kW	14

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2) **0,00**



3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) **0,00**

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	993
Comercialización	
Valor Demanda	143
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1137
Servicio Alumbrado Público General	14
Subtotal Alumbrado Público (APG)	14
Intereses por Mora	
Subtotal Otros Rubros	
Bases I.V.A. 0%	1151
I.V.A. 0%	
Bases Exento de IVA	
Exento de IVA	
TOTAL SE Y APG (1)	1151



Subsidios del Gobierno

Subsidio Tarifa Eléctrica **2.947,85**
TOTAL 2947,85

*La presente factura no constituye título traslativo de dominio sino únicamente la constancia de recibir un servicio público

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	11517,16	15 días	

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1151
Valores Pendientes (2)	
Planes de Financiamiento (3)	
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	1151

Mensajes

FIGURA DE ANEXO 17. Tabla Capacidad de Conductores Cobre y Aluminio

TABLA 310.16				TABLA 310.17				TABLA 310.16				TABLA 310.17				
Tabla de capacidad de los conductores COBRE								Tabla de capacidad de los conductores ALUMINIO								
Cal.Cond. AWG/ kcmil	Canalización			Cal.Cond. AWG/ kcmil	Aire Libre			Cal.Cond. AWG/ kcmil	Canalización			Cal.Cond. AWG/ kcmil	Aire Libre			Cal.Cond. AWG/ kcmil
	TW(A)	THW o TTU(A)	THW-2		TW(A)	THW o TTU(A)	THW-2		TW(A)	THW o TTU(A)	THW-2		TW(A)	THW o TTU(A)	THW-2	
	60	75	90		60	75	90		60	75	90		60	75	90	
14	20	20	25	14	25	30	35	14	20	20	25	14	25	30	35	14
12	25	25	30	12	30	35	40	12	25	30	35	12	35	40	40	12
10	30	35	40	10	40	50	55	10	30	40	45	10	45	55	60	10
8	40	50	55	8	60	70	80	8	40	50	60	8	60	75	80	8
6	55	65	75	6	80	95	105	6	55	65	75	6	80	100	110	6
4	70	85	95	4	105	125	140	4	70	85	95	4	110	135	150	4
3	85	100	110	3	120	145	165	3	85	100	115	3	130	155	175	3
2	95	115	130	2	140	170	190	2	95	115	135	2	140	170	190	2
1	110	130	150	1	165	195	220	1	110	130	155	1	165	195	220	1
1/0	125	150	170	1/0	195	230	260	1/0	125	150	175	1/0	200	240	275	1/0
2/0	145	175	195	2/0	225	265	300	2/0	145	175	200	2/0	235	280	315	2/0
3/0	165	200	225	3/0	260	310	350	3/0	165	200	230	3/0	265	315	355	3/0
4/0	195	230	260	4/0	300	360	405	4/0	195	230	265	4/0	300	360	405	4/0
250	215	255	290	250	340	405	455	250	215	255	290	250	265	315	355	250
300	240	285	320	300	375	445	505	300	240	285	320	300	290	350	395	300
350	260	310	350	350	420	505	570	350	260	310	350	350	335	395	445	350
400	280	335	380	400	455	545	615	400	280	335	380	400	355	425	480	400
500	320	380	430	500	515	620	700	500	320	380	430	500	405	485	545	500
600	355	420	475	600	575	690	780	600	355	420	475	600	455	540	615	600
700	385	460	520	700	630	755	855	700	385	460	520	700	500	595	675	700
750	400	475	535	750	655	785	885	750	400	475	535	750	515	620	700	750
800	410	490	555	800	680	815	920	800	410	490	555	800	535	645	725	800
900	435	520	585	900	730	870	985	900	435	520	585	900	580	700	785	900
1000	455	545	615	1000	780	935	1055	1000	455	545	615	1000	625	750	845	1000
1250	495	590	665	1250	890	1.065	1200	1250	495	590	665	1250	710	855	960	1250
1500	520	625	705	1500	980	1.175	1325	1500	520	625	705	1500	795	950	1075	1500
1750	545	650	735	1750	1.070	1.280	1445	1750	545	650	735	1750	875	1050	1185	1750
2000	560	665	750	2000	1.155	1.385	1560	2000	560	665	750	2000	960	1150	1335	2000