



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN
CONSTRUCTORA LA ROCA CRL S.A

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial

Autora

Sisalema Cisneros Allanis Angelina

Tutor

Ing. Juan Joel Segura D´Rouville Msc

QUITO– ECUADOR
2024

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Allanis Angelina Sisalema Cisneros, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN CONSTRUCTORA LA ROCA CRL S.A.”, como requisito para optar al grado de Ingeniera Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 3 días del mes de abril de 2024, firmo conforme:

Autor: Allanis Angelina Sisalema Cisneros



Firma

Número de Cédula: 175075044-8

Dirección: Pichincha, Quito, Av. Juan Procel y Río Peripa.

Correo Electrónico: asisalema3@indoamérica.edu.ec

Teléfono: 0998693811

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN CONSTRUCTORA LA ROCA CRL S.A.” presentado por Allanis Angelina Sisalema Cisneros, para optar por el Título Ingeniera Industrial,

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 3 de abril del 2024

.....
MSc. Juan Joel Segura D' Rouville

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 3 de abril del 2024



Allanis Angelina Sisalema Cisneros

175075044-8

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN CONSTRUCTORA LA ROCA CRL S.A.”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 3 de abril del 2024

.....

MSc. Topón Visarrea Blanca Liliana

LECTOR

.....

MSc. Sarmiento Ortiz Fabián Alberto

LECTOR

DEDICATORIA

Le dedico todos mis logros, desde los más grandes hasta lo más pequeños a mi ángel, mi amado Papá porque sin el apoyo, amor y motivación de él no hubiera llegado hasta este punto. Se que estas orgulloso de mi y nunca olvides “No se puede separar lo que se ata con el corazón”.

Le dedico cada meta a mi Mamá, por nunca rendirse, por ser mis fuerzas, mis alegrías y mi pilar. Gracias a ella los días pasaron más rápido, gracias a ella nunca me rendí y gracias a ella por ser mi hogar.

Le dedico mi proyecto de integración a mi ángel en la tierra, mi amada y hermosa abuelita, mi primera profesora, la persona más fuerte y con el corazón más grande que existe, gracias por su existencia y amor incalculable.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la sabiduría y guiarme hasta este punto.

Agradezco a mis hermanos, en especial a Amaniksha, por ser mi refugio y por su amor indescriptible.

Agradezco a las personas que estuvieron siempre apoyándome, a Jeann por siempre haber creído en mí, por todo el apoyo que me brindó, y por ser mi compañero en buenos y malos momentos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE LECTORES	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I.....	1
Introducción	1
Marco teórico	2
Antecedentes	10
Justificación.....	11
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12

CAPÍTULO II	13
Diagnóstico de la situación actual de la empresa	13
Área de estudio	22
Modelo operativo	29
CAPÍTULO III	32
Levantamiento de las cargas instaladas en organización	32
Resultados obtenidos	49
Cronograma de actividades	49
Análisis de técnico económico.....	51
CAPÍTULO IV	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etiqueta de eficiencia energética.....	3
Figura 2: Tipos de pérdidas.....	7
Figura 3: Ubicación Constructora La Roca S.A	13
Figura 4: Modelo operativo del proyecto	29
Figura 5: Mapa general de la empresa	32
Figura 6: Índice de consumo energético	34
Figura 7: Índice de intensidad energética	36
Figura 8: Indicador estructura consumo	38
Figura 9: Parámetro Dialux	43
Figura 10: Distribución de iluminaria en la planta	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de transformadores	6
Tabla 2: Análisis de potencia instalada en la organización	14
Tabla 3: Levantamiento de cargas del servicio uno	17
Tabla 4: Levantamiento de carga del servicio dos	19
Tabla 5: Levantamiento de cargas para máquinas de voltaje 380	20
Tabla 6: Área de estudio.....	22
Tabla 7: Índice de consumo energético	34
Tabla 8: Índice de intensidad energética.	36
Tabla 9: Indicador estructura consumo	37
Tabla 10: Plan de acción para mejoras.....	38
Tabla 11: Clasificación según el área de construcción.....	39
Tabla 12: Aplicación de la NEC dentro de la organización	40
Tabla 13: Nivel de luminosidad según la UNE 12464-1.....	41
Tabla 14: Evaluación a la organización con la normativa UNE	41
Tabla 15: Mejoras para indicador estructura consumo	46
Tabla 16. Levantamiento de fuerza y alumbrado	47
Tabla 17: Tabla normalizada de transformadores trifásicos.....	48
Tabla 18. Cronograma de actividades	50
Tabla 19. Costo transformador nuevo	52
Tabla 20. Costo Iluminaria	53
Tabla 21. Costo mano de obra	53
Tabla 22. Costo total del proyecto.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Factura Enero	61
Anexo 2: Factura Febrero	62
Anexo 3: Factura Marzo	63
Anexo 4: Factura Abril	64
Anexo 5: Factura Mayo	65
Anexo 6: Factura Junio	66
Anexo 7: Factura Julio.....	67
Anexo 8: Factura Agosto	68
Anexo 9: Factura Septiembre	69
Anexo 10: Factura Octubre.....	70
Anexo 11: Factura Noviembre.....	71
Anexo 12: Factura Diciembre.....	72
Anexo 13: Cotización transformador 45kVA	73
Anexo 14: Cotización transformador 400kVA	74

UNIVERSIDAD INDOAMERICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN
CONSTRUCTORA LA ROCA CRL S.A

AUTOR (A): Allanis Angelina Sisalema Cisneros

TUTOR (A): Ing. Juan Joel Segura D' Rouville MSc.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realiza en Constructora La Roca S.A, en la misma se revela una falta de historial en cuanto al manejo de la eficiencia energética dentro de la organización. Por lo antes expuesto, es necesario mejorar la misma direccionada a la parte eléctrica mediante la identificación de indicadores proponiendo estrategias para reducir el consumo. Se realiza un diagnóstico de la situación actual en la organización, identificando las posibles oportunidades de ahorro energético en el equipamiento eléctrico, conjuntamente la implementación de tres indicadores de eficiencia energética. Se ejecuta un levantamiento de cargas para los dos servicios de transformadores. Se obtuvo como resultado una sobrecarga del 32.16 % en el servicio uno y la ausencia de un banco transformador para alimentar el equipamiento energizado a 380V. La red de alumbrado existente no se ajustaba a lo establecido por la UNE en lo referente al nivel luminoso requerido por la actividad a realizar y la norma NEC respecto al número de circuitos de alumbrado existentes en función de la potencia de las lámparas. Por este motivo, se determina la capacidad para un nuevo transformador correspondientes a 400 kVA, conjuntamente un transformador seco de 45 kVA destinado a dar servicio a la carga correspondiente de 380 V. Además, se propone un cambio de lámparas fluorescentes a led en el área de producción, de una potencia inicial instalada de 12 kW a 3.2 kW respectivamente. Obteniéndose una disminución del 73% de la potencia instalada en la carga de alumbrado y una eficiencia energética de 87.51%.

DESCRIPTORES: eficiencia energética, indicadores, transformador

UNIVERSIDAD INDOAMERICA

Faculty of Engineering, Industry and Production

Industrial Engineering

AUTHOR (A): Allanis Angelina Sisalema Cisneros

TUTOR (A): Ing. Juan Joel Segura D' Rouville MSc.

ABSTRACT

**IMPROVEMENT OF ELECTRICAL ENERGY EFFICIENCY AT
CONSTRUCTORA LA ROCA CRL S.A**

The research is conducted at Constructora La Roca S.A., where a lack of history regarding energy efficiency management within the organization is revealed. Therefore, it is necessary to improve it, focusing on the electrical aspect, by identifying indicators and proposing strategies to reduce consumption. A diagnosis of the current situation in the organization is carried out, identifying potential energy-saving opportunities in the electrical equipment, along with the implementation of three energy efficiency indicators. A load survey is conducted for the two transformer services. The results showed an overload of 32.16% in service one and the absence of a transformer bank to supply equipment energized at 380V. The existing lighting network did not comply with UNE standards regarding the required luminous level for the activity and NEC standards regarding the number of existing lighting circuits based on lamp power. Therefore, the capacity for a new transformer corresponding to 400 kVA is determined, along with a dry transformer of 45 kVA intended to provide service to the 380V load. Additionally, a proposal is made to change fluorescent lamps to LED in the production area, reducing the initially installed power from 12 kW to 3.2 kW respectively. This results in a 73% decrease in installed power in the lighting load and an energy efficiency of 87.51%.

KEYWORDS: energy efficiency, indicators, transformer

Anexo 15:

Aprobación de abstract por el departamento de idiomas

CAPÍTULO I

Introducción

La energía desempeña un papel fundamental en el progreso al facilitar inversiones, fomentar innovaciones y propiciar el surgimiento de nuevas industrias. Estos factores son clave para impulsar la generación de empleo, el crecimiento inclusivo y la prosperidad compartida en economías completas, por esta razón la opción más acorde con problemáticas como el consumo energético y generación de pérdidas donde se vea involucrado el cambio climático continúa siendo la eficiencia energética. (Banco Mundial, 2017)

El informe del balance energético nacional correspondiente al año 2022 indicó que se registró un incremento del 21,6% en la demanda de energía en el país durante el período analizado. Esto significa que la demanda pasó de 82,2 millones de unidades de energía base (BEP) en 2012 a 99,9 millones de BEP en 2022. Siguiendo la tendencia histórica, el sector de transporte continúa siendo el principal consumidor de energía, con un promedio de 41,9 millones de BEP en la última década. Le sigue el sector industrial, con un promedio de 16,6 millones de BEP en ese mismo período. (Ministerio de Energía y Minas, 2022).

Por esta razón la constitución del Ecuador mediante el Art 413, menciona que “El estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto...” y a su vez en el Art 414 menciona “El Estado

adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático...”. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Constructora La Roca S.A es una firma especializada en la producción de elementos arquitectónicos tales como losetas, revestimientos y ornamentaciones elaboradas a partir de roca natural, operando en la zona de Calacalí. En la locación evaluada, se observa la ausencia de criterios orientados hacia la optimización del consumo energético, lo que indica una falta de estrategias para el aprovechamiento eficiente de la energía. La razón fundamental de este estudio radica en la necesidad de llevar a cabo una evaluación detallada de las condiciones actuales para, a partir de ello, definir e implementar acciones correctivas que favorezcan una gestión energética eficiente.

Marco teórico

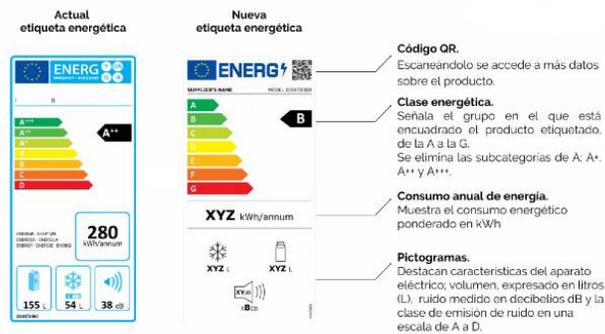
La eficiencia energética se basa en comprender las mejoras que se dan en el lado de la oferta SSM (Supply-Side Management) tanto como en la demanda DSM (Demand-Side Management). A su vez es importante entender que, la eficiencia energética pretende mantener el servicio que presta reduciendo el consumo de energía, esto hace referencia a poder reducir las pérdidas que se producen en todo el proceso y mediante esto incorporar mejores hábitos de uso y variedad de tecnología aplicada. (OLADE, 2007)

Según la OLADE en su artículo Eficiencia Energética: Recurso no aprovechado, la verdadera dimensión del potencial de los programas de eficiencia solo se aprecia plenamente cuando se comprende que únicamente el 37% de la

energía primaria se convierte en energía aprovechable. El proceso de transformación y los diversos procedimientos a los que se someten los recursos energéticos antes de proporcionar el servicio necesario resultan en una pérdida del 63% de su capacidad potencial.

Varios dispositivos que se utilizan actualmente tienen una etiqueta de eficiencia la cual señala la calificación energética de un artefacto o edificio según una evaluación del consumo, esta escala va de la A a la G en donde A es la mejor calificación y G la peor. De este modo, se permite que los usuarios puedan diferenciar en donde puede haber un mayor ahorro con eficiencia energética. Hoy en día la etiqueta se puede visualizar al momento de adquirir el producto en donde las especificaciones se muestran como en la **Figura 1: Etiqueta de eficiencia energética**.

Figura 1:
Etiqueta de eficiencia energética



Nota. Etiqueta energética detallada para equipos eléctricos Datos obtenidos de (PCCOMPONENTES, 2025)

Para poder cumplir parámetros de eficiencia energética eléctrica, se deben entender y tratar el ahorro energético. Se entiende por ahorro energético la reducción

de energía que se da mediante la disminución de la utilidad proporcionada si verse alterada la eficiencia energética. En el sector industrial, el ahorro energético se da mediante diferentes dispositivos los cuales ayudarán en los procesos productivos, como lo es el variador de velocidad el cual consume menos energía eléctrica a diferencia de otro equipo que sea activado a una velocidad constante. (Sevilleja, 2011)

Cuando hablamos de eficiencia energética eléctrica y ahorro energético se hace referencia a “hacer más con menos” en donde se logre una optimización entre la energía que se consume con respecto a los productos finales obtenidos sin tener que afectar a la producción, en calidad, o tiempo. Esto se puede conseguir de dos maneras diferentes: modificar las maneras de operar un equipo o sistemas o- reemplazar los equipos o sistemas por uno óptimo energéticamente. Desde una perspectiva matemática, la eficiencia energética se define como la relación entre la energía que se utiliza de manera efectiva para lograr un objetivo específico y la energía total consumida en la consecución de dicho objetivo. Es por esto que se necesita hacer mediciones para demostrar si está generando una eficiencia o no en la misma.

Al aplicar el ahorro energético que está enfocado en la eficiencia energética eléctrica traerá beneficios económicos en la reducción de costos de producción, mejorando así la competitividad de la empresa. Consigo se tiene beneficios ambientales dado que se reduciría la emisión de gases contaminantes que son la causa principal del efecto invernadero y cambio climático. (Wenu Work, 2022)

El transformador, un dispositivo ampliamente empleado en la regulación de voltajes en entornos residenciales, comerciales e industriales, desempeña la función

de ajustar al alza o a la baja el nivel de tensión de entrada, sin alterar la potencia, permitiendo la transferencia de energía entre circuitos eléctricos manteniendo la misma frecuencia. Su operación se rige por la Ley de Inducción Electromagnética de Faraday, que establece una relación directa entre la rapidez del cambio en el flujo magnético y la inducción de un campo electromagnético en una bobina o conductor. (RTE, 2020)

Un transformador eléctrico se estructura en torno a dos bobinas con distinto número de vueltas, conectadas mediante un núcleo de material ferromagnético, lo que contribuye a mejorar la eficiencia y reducir las pérdidas de energía. Se suministra una tensión de corriente alterna al enrollado primario, lo que origina un campo magnético en dicho enrollado, el cual se transfiere a través del material ferromagnético hasta alcanzar el enrollado secundario.

La magnitud de este voltaje resultante está sujeta a tres variables:

1. El número de vueltas presente en el enrollado primario (N_1).
2. El número de vueltas existente en el enrollado secundario (N_2).
3. La magnitud de la tensión (voltaje) aplicada al enrollado primario.

La ecuación que rige la determinación del voltaje generado en el enrollado secundario es la siguiente:

$$V_2 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right) * V_1$$

Existen varios tipos de transformadores eléctricos como se muestra en la

Tabla 1:

Tabla 1: Tipos de transformadores

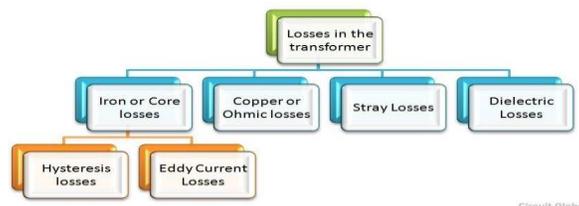
TRANSFORMADORES	
<ul style="list-style-type: none">• Fabricación	<ul style="list-style-type: none">• Húmedo: Enfriado en aceite• Seco: Enfriado por la acción del aire
<ul style="list-style-type: none">• Devanados	<ul style="list-style-type: none">• Elevador: Aumenta el voltaje• Reductor: Disminuye el voltaje• Aislamiento: Mantiene el voltaje y aísla eléctricamente los circuitos
<ul style="list-style-type: none">• Por clase	<ul style="list-style-type: none">• Baja tensión: <1kV• Media tensión: desde 1 kV hasta 25 kV• Alta tensión: >25 kV
<ul style="list-style-type: none">• Por diseño y funcionalidad	<ul style="list-style-type: none">• Aislamiento: mantiene el voltaje y aísla eléctricamente los circuitos.• Alimentación: proporciona las tensiones necesarias para que funcione un dispositivo.• Pulsos: se encarga de transmitir impulsos sobre elementos de control de potencia como SCR, triacs,...• Flyback o de línea: se trata de un caso concreto de transformador de pulsos.

- **Con diodo dividido:** es un tipo de transformador de línea que posee un diodo rectificador que permite proporcionar tensión continua.
- **Variable:** conocido también como “variac”, proporciona una tensión de salida variable ajustable.
- **Impedancia:** es usado para adaptar antenas y líneas de transmisión como teléfonos.

Nota. La tabla describe los tipos de transformadores existentes con sus respectivas características. Datos obtenidos de (Soliet Perú S.A, 2019)

Es importante mencionar que dentro de los transformadores existen diferentes tipos de pérdidas como se muestra en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, existen por histéresis, por corriente de Foucault, por dispersión y pérdidas dieléctricas. Las pérdidas por histéresis se generan por una variación de magnetización en el centro o núcleo del transformador mientras que las pérdidas en el cobre se dan por la resistencia del devanado del transformador.

Figura 2:
Tipos de pérdidas



Nota. *La imagen muestra las diferentes pérdidas ocurridas en un transformador. Datos obtenidos de (IllustrationPrize, 2022)*

Las famosas pérdidas de hierro se ocasionan debido al flujo alternante en el núcleo del transformador y dicha pérdida es denominada “Pérdida de núcleo”. Estas pérdidas de hierro se clasifican en pérdidas como histéresis y pérdidas por corrientes de Foucault.

Las pérdidas por histéresis se sujetan a el núcleo del transformador el cual experimenta una fuerza de magnetización que varía de manera alterna, y durante cada ciclo de fuerza electromotriz (f.e.m), se genera un ciclo de histéresis. Esta energía se disipa en forma de calor, denominada como la pérdida de histéresis.

Las pérdidas por Foucault se originan debido a las corrientes que se generan en el material ferromagnético como resultado de estar expuesto a un campo magnético en constante cambio a lo largo del tiempo. A menudo, a estas corrientes se les denomina corrientes parásitas o de remolino. Si el material magnético fuera aislante, como es el caso de las ferritas, estas pérdidas no ocurrirían. Las pérdidas dieléctricas se manifiestan en el material aislante presente en el transformador, ya sea en forma de aceite en el transformador o en los aislantes sólidos. Cuando el aceite se degrada o los materiales aislantes sólidos se dañan o experimentan una disminución en su calidad, esto repercute negativamente en el rendimiento del transformador. (IllustrationPrize, 2022)

Actualmente se utilizan los analizadores de redes cuando se hace una inspección técnica sobre sus redes eléctricas, ya que una de sus principales funciones es que se pueda brindar información sobre una red y se entreguen medidas específicas

para así conocer el estado general en el que trabaja dicha industria. Es por esto que, una red eléctrica es un conjunto de elementos interconectados que van a suministrar energía eléctrica desde una centras hasta el punto de consumo, para esto debe tener varias partes que le permitirá distribuir la energía de manera adecuada (centrales de generación, red de transporte, subestaciones de transformación y red de distribución). (Oyarzún, 2022)

Existen motivos por los cuales es necesario o sería de ayuda utilizar los analizadores de redes:

- Cuando hay sobretensión, caídas de tensión o distorsión armónica.
- Cuando se necesitan tablas comparativas para así saber la calidad eléctrica con la que trabaja dicha empresa.
- Si se necesita comprobar la capacidad de una red, sea por ajustes a la potencia del suministro o para agregar cargas.

Examinar la infraestructura eléctrica con el fin de identificar posibles inconvenientes o identificar áreas de mejora facilitará la consecución de una mayor eficiencia en el sistema eléctrico, generando ahorros tanto en términos económicos como en la prevención de problemas a largo plazo.

Antecedentes

Según la ley orgánica de eficiencia energética, se establece “Que, la eficiencia energética, como principal herramienta de una sociedad para la mitigación de los efectos del cambio climático, tiene una naturaleza de acción e impacto transversal en todas las actividades humanas, y que su regulación influye en los derechos: a vivir en un ambiente sano, a tener un hábitat seguro y sano, a la salud, y de la naturaleza” es decir, que al encontrar el principal problema energético y ayudar a mitigarlo, también se contribuye al medio ambiente. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2019,19 de marzo)

El análisis realizado dentro de Constructora La Roca ayudó a la obtención de datos sobre la red eléctrica de la empresa en donde se pudo extraer antecedentes necesarios para la investigación. A su vez, ayudó a evidenciar la problemática actual sobre la falta de indicadores de eficiencia energética eléctrica los cuales son indispensables dado que se establecen como herramientas fundamentales que permiten cuantificar, analizar y optimizar el consumo de energía en una amplia gama de entornos

Dentro de Constructora La Roca S.A, no se han llevado a cabo estudios de cargabilidad en los transformadores por lo que ha llevado al servicio uno a sobrecargarse y a su vez, la falta de un banco de transformadores para máquinas de 380V. El no realizar análisis de red eléctrica y estudios a los transformadores puede acarrear serias consecuencias en la eficiencia eléctrica. y la economía de una instalación eléctrica.

Justificación

La presente investigación se considera de **utilidad** para la organización, pues le permitirá determinar oportunidades de mejora referente a la eficiencia eléctrica, con el fin de mejorar los indicadores planteados.

El trabajo se considera de **importancia** para la organización, pues le permite evaluar las oportunidades de ahorro energético y disminución de pérdidas en el banco de transformador, juntamente con la implementación de mejoras en los indicadores de Eficiencia Energética

El presente trabajo de investigación generará un **impacto** favorable a la organización, pues al detectar las oportunidades de mejora la misma podrá reducir sus consumos, reducir los costos de producción, mejorar los indicadores de Eficiencia Energética, hacerse más competitiva en el mercado al estar acorde a un desarrollo social sostenible.

Constructora La Roca es el principal **beneficiario** del proyecto planteado, ya que la misma contará con un diagnóstico acerca de sus oportunidades de ahorro, encaminada a reducir el consumo eléctrico y las pérdidas que se producen tanto internamente en el servicio, como en el circuito de distribución primaria que le proporciona energía.

El proyecto es considerado **factible** gracias a la apertura de las autoridades de la empresa que brindaron todo tipo de facilidades para poder ejecutar el mismo.

Objetivo general.

Mejorar la eficiencia energética eléctrica mediante la identificación de indicadores proponiendo estrategias para reducir el consumo.

Objetivos específicos.

Identificar la situación actual de la empresa mediante la realización de un levantamiento de cargas, determinando los niveles de cargabilidad en cada uno de los servicios.

Evaluar la efectividad de la utilización de la energía eléctrica mediante indicadores de eficiencia energética ofreciendo datos significativos sobre la gestión de los recursos.

Desarrollar un plan de acción dirigido a mejorar los indicadores de eficiencia energética, mediante la evaluación de oportunidades de ahorro detectadas en la organización, con la finalidad de reducir el consumo eléctrico

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Constructora La Roca S.A está ubicada en vía a Calacalí OE8-448, la misma inició sus operaciones hace 20 años hasta la actualidad y brinda servicios como asesoramiento, instalación, transporte y mantenimiento de las piedras. En **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presenta donde se encuentra ubicada la organización encargada de realizar piezas decorativas

Figura 3:
Ubicación Constructora La Roca S.A



Nota. En la siguiente figura se muestra las áreas existentes de trabajo en Constructora La Roca S.A. Tomado de Google Maps

La organización se encuentra dividida por cinco áreas de trabajo:

Área administrativa: Está conformado por gerencia, recursos humanos, sala de reuniones y recepción.

Área de mantenimiento: Se encuentran las personas encargadas de realizar mantenimiento a las máquinas al igual que los repuestos, herramientas e implementos necesarios para los operarios.

Área de almacenamiento: Aquí se encuentran los productos terminados listos para la distribución o que entran a la lista de stock de la empresa

Área de producción: Dentro de esta área se generan los cortes de la piedra natural y las máquinas especializadas en dichos procesos

Área de ventas: Personal especializado en dicha área

Dentro de las problemáticas destacadas que encaminan a la falta de eficiencia energética eléctrica dentro de Constructora La Roca S.A, se mencionan las siguientes: nunca se ha llevado a cabo un análisis eléctrico de la organización, la empresa cuenta con transformadores sobrecargados, falta de transformador seco que alimente a máquinas de 380V y no se observan indicadores encaminados a la eficiencia energética eléctrica que promueva el ahorro energético.

En la **Tabla 2** se muestran la potencia de cada servicio o transformador y la potencia instalada en la organización, esto se realizó con la finalidad de poder analizar la cargabilidad real con la que están funcionando dichos servicios.

Tabla 2:
Análisis de potencia instalada en la organización

Transformador 1 N°	250 kVA
Transformador 2 N°	200 kVA
Potencia total (kVA)	450 kVA

Nota. Potencia de cada servicio y potencia instalada en la organización.

Elaborado por estudiante.

Una vez obtenidos estos datos, se realizó el levantamiento de cargas de ambos servicios que se encuentran instalados en la organización para así conocer la cargabilidad a la que están trabajando. Para poder realizar el cálculo de cargabilidad, se debe sacar las potencias activas y reactivas de cada máquina y de esta manera reemplazar en la fórmula correspondiente de potencia aparente.

La potencia activa es la porción de la energía eléctrica que se transforma en una forma útil de trabajo. La potencia reactiva es aquella que no se convierte en trabajo útil, sino que se desplaza de ida y vuelta entre la fuente de energía y los componentes del circuito, sin generar un trabajo neto.

Una vez obtenidos estos valores, se procede a calcular la potencia aparente o nominal la cual es la suma de la potencia activa y reactiva en un sistema eléctrico. Se cuantifica en voltiamperios (VA) y refleja la totalidad de la energía circulante en el circuito, abarcando tanto la energía activa empleada en realizar tareas como la energía reactiva.

Potencia Activa para cargas monofásicas y trifásicas

Monofásica

$$P_{1f} = V * I * \cos\varphi \quad [1]$$

Trifásica

$$P_{3f} = \sqrt{3} * V * I * \cos\varphi \quad [2]$$

Donde:

V=Voltaje

I=Intensidad de la corriente nominal

Cosφ= Coseno del ángulo entre la onda de corriente y el voltaje (factor potencia)

$$\cos\varphi=0.85$$

Potencia reactiva para cargas monofásicas y trifásicas

Monofásica

$$Q_{1f} = V * I * \text{sen}\varphi \quad [3]$$

Trifásica

$$Q_{3f} = \sqrt{3} * V * I * \text{sen}\varphi \quad [4]$$

Donde:

Cosφ= Coseno del ángulo entre la onda de corriente y el voltaje (factor potencia)

$$\cos\varphi=0.85$$

$$\varphi= \cos^{-1}(0.85)$$

$$\varphi= 31.788$$

$$\text{sen}\varphi=0.36$$

Es así como se creó los registros individuales de cada equipo perteneciente a Constructora La Roca S.A, detallando sus respectivas cantidades, amperajes, factor de potencia y potencias activas y reactivas.

Tabla 3:
Levantamiento de cargas del servicio uno

TRANSFORMADOR DE 250 kVA (Servicio 1)									
N^o	MÁQUINA	CANT	VOLT	TRI	AMP	REAL	FP	kW	kVAR
2	CORTADORA2	1	440	X	70	60	0.85	45.35	19.39
3	CORTADORA3	1	440	X	70	33	0.85	45.35	19.39
4	CORTADORA4	1	440	X	70	63	0.85	45.35	19.39
5	CORTADORA5	1	440	X	70	61	0.85	45.35	19.39
6	MULTIFUNTION N REMOVE DIAMOND	1	220	X	9.09	-	0.85	2.94	0.91
7	AUTOMATIC DRILLING HOLE MACHINE	1	440	X	18.04		0.85	11.69	5.00
8	POLISHING MACHINE	1	440	X	14.91	-	0.85	9.66	4.13
9	MÚLTIPLE 3	1	440	X	24.1	15	0.85	15.61	6.68
10	MÚLTIPLE 2	1	440	X	24.1	15	0.85	15.61	6.68
11	ESCUADRA	1	440	X	25.3	14	0.85	16.39	7.01
TOTAL								253.28	107.97

Luego, se realizó el análisis de las cargas para obtener las características de cada potencia, la cargabilidad del transformador se obtuvo con la fórmula correspondiente de potencia nominal:

$$S = \sqrt{(\Sigma P)^2 + (\Sigma Q)^2} \quad [5]$$

Donde:

$S = \text{potencia nominal}$

$\sum P^2 = \text{Sumatoria potencias activas elevadas al cuadrado}$

$\sum Q^2 = \text{Sumatoria potencias reactivas elevadas al cuadrado}$

$$S = \sqrt{(253.28)^2 + (107.97)^2}$$

$$S = 275.33 \text{ kVA}$$

Sin embargo, al momento de calcular la cargabilidad que existe en el transformador, se recomienda reservar un 20% como margen adicional con el propósito de anticipar posibles aumentos en la demanda.

$$(275.33) * 20\% = 55.07$$

$$275.33 + 55.07$$

$$S = 330.40 \text{ kVA}$$

Llevando así el servicio uno a tener un 32.16% de sobrecarga, la cual puede ocasionar daños físicos y fallos eléctricos.

Se realiza el mismo proceso para el levantamiento de cargas del servicio dos de 200 kVA que se muestra en **Tabla 4** en donde se encuentra instalado únicamente máquinas con voltios de 110V y 220V.

Tabla 4:
Levantamiento de carga del servicio dos

TRANSFORMADOR DE 200 kVA (Servicio 2)										
N°	MÁQUINA	CANTIDAD	VOLT	MONO	TRI	NOMINAL AMP	REAL	FP	ACTIVA	REACTIVA
1	CORTADORA1	1	220		X	110	129	0.85	35.63	15.24
6	CORTADORA6	1	220		X	110	129	0.85	35.63	15.24
10	ESPACATERA	1	220		X	59	35	0.85	19.110	8.17
11	SOLDADORA MIG	3	110	X		32	27	0.85	2.99	1.28
12	SOLDADORA ELECTRICA	2	110	X		230	225	0.85	21.51	9.20
13	SOLDADORA INDUCCIÓN	1	110	X		5.5	5	0.85	0.51	0.22
14	TRONZADORA	1	110		X	15	13	0.85	2.43	1.04
15	AMOLADORA	2	110	X		3.3	1.5	0.85	0.31	0.13
16	COMPRESOR	1	220	X		15.8	14	0.85	2.95	1.26
17	ESMERIL	1	110	X		4.2	3	0.85	0.39	0.17
18	TALADRO	1	110	X		7.6	6.5	0.85	0.71	0.30
19	MÁQUINA DE TERMO ENCOGIDO	1	220		X	15	11	0.85	4.86	2.08
20	LÁMPARAS FLUORESCENTES LED	145	110	X		1.5	1	0.85	0.14	0.06
21	REFRIGERADOR	1	110	X		3	2.4	0.85	0.28	0.12
22	MICROONDAS	2	110	X		5	4	0.85	0.47	0.20
23	CÁMARAS	4	110	X		0.35	0.3	0.85	0.03	0.01
24	LAPTOP	7	110	X		2.1	1.5	0.85	0.20	0.08
25	COMPUTADORAS	10		X		4	3	0.85	0.37	0.16
27	CAFETERA	1	110	X		3	2.5	0.85	0.28	0.12
27	IMPRESORA	2	110	X		10	8	0.85	0.94	0.40
28	LÁMPARAS INDUSTRIALES	18	220	X		0.52	10	0.95	0.11	0.04
TOTAL									129.84	55.53

$$S = \sqrt{(129.84)^2 + (55.53)^2}$$

$$S = 141.22 \text{ kVA}$$

$$(141.22) * 20\% = 28.24$$

$$S = 169.46 \text{ kVA}$$

Una vez obtenido los datos de la potencia nominal de ambos transformadores, se suman los resultados para obtener la energía total utilizada en la organización la cual es de 499.86 kVA, este dato nos ayuda a calcular la eficiencia energética eléctrica con la siguiente ecuación:

$$Eficiencia\ Energética(\%) = \left(\frac{energía\ utilizada}{energía\ suministrada} \right) \times 100 \quad [6]$$

$$Eficiencia\ Energética(\%) = \left(\frac{499.86}{450} \right) \times 100$$

$$Eficiencia\ Energética(\%) = 111.08\%$$

La siguiente problemática identificada en Constructora La Roca S.A, fue la falta de un banco transformador para conectar la maquinaria con voltaje de 380V, es por esto que se realizó un levantamiento de carga de las máquinas con dicho voltaje para así conocer cuál es la capacidad que tendrá el transformador exclusivo para los equipos con voltaje de 380V.

Tabla 5:
Levantamiento de cargas para máquinas de voltaje 380

N°	MÁQUINA	CANTIDAD	VOLT	TRI	AMP	FP	ACTIVA	REACTIVA
	BRAZING STAND FOR DIAMOND	1	380	X	2.3	0.85	1.29	0.544
1	SAW BLADE							
2	AXIS BRIDGE	1	380	X	1.96	0.85	1.10	0.464
3	MULTIBLADE	1	380	X	42.59	0.85	23.83	10.091
TOTAL							26.21	11.10

Nota. En el levantamiento de cargas solo se consideran las máquinas de 380V para así poder seleccionar capacidad del transformador. Elaborado por Estudiante

$$S = \sqrt{(26.21)^2 + (11.10)^2}$$

$$S = 28.46 \text{ kVA}$$

$$(28.46) * 20\% = 5.69$$

$$S = 34.16 \text{ kVA}$$

Al identificar la situación actual en la organización, se pudo evidenciar la falta de control en su red eléctrica debido a la sobrecarga de uno de sus servicios. Dicha sobrecarga es la que genera eficiencia superior al 100%, que conceptualmente es imposible dado que implicaría que se genera más energía útil de la que se consume, lo que viola las leyes fundamentales de la termodinámica, en donde se establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma y que la entropía de un sistema aislado siempre aumenta o se mantiene constante. En otras palabras, no es posible obtener más energía útil de la que se consume.

Es por esto, que la sobrecarga del transformador tiene un impacto negativo en la eficiencia eléctrica ya que aumenta las pérdidas, deteriora el factor de potencia, reduce la capacidad de regulación, disminuye la vida útil y afecta a la red en su conjunto.

Área de estudio

Tabla 6:
Área de estudio

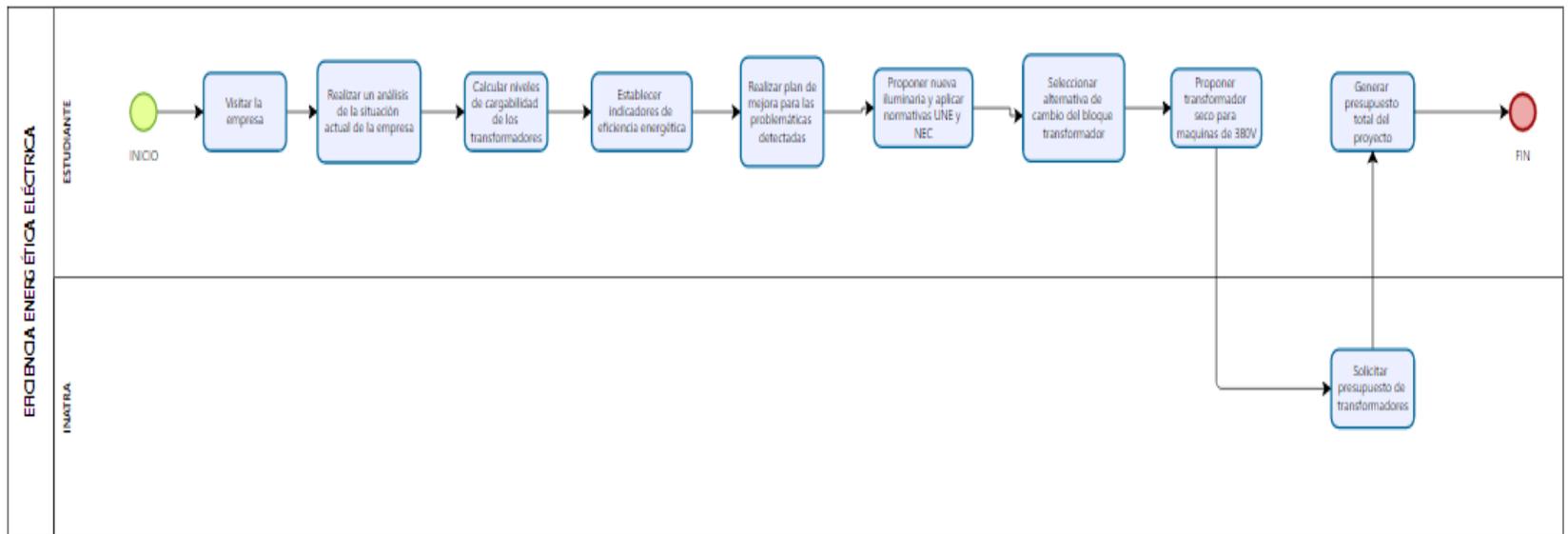
Dominio	Tecnología y Sociedad y Hábitat Sostenible
Línea de investigación	Sistemas Industriales, Software y Automatización (SISAu)
Sub-línea de investigación	Optimización energética de procesos con la integración de sistemas de generación renovable, eficiencia energética y estrategias de ahorro de energía
Área	Eficiencia Energética
Aspecto	Evaluación de todos los aspectos del consumo eléctrico durante la realización de todas las actividades laborales que se ejecutan en Constructora La Roca CRL S.A
Objeto de estudio	Mejora de Eficiencia Energética Eléctrica en Constructora La Roca CRL S. A
Periodo de análisis	Octubre 2023 a enero 2024

Nota. Área enfocada a la eficiencia energética. Obtenido de: Universidad

Indoamérica, 2023

Modelo operativo

Figura 4:
Modelo operativo del proyecto



Nota. Se detallan las actividades a realizar mediante un diagrama de flujo en la organización con el fin de cumplir con la propuesta establecida. Elaborado por Estudiante

1. **Visitar a la empresa:** Durante este proceso se evaluó partes importantes como la revisión de las redes existentes, evaluación de equipos y distribución de la empresa con respecto a sus áreas de trabajo.
2. **Realizar un análisis de la situación actual de la empresa:** Se analiza las distintas áreas de la empresa con los equipos que posee, a su vez, se identifica los servicios existentes y cual es la capacidad instalada de los mismos.
3. **Calcular niveles de cargabilidad de los transformadores:** Se llevará a cabo la recopilación de las cargas específicas de cada equipo que compone la instalación, utilizando los parámetros nominales proporcionados por el fabricante en la placa de identificación. Estos parámetros incluyen la potencia nominal, el voltaje, la frecuencia y la corriente. A través del amperímetro, se lleva a cabo la medición de la corriente real de los dispositivos eléctricos presentes en la infraestructura del establecimiento. Esto se realiza con el propósito de determinar si los equipos están operando con una carga excesiva o no.
4. **Establecer indicadores de eficiencia energética:** Se sugiere introducir indicadores de Eficiencia Energética para gestionar de manera más efectiva el consumo eléctrico en la organización. Esto permitirá obtener una visión global de las mejoras implementadas en etapas posteriores.
5. **Realizar plan de mejoras para las problemáticas destacadas:** Con los datos obtenidos sobre el diagnóstico de la situación, y los indicadores de eficiencia energética establecidos, se realiza un plan de acción para reducir los mismos con el fin de generar ahorro en el consumo eléctrico.

- 6. Proponer nueva iluminaria y aplicar normativas UNE y NEC:** Mediante esta evaluación se propone una medida de ahorro en iluminaria la misma que pueda cumplir con las normativas expuestas consumiendo menos kW-h por circuito.
- 7. Seleccionar alternativa adecuada de cambio del bloque transformador:** Se debe considerar la disponibilidad a nivel nacional para asegurar que el transformador cumpla con todos los requisitos de la demanda de la empresa mediante la potencia instalada en el servicio. También se busca contar con una capacidad de reserva disponible para posibles aumentos futuros de carga en el servicio.
- 8. Proponer transformador seco para máquinas de 380V:** La propuesta de un transformador seco para maquinaria con un voltaje distinto al nacional ayuda a que todos los equipos funcionen correctamente y no se generen cortocircuitos.
- 9. Solicitar presupuesto de transformadores** Mediante esta evaluación se propone una medida de ahorro en iluminaria la misma que pueda cumplir con las normativas expuestas consumiendo menos kW-h por circuito.
- 10. Generar presupuesto de implementación del proyecto:** Utilizando los detalles de cada uno de los materiales eléctricos que se planea adquirir, se procede a la elaboración de un presupuesto integral que incluye la mano de obra necesaria, los costos de movilización, maquinaria y otros materiales requeridos.

CAPÍTULO III

Levantamiento de las cargas instaladas en organización

En la **Figura 5** se detalla un mapa general de la empresa el cual permitió conocer la distribución de todas las áreas. Esto también nos ayuda saber el flujo de la planta y a donde se transporta el producto terminado.

Figura 5:
Mapa general de la empresa



Nota. El mapa fue proporcionado por la empresa en donde se muestra todas las áreas en la organización.

Como se describió anteriormente, constructora La Roca S.A cuenta con problemas en su red eléctrica como sobrecargas en sus transformadores lo cual ocasiona falta de eficiencia energética. Otro problema es la inexistencia de indicadores de eficiencia, por esto se identificaron y se calcularon para establecer mejoras.

INDICADOR DE CONSUMO ENERGÉTICO

Este indicador específico evalúa los niveles de eficiencia o ineficiencia asociados con la cantidad de kilovatios-hora consumidos durante un período determinado y los niveles de producción mensual. Este indicador desempeña un papel fundamental al analizar la eficiencia energética y la sostenibilidad de las operaciones. Evalúa la efectividad en la utilización de la energía, ofreciendo datos significativos sobre la gestión y eficiencia de los recursos en una entidad. Un aumento en el consumo energético puede señalar ineficiencias o métodos operativos susceptibles de mejorarse para disminuir costos y reducir el impacto ambiental.

$$ICE = \frac{\text{Consumo de energía}(kW - h)}{\text{Niveles de producción en } m^2} \quad [7]$$

Por lo tanto:

- **ICE:** por lo general se representa en kW-h consumidos por los equipos eléctricos o por servicios prestados.
- **kW-h:** consumo de energía producida en periodo de tiempo determinado.
- **Niveles de producción en m²:** Cantidad de producto terminado realizado en cada mes del año.

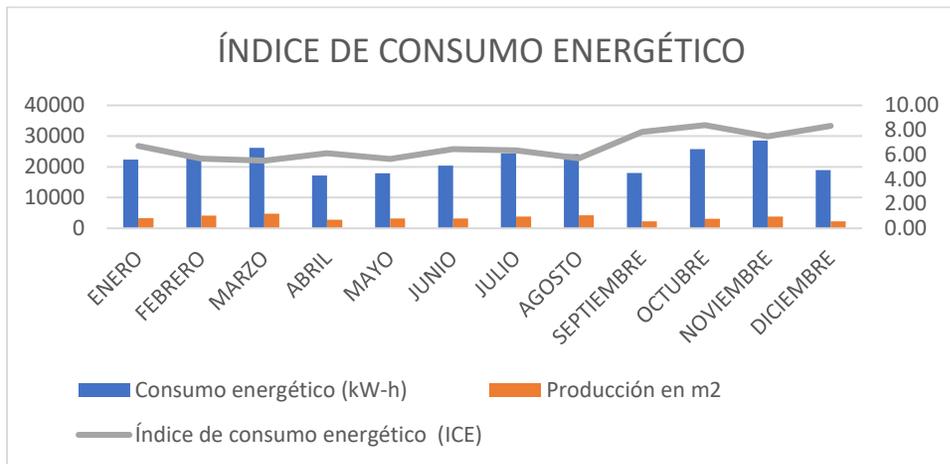
Tabla 7:
Índice de consumo energético

ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO (ICE)			
MES	Consumo energético (kW-h)	Producción en m2	Índice de consumo energético (ICE)
ENERO	22332.4	3,332.96	6.70
FEBRERO	23284.4	4,114.88	5.66
MARZO	26150	4,750.45	5.50
ABRIL	17192.8	2,812.04	6.11
MAYO	17870.8	3,174.10	5.63
JUNIO	20369.6	3,166.73	6.43
JULIO	24378	3,851.90	6.33
AGOSTO	24095.6	4,241.31	5.68
SEPTIEMBRE	18037.6	2,301.03	7.84
OCTUBRE	25783.2	3,072.59	8.39
NOVIEMBRE	28597.2	3,822.85	7.48
DICIEMBRE	18957.2	2,275.74	8.33

Nota. En la tabla se detalla los cálculos del índice de consumo energético por

los meses del año 2023. Elaborado por estudiante.

Figura 6:
Índice de consumo energético



Nota. En la figura se detalla la producción de la organización con la variación del consumo energético en kW-h del año 2023. Elaborado por estudiante

ÍNDICE DE INTENSIDAD ENERGÉTICA

Este indicador se emplea para valorar la repercusión del uso de recursos energéticos en las organizaciones y guarda relación con los consumos de energía y la producción alcanzada, expresada en valores de Producto Interno Bruto (PIB). Un índice de intensidad energética más reducido señala una mayor eficiencia en la utilización de la energía, indicando que se genera más producción (productos o servicios) por cada unidad de energía consumida.

Este indicador resulta valioso para evaluar y contrastar la eficiencia energética en diversos sectores o entidades a lo largo del tiempo.

$$IE = \frac{\textit{Consumo energético total}}{\textit{PIB}} \quad [8]$$

Por lo tanto

- **IE:** Índice de intensidad energética
- **CE:** Consumo energético final
- **PIB:** Producto interno bruto de la organización durante el mes

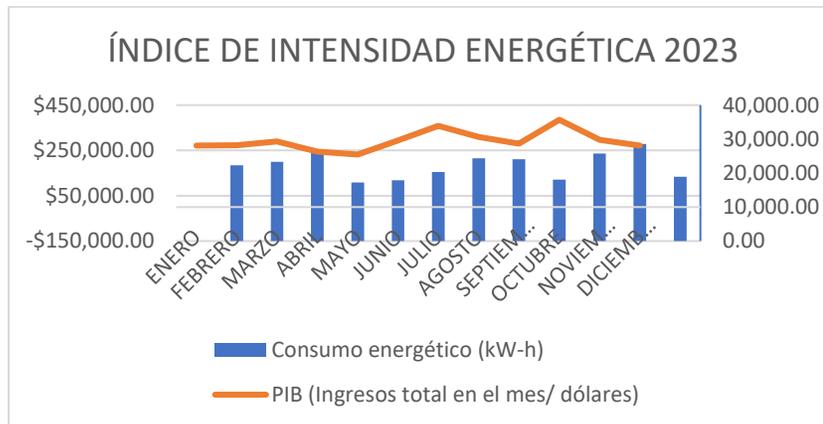
Tabla 8:
Índice de intensidad energética.

MES	Consumo energético (kW-h)	PIB (Ingresos total en el mes/ dólares)	Intensidad energética kW/\$
ENERO	22332.4	\$270,852.15	0.082
FEBRERO	23284.4	\$272,192.48	0.086
MARZO	26150	\$289,634.85	0.090
ABRIL	17192.8	\$244,377.66	0.070
MAYO	17870.8	\$231,861.29	0.077
JUNIO	20369.6	\$293,843.26	0.069
JULIO	24378	\$357,986.94	0.068
AGOSTO	24095.6	\$309,689.42	0.078
SEPTIEMBRE	18037.6	\$279,931.52	0.064
OCTUBRE	25783.2	\$385,097.97	0.067
NOVIEMBRE	28597.2	\$296,943.23	0.096
DICIEMBRE	18957.2	\$271,543.93	0.070

Nota. En la tabla se calcula la intensidad energética con los datos

proporcionados por la organización. Elaborado por estudiante.

Figura 7:
Índice de intensidad energética



Nota. En la figura se detalla la intensidad energética del año 2023 tomando en cuenta el consumo kW-h/\$. Elaborado por estudiante.

INDICADOR DE ESTRUCTURA DE CONSUMO

Este indicador señala el porcentaje de trabajo realizado en las horas pico, dicho porcentaje no debe exceder el 16.6% dado que representa las 4 horas pico de las 24 horas del día. Entre más bajo se encuentre el porcentaje, mejor será para la organización, tanto en costos como en eficiencia energética.

$$IEC = \frac{\text{Consumo energético total}}{\text{Consumo kW de la hora pico}} \quad [9]$$

Por lo tanto:

- **IEC:** Indicador estructura consumo
- **Consumo energético total:** Consumo producido en un mes de trabajo
- **Consumo kW de la hora pico:** Consumo marcado en la planilla eléctrica en el horario de 18:00 a 22:00 pm

Tabla 9:
Indicador estructura consumo

INDICADOR ESTRUCTURA CONSUMO	
MES	Estructura de consumo ≤ 16.6%
ENERO	15.3%
FEBRERO	15.2%
MARZO	14.3%
ABRIL	6.3%
MAYO	3%
JUNIO	3%
JULIO	3%
AGOSTO	4%
SEPTIEMBRE	2%
OCTUBRE	4%
NOVIEMBRE	7%
DICIEMBRE	9%

Nota. La tabla indica el porcentaje de excedido de consumo en horas pico, entre menor sea el porcentaje es más beneficioso para la organización. Elaborado por estudiante.

Figura 8:
Indicador estructura consumo



Nota. La figura detalla la curva de estructura consumo perteneciente al año 2023 tomando en cuenta el consumo total de kW y kW en hora pico. Elaborado por estudiante.

Una vez conocidos los indicadores y que representa cada uno, se elaboró un plan de acción que se muestra en la **Tabla 10** con el propósito de aplicar las mejoras correspondientes.

Tabla 10:
Plan de acción para mejoras

PLAN DE ACCIÓN		
INDICADOR	ACCIÓN	PROPUESTA
Indicador de consumo eléctrico	Disminuir el consumo eléctrico generado por la iluminaria	Cambio de lámparas fluorescentes a lámparas con tecnología LED.
Indicador de intensidad energética.	Identificar oportunidades de ahorro para la reducción del costo total de producción	Realizar un análisis económico en donde se evidencie la reducción del consumo eléctrico por el cambio de lámpara.
Indicador estructura consumo	Proponer un plan de medida de ahorro en el horario pico	Eliminar paros de producción durante el horario día y madrugada
Transformadores eléctricos	Identificar cargabilidad	Cambio de capacidad del transformador a uno de mayor y adquirir uno seco para los equipos de 380V

Nota. Se elabora un plan de acción el cual nos brinde soluciones a los problemas presentados.

El primer paso que se realiza para llevar a cabo el plan de acción propuesto es analizar los parámetros de las normativas UNE 12464-1 y la NEC para instalaciones eléctricas dentro del área de planta de producción, ya que una medida que contribuye a la eficiencia energética eléctrica es el ahorro en las instalaciones.

Tabla 11:
Clasificación según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m ²)	Número mínimo de circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	$A < 80$	1	1
Mediana	$80 < A < 200$	2	2
Mediana grande	$201 < A < 300$	3	3
Grande	$301 < A < 400$	4	4
Especial	$A > 400$	1 por cada 100m ² o fracción de 100m ²	1 por cada 100m ² o fracción de 100m ²

Nota. La tabla muestra los circuitos necesarios por las áreas de la empresa.

Obtenido de la NEC (Ministerio de desarrollo urbano y vivienda, 2018)

La planta de producción cuenta con 770.40 m², debido a esto es considerada de tipo especial y deberá contar con el número mínimo de circuitos establecidos. Es por esto que, se elaboró la siguiente tabla para evaluar los parámetros que se cumple y los que no se cumplen junto con las respectivas observaciones

Tabla 12:
Aplicación de la NEC dentro de la organización

Evaluación NEC en Constructora La Roca S.A				
Entrevistado	Luis Loya	Fecha:	17/1/2024	
Elaborado por:	Allanis Angelina Sisalema Cisneros			
Ítem	Descripción	Cumple	No cumple	Observación
3.2 Estudio de demanda y factor de demanda en iluminación	Se debe considerar por cada salida de iluminación una carga máxima de 100 W	X		
3.2 Estudio de demanda y factor de tomacorrientes	Se debe considerar por cada salida de tomacorrientes una carga de 200 W	X		
3.3 Clasificación de viviendas según el área en iluminación	1 por cada 100 m2 o fracción de 100 m2		X	La organización cuenta con 3 circuitos de iluminación
3.3 Clasificación de viviendas según el área en tomacorrientes	1 por cada 100 m2 o fracción de 100 m2	X		

***NOTA.** La entrevista fue realizada al encargado de la parte eléctrica dentro de la organización con el fin de conocer los puntos establecidos por la norma.*

Una vez analizada la NEC para conocer el número de circuitos para las iluminarias, se procede a analizar los puntos de la UNE 12464-1 para evaluar los luxes con los que debería contar los puestos de trabajo.

Tabla 13:
Nivel de luminosidad según la UNE 12464-1

Nº ref	Tipo de interior, tarea o actividad	\bar{E}_m lx	UGR_L	U_0	R_a	Requisitos específicos
5.8.1	Secado	50	28	0.40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
5.8.2	Preparación de materiales: trabajo en hornos y mezcladores	200	28	0.40	40	
5.8.3	Trabajo en máquinas en general	300	25	0.60	80	
5.8.4	Encofrado	300	25	0.60	80	

Nota. La tabla demuestra los niveles de lúmenes requeridos. Datos obtenidos de UNE (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, 2012)

Mediante las especificaciones de la **Tabla 13**, se escoge el número de referencia 5.8.3 y así comparar los niveles de lúmenes actuales con los normalizados para la actividad seleccionada.

Tabla 14:
Evaluación a la organización con la normativa UNE

Evaluación UNE 12464-1 en Constructora La Roca S.A				
Entrevistado	Luis Loya	Fecha:	17/1/2024	
Elaborado por:	Allanis Angelina Sisalema Cisneros			
Ítem	Nivel de iluminación	Cumple	No cumple	Observación
5.8.2	Área de mezcladores y hornos: Se requiere un mínimo de 200 lx	X		
5.8.3	Área de máquinas de corte: Se requiere un mínimo de 300 lx		X	Los luxes existentes son menores a lo establecido (220lx)

Realizado este análisis, se pudo evidenciar que la organización no cumple con los lúmenes requeridos como se muestra en la **Tabla 14**. A su vez, se llevó a cabo el cálculo de la potencia consumida por las iluminarias sabiendo que la empresa cuenta con lámparas Sylvania de 400W.

Potencia total

$$= \frac{\text{Cantidad de lamparas instaladas} * \text{Potencia unitaria} * \text{Horas utilizadas}}{1000} \quad [10]$$

$$\text{Potencia total} = \frac{10 * 400W * 4h}{1000}$$

$$\text{Potencia total} = 16kWh \text{ por circuito}$$

$$\text{Potencia total} = 16kWh * 3 circuitos$$

$$\text{Potencia total} = 48 kWh$$

Una vez que se conoce el número de circuitos, los lúmenes requeridos y la potencia de la iluminaria, se realiza la propuesta del cambio de la misma con la aplicación del software DIALux y la nueva iluminaria a implementar de especificaciones UFO HIGHBAY de 100W la cual consume menos potencia cumpliendo los niveles de lúmenes y circuitos requeridos que se muestra en la **Tabla 12y Tabla 14**, esto se logró mediante el diagnóstico previo con el fin de establecer medidas de ahorro en la organización.

En la **Figura 9**, se muestra el promedio de lúmenes producidos y cuál será el máximo que existirá por máquinas generales con la iluminaria propuesta. En la **Figura 10** se observa cómo quedará distribuida toda la iluminación en la planta de producción

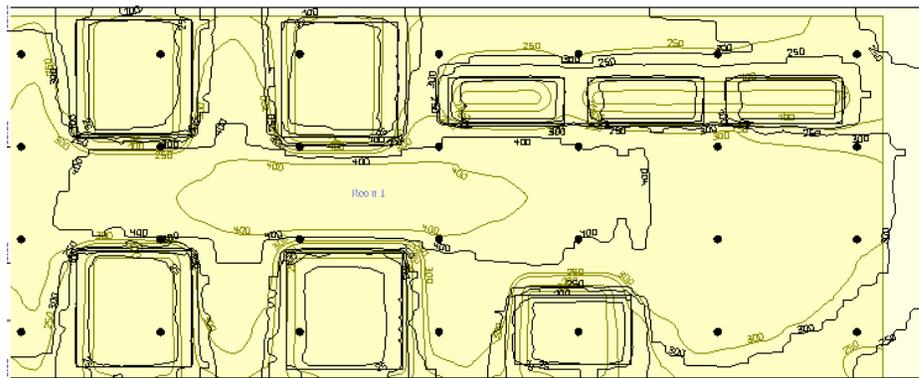
Figura 9:
Parámetro Dialux

Máquinas generales		
	340 lx	0.00
Calculation surface (Perpendicular illuminance)		
	Actual	Target
Average	340 lx	-
Min	0.00 lx	-
Max	607 lx	-
Min/average	0.00	-
Min/max	0.00	-
Parameter		
Height	0.000 m	

Nota. Los valores mostrados en la figura nos indica cuales son los niveles de luxes promedios que existirá en la planta de producción y cuál será el valor máximo.

Datos obtenidos de DIALUX EVO

Figura 10:
Distribución de iluminaria en la planta



Nota. La figura muestra la distribución de la iluminaria y el número de circuitos existentes.

Mediante esta simulación, se pudo sacar la nueva potencia total de la iluminaria con la ecuación [10]:

$$Potencia\ total = \frac{4 * 100W * 4h}{1000}$$

$$\text{Potencia total} = 1.6 \text{ kWh por circuito}$$

Con la normativa NEC se identificó el tipo de empresa categorizada como especial y por tal motivo cada m² del área donde se aplicará la nueva iluminaria tendrá que contar con 1 circuito de iluminación. Después del análisis del área, se pudo establecer que la planta de producción necesitaría 8 circuitos y estos se multiplicaron con los kW de la siguiente manera, dándonos así la potencia total de la iluminaria:

$$\text{Potencia total} = 1.6 \text{ kWh} * 8 \text{ circuitos}$$

$$\text{Potencia total} = 12.8 \text{ kW/h}$$

Conocido los datos de potencia iluminaria, se realizó un análisis económico comparativo el cual evidencie el consumo de la antigua iluminaria y el consumo de la nueva iluminaria y así conocer el ahorro mensual y anual.

$$\text{Consumo mensual Antiguo} = \text{Potencia total} * \text{días} \quad [11]$$

$$\text{Consumo mensual Antiguo} = 48 \text{ kWh} * 30 \text{ días}$$

$$\text{Consumo mensual Antiguo} = 1,440 \text{ kWh al mes}$$

$$\text{Costo mensual Antiguo} = \text{Consumo mensual} * \$\text{kWh} \quad [12]$$

$$\text{Costo mensual Antiguo} = 1,440 \text{ kWh} * \$0,189$$

$$\text{Costo mensual Antiguo} = \$215.46$$

$$\text{Costo mensual Anual} = \$2,585.52$$

$$\text{Consumo mensual nuevo} = 12.8 \text{ kWh} * 30 \text{ días}$$

$$\text{Consumo mensual nuevo} = 384 \text{ kWh al mes}$$

$$\text{Costo mensual nuevo} = 384 \text{ kWh} * \$0,189$$

$$\text{Costo mensual nuevo} = \$72.576$$

$$\text{Costo anual nuevo} = \$870.91$$

Una vez conocido estos valores, se calculó los ahorros anuales que se obtendrían al cambiar la antigua iluminaria a la nueva iluminación.

$$\text{Ahorro anual iluminaria} = \text{Costo anual antiguo} - \text{Costo anual nuevo} \quad [13]$$

$$\text{Ahorro anual iluminaria} = \$2,585.52 - \$870.91$$

$$\text{Ahorro anual iluminaria} = \$1,714.61$$

Luego, se calculó el tiempo de retorno de la inversión (TIR) para la nueva iluminaria, es decir, el tiempo necesario para recuperar el costo de la inversión inicial (**Tabla 20**) a partir de los ahorros anuales:

$$TIR = \frac{\text{Costo de la inversión}}{\text{Ahorro anual}} \quad [14]$$

$$TIR = \frac{1,601.6}{1,717.61}$$

$$TIR = 0.932 \text{ años u } 11 \text{ meses}$$

Por último, se obtuvo el retorno de la inversión anual (ROI) para la nueva iluminaria, que nos dará una idea de la eficacia de la inversión en términos de porcentaje. Si el ROI supera el 100%, indica que la inversión ha sido exitosa y ha producido un rendimiento positivo.

$$ROI = \frac{\text{Ahorro anual}}{\text{Costo de la inversión}} * 100 \quad [15]$$

$$ROI = \frac{1,717.61}{1,601.6} * 100$$

$$ROI: 107.24\%$$

Para el desarrollo de la propuesta con respecto al indicador de estructura consumo, se establece un plan donde la optimización está enfocada a los equipos instalados en la planta de producción que más se utilizan. Como consecuencia de este análisis, se impulsa la creación de nuevas mejoras técnicas y prácticas, por ejemplo, capacitación al personal con respecto al corte eficiente de la piedra, mantenimientos preventivos y monitoreos de la producción lo cual permite la identificación de cuellos de botella.

Tabla 15:
Mejoras para indicador estructura consumo

Equipo	Mejora prevista
Cortadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de mantenimiento preventivo regular para minimizar tiempos de inactividad, de preferencia en el horario pico nocturno. • Capacitar al personal en técnicas de corte eficientes para maximizar la producción
Buzarda	<ul style="list-style-type: none"> • Programar mantenimientos periódicos para asegurar su buen funcionamiento y prolongar su vida útil. • Implementar un sistema de monitoreo para prevenir fallos y optimizar el rendimiento.
Espacateras	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la coordinación entre las espacateras y otros equipos para evitar cuellos de botella en la producción. Capacitar al personal en el manejo adecuado de las espacateras para reducir desperdicios y mejorar la eficiencia.
Múltiples	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar los horarios de operación para evitar sobrecargas y maximizar la utilización de los múltiples. Implementar un sistema de monitoreo de la producción para identificar áreas de mejora y optimizar el rendimiento de los equipos.

Nota. La tabla indica los planes de acción que se realizarán en máquinas y personal para generar una optimización en sus tiempos de uso y de la materia prima.

Para finalizar el plan de acción, se sugiere un transformador de mayor capacidad que permita abastecer energéticamente a toda la organización. La obtención de la nueva capacidad del transformador se obtiene mediante la suma de la potencia de red de fuerza con la potencia de la iluminaria, a su vez, se añadió los valores totales de las potencias activas y reactivas de las maquinas con voltaje de 380 ya que el transformador seco trifásico se conectará en conjunto al transformador para las máquinas de 220/440V

Tabla 16. Levantamiento de fuerza y alumbrado

LEVANTAMIENTO DE CARGAS	P	Q
Red de fuerza 220/440V	253.28	107.97
Potencia iluminaria	0.05	0.02
Red de fuerza 380V	26.21	11.1
TOTAL	279.54	119.09

$$S = 303.85 \text{ kVA}$$

$$S = 303.85 * 20\%$$

$$S = 364.62 \text{ kVA}$$

Como se mencionó anteriormente, la organización cuenta con dos transformadores de potencia 250 kVA y 200 kVA, es por esto que, la mejora propuesta es el cambio del transformador de 250 kVA a uno de 400 kVA y la implementación de un transformador de 45 kVA. Estos valores se escogieron en la **Tabla 17** donde se muestran los valores normalizados para transformadores trifásicos y así la maquinaria existente pueda trabajar sin problema y a su vez, el nuevo alumbrado pueda instalarse con los cambios realizados como nueva medida de ahorro energético.

Tabla 17:
Tabla normalizada de transformadores trifásicos

kVA	kW	440V	220V	127V
30 kVA	27.0 kW	39.4 A	78.7 A	136.4 A
45 kVA	40.5 kW	59.0 A	118.1 A	204.6 A
300 kVA	270.0kW	393.7 A	787.3 A	1363.9 A
400 kVA	360.0 kW	524.9 A	1049.8 A	1818.5 A

Nota. En la siguiente tabla se encuentra los valores normalizados según la normativa IEEE para transformadores. Datos obtenidos por la estudiante.

Una vez escogido el transformador con valor normalizado para que soporte la potencia instalada de la maquinaria nueva, se calculó la eficiencia que tendrá la organización sabiendo que la potencia total instalada en la organización es la suma de los nuevos transformadores de 400 kVA y 45 kVA con el existente del servicio dos de 200 kVA.

$$Eficiencia\ Energética(\%) = \left(\frac{564.42}{645} \right) \times 100$$

$$Eficiencia\ Energética(\%) = 87.51\%$$

Una eficiencia eléctrica del 87.51% indica que el sistema o dispositivo eléctrico está convirtiendo la energía eléctrica en otras formas de energía, como energía mecánica, lumínica o térmica, de manera efectiva, con una pérdida del 12.49% de la energía total suministrada. En resumen, aproximadamente el 87.51% de la energía eléctrica que ingresa al sistema se utiliza de manera útil, mientras que el resto se disipa en forma de calor u otras formas de energía no aprovechables. No obstante, este nivel de eficiencia eléctrica del 87.51% se considera favorable ya que respeta las leyes de la termodinámica y gran parte de la energía se aprovecha de manera correcta.

Resultados obtenidos

Los hallazgos se focalizan en identificar las posibilidades de mejorar la eficiencia energética eléctrica en Constructora La Roca S.A, las cuales se detallan a continuación:

El primer resultado obtenido, es la presentación de indicadores de eficiencia energética, tales como el Índice de consumo energético, el Índice de intensidad energética y el Indicador de estructura consumo. Estos indicadores permitirán destacar el nivel de gestión en la utilización eficiente de la energía después de su eventual implementación, ya que no se utilizaban previamente en la organización.

El siguiente resultado, es el reemplazo de las lámparas Sylvania de 400W a unas UFO HIGHBAY de 100W con el objetivo de cumplir los luxes requeridos teniendo iluminarias con una menor potencia y así generar eficiencia energética y cumplir las normativas planteadas.

Por último, cambiar la capacidad del servicio uno de 250 kVA que suministra energía a la empresa por un transformador de 400 kVA dado que la maquinaria supera la capacidad instalada actual, requiriendo medidas correctivas inmediatas para aumentar la capacidad y prevenir posibles daños debido a cortocircuitos por sobre corriente. A su vez, añadir un transformador seco de 45 kVA para las máquinas que operan con voltaje de 380V

Cronograma de actividades

En el siguiente cronograma de actividades que se muestra en la **Tabla 18** se establece que, durante la primera semana se llevará a cabo la presentación de la

propuesta a los altos directivos de la organización. Posteriormente, se realizará un presupuesto total para comunicar los detalles del equipo propuesto. A continuación, se iniciará el proceso de adquisición del equipo eléctrico necesario, seguido por la verificación y adecuación del equipo en un área específica para garantizar el correcto funcionamiento del transformador. Finalmente, se procederá con la adquisición del transformador por parte del gerente general.

Por último se llevará a cabo el cambio inmediato del nuevo transformador por parte de dos técnicos eléctricos, seguido de la realización de pruebas para garantizar su correcto funcionamiento.

Tabla 18. Cronograma de actividades

	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Socialización de la propuesta a directos de Constructora La Roca S.A	■											
Solicitud de proforma para compra de equipos eléctricos		■	■									
Adecuación y verificación del área donde se instalará el transformador				■								
Recepción de nuevos equipos eléctricos adquiridos por la organización				■	■	■	■					
Instalación de nuevos transformadores									■	■		
Verificación y monitoreo del funcionamiento del bloque transformador											■	
Adquisición de nueva iluminaria para la organización											■	

	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Instalación de nueva iluminaria dentro de planta de producción												
Recepción del trabajo por parte del gerente y finalización del proyecto												

Nota. Cronograma para el desarrollo de la propuesta. Elaborado por

estudiante.

Análisis de técnico económico

Se desarrolló el análisis considerando los costos totales de los equipos propuestos para la implementación, así como los costos asociados a la mano de obra, que incluyen la contratación de técnicos eléctricos. El objetivo es llevar a cabo el reemplazo del transformador en las instalaciones de la organización, además de cambio de iluminarias en la planta de producción. En cuanto a la elección del nuevo transformador de 400kVA y adquisición de un transformador seco de 45 kVA, se optó por una empresa líder en el país denominado INATRA S.A., la cual tiene su sede en la ciudad de Guayaquil y trabajan bajo pedido.

Asimismo, se consideran los desembolsos asociados a los salarios de los dos técnicos que serán empleados durante la totalidad del proyecto, considerando el nuevo Salario Básico Unificado correspondiente al año 2024. Esto incluye la ejecución de la propuesta y otros gastos suplementarios como el transporte de los equipos a utilizar, entre otros. En conclusión, se calcula el costo integral para llevar a cabo la implementación del proyecto.

Tabla 19. Costo transformador nuevo

COSTO TRANSFORMADOR DE 112.5 Kva INATRA				
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT	PRECIO TOTAL
1	1	Transformador trifásico de 400 kVA Temperatura: 30° Número de fases: 3 fases Norma: ANSI Tipo de conexión: DYn5 Marca: INATRA Cuenta con ISO 9001	\$ 14.369,60	\$ 14.369,60
2	1	Transformador trifásico de 45 kVA Temperatura: 40° Frecuencia: 60Hz Número de fases: 3 fases Norma: ANSI Tensión secundaria 380/200V Marca: INATRA Cuenta con ISO 9001	\$3.180,80	\$3.180,80
TOTAL				\$ 17,550.4

***Nota.** Costos de los transformadores de marca INATRA incluyen IVA. Datos*

obtenidos por estudiante

Tabla 20. Costo Iluminaria

COSTO ILUMINARIA UFO HIGHBAY 100W				
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT	PRECIO TOTAL
1	32	High Bay UFO LED 100W Lampara tipo: LED Potencia : 100 W Efectividad de lúmenes: 147lm/W Diámetro: 30.81cm Distribuidor: Kywi	\$ 40	\$ 1,280.00
2	1	Cables e instrumentos para instalación	\$ 150.00	\$ 150.00
		SUBTOTAL		\$ 1,430.00
		12% IVA		\$ 171.60
		TOTAL		\$ 1,601.6

Nota. Costos de iluminaria propuesta para ahorro energético. Datos

obtenidos por estudiante.

Tabla 21. Costo mano de obra

COSTO POR MANO DE OBRA			
Actividades	Personal necesario	Horas trabajadas	Costo total
Proceso de compra del transformador	1 persona	10 horas	\$ 48.5
Adquisición de nuevos equipos	2 personas	10 horas	\$ 97
Adaptación de área	2 personas	8 horas	\$ 77.6
Instalar el nuevo transformador	2 personas	14 horas	\$ 135.8
Pruebas del transformador	2 personas	7 horas	\$ 67.9
Adquisición de iluminaria	2 personas	5 horas	\$ 48.5
Instalación de iluminaria	2 personas	16 horas	155.2
TOTAL		70 HORAS	\$630.5

Nota. Se muestra los costos de los nuevos transformadores eléctricos, la adquisición de nueva iluminaria y mano de obra.

Tabla 22. Costo total del proyecto

COSTO TOTAL DEL PROYECTO		
Equipo	Descripción	Costo total
Transformadores	Transformador trifásico de 400 kVA y 45 kVA	\$ 17.550,40
Iluminaria	UFO HIGHBAY 100W	\$ 1,601.6
Transporte	Transporte de transformador e iluminaria	\$ 250.00
Mano de obra	Mano de obra por el servicio a realizar	\$ 630.50
	TOTAL	\$ 20.032,00

Nota. Se detallan costos adicionales como transporte y se hace el presupuesto total del proyecto.

En la evaluación completa del proyecto, se incluyen diversos componentes esenciales para llevar a cabo la instalación tanto de la iluminación como del transformador. Estos elementos son recomendados por los proveedores elegidos: la empresa INATRA S.A. para el transformador y comercial Kywi para la iluminación.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Se realiza el levantamiento de cargas eléctricas para cada uno de los servicios que alimentan a la organización. El servicio uno posee un transformador con una capacidad de 250 kVA, y la carga instalada a servir corresponde a un valor de 330.40 kVA. Lo cual indica que el transformador se encuentra sobrecargado, poniendo en riesgo su tiempo de vida útil siendo necesario un reemplazo por uno de mayor capacidad. Se propone un transformador de 400 kVA con la finalidad de satisfacer la demanda.

Se implantan en la organización tres indicadores de eficiencia energética, tales como: Intensidad Energética, Índice de Consumo y Estructura de Consumo permitiendo obtener una visión clara acerca de la utilización en el proceso productivo de los recursos energéticos. Con la finalidad de establecer un proceso de mejora continua de los mismos, para lo cual se propone un plan de acción alineado con las normativas UNE y NEC, juntamente con el compromiso de la organización encaminado a la optimización de la eficiencia energética

Se desarrolla un plan de acción encaminado a la reducción del consumo eléctrico, el mismo consta de los siguientes aspectos: cambio de lámparas fluorescentes a tecnología led en la planta de producción, representando una potencia instalada inicialmente de 12 kW por una de 3.2 kW. Con el nuevo emplazamiento se logra pasar de tres a ocho circuitos de alumbrado, permitiendo lograr una uniformidad

en el nivel luminoso requerido en la actividad a realizar, influyendo directamente en la salud de los trabajadores y su productividad. Se propone el cumplimiento en tiempo respecto al mantenimiento requerido a los equipos con la finalidad de evitar interrupciones imprevistas durante el horario día que impliquen trabajar en el horario pico nocturno, ocasionando deterioro del indicador de estructura de consumo. Por último, se establece la necesidad de realizar el cambio del transformador por uno de mayor capacidad pues está en riesgo su vida útil, conjuntamente adquirir un transformador seco que alimente la carga a 380V.

RECOMENDACIONES

Realizar un análisis de las cargas eléctricas en todos los servicios que abastecen a la organización de forma periódica y continua, en lugar de hacerlo solo una vez, con el fin de identificar posibles casos de sobrecarga similares al detectado en el servicio uno. Esto posibilitaría la anticipación a posibles problemas futuros y la adopción de medidas preventivas de manera temprana, evitando interrupciones en el suministro eléctrico y reduciendo los gastos asociados a mantenimientos correctivos.

Es crucial garantizar la supervisión regular y el análisis de los indicadores de eficiencia energética. Esto implica establecer un sistema de seguimiento periódico que permita identificar patrones, detectar desviaciones y evaluar el progreso hacia los objetivos establecidos. Además, es fundamental que el respaldo del plan de acción propuesto provenga de un compromiso sólido tanto de la alta dirección como del personal de la organización. Esto asegurará que las medidas de mejora se implementen de manera efectiva y se mantengan a lo largo del tiempo, incluso en un entorno empresarial que esté en constante cambio.

Establecer seguimientos continuos y una evaluación regular de los resultados obtenidos después de implementar las medidas propuestas. Esto implica supervisar de cerca el consumo eléctrico y llevar a cabo el mantenimiento periódico de los equipos. Es esencial asegurarse de que las acciones implementadas estén generando los ahorros esperados en el consumo eléctrico y estén contribuyendo de manera efectiva a mejorar la eficiencia energética. Además, se debe realizar una evaluación de la vida útil tanto del nuevo transformador como del transformador seco adquirido para garantizar su correcto funcionamiento a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Alta tecnología. (22 de Marzo de 2016). Obtenido de Alta Tecnología:

<https://altatecnologia.com.mx/la-importancia-de-los-transformadores-para-la-industria-electrica/>

Asamblea Nacional. (2019,19 de marzo). *Ley orgánica de eficiencia energética*.

Quito. Obtenido de https://www.geoenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/01/15_ley_organica_eficiencia_energetica_diciembre_2019.pdf#:~:text=La%20presente%20Ley%20tiene%20por%20objeto%20establecer%20el,un%20ambiente%20sano%20y%20a%20tomar%20decisiones%20informada

Asamblea Nacional del Ecuador. (2019,19 de marzo). Ley Orgánica de Eficiencia

Energética. En *Corte Constitucional del Ecuador* (pág. 2). Ediciones Legales.

Obtenido de https://www.rekursyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2022/12/20190319-S_R_O_449_19_MARZO_LEY-ORGANICA-DE-EFICIENCIA-ENERGETICA.pdf#:~:text=Uso%20racional%20y%20eficiente%20de%20la%20energ%C3%ADa%3A%20Son,calidad%20y%20una%20reducci%C3%B3n%20del%20impact

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. (Febrero de 2012). *UNE-EN-12464-1*. MADRID: AENOR.

Banco Mundial. (1 de Diciembre de 2017). Obtenido de Banco Mundial BIRF AIF:

<https://www.bancomundial.org/es/topic/energy/overview#2>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Regimen del buen vivir*. Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf>

IllustrationPrize. (6 de Junio de 2022). Obtenido de IllustrationPrize: <https://illustrationprize.com/es/692-types-of-losses-in-a-transformer.html>

INTRONICA. (25 de Abril de 2022). Obtenido de INTRONICA: <https://www.intronica.com/producto/registradores-trifasicos-fluke-1742-1746-y-1748/308#:~:text=Mida%20los%20principales%20par%C3%A1metros%20de%20calidad%20el%C3%A9ctrica%20%3APermite,incluye%20desequilibrio%20C%20parpadeo%20y%20cambios%20r%C3%A1pidos%20de%>

Ministerio de desarrollo urbano y vivienda. (2018). *NEC-INSTALACIONES ELÉCTRICAS*. Quito.

Ministerio de Energía y Minas. (2022). *Balance Energético Nacional*. Obtenido de <https://www.rekursyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2023/08/wp-1692740456472.pdf>

Ministerio de energía y recursos no renovables. (2019). *Balance energético nacional*. Obtenido de <https://www.rekursyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Balance-Energetico-Nacional-2019-1.pdf>

OLADE. (2007). Eficiencia energética: Recurso no aprovechado. *Artículos Técnicos*, 5.

Oyarzún, G. (21 de Octubre de 2022). Obtenido de ComparaSoftware: <https://blog.comparasoftware.com/analizador-redes/>

PCCOMPONENTES. (25 de Abril de 2025). Obtenido de PCCOMPONENTES:

<https://www.pccomponentes.com/nuevo-etiquetado-de-eficiencia-energetica>

RTE. (13 de Abril de 2020). *RTE de México*. Obtenido de

<https://rte.mx/transformador-que-es-como-funciona-tipos-y-partes>

Sevilleja, A. D. (2011). *Eficiencia Energética en el Sector Industrial*.

Soliet Perú S.A. (6 de Marzo de 2019). Obtenido de SOLIET S.A.C:

<https://solietperusac.com/transformadores-electricos/transformadores-electricos-tipos-y-caracteristicas/>

Wenu Work. (24 de Marzo de 2022). Obtenido de Wenu Work:

<https://www.wenuwork.cl/eficiencia-energetica-que-es-y-cuales-son-sus-beneficios-para-la-empresa/>

ANEXOS

Anexo 1: Factura Enero

Empresa Eléctrica Quito S.A.S.E.S.O.
Matr. Boliviana de las Casas 61-02 y Av. 10 de Agosto
RUC: 17602681001
Contribuyente especial, resolución No. 0368
DEBIDAMENTE OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD



K0000863397

Nro. Factura: 001-999-078622535
Nro. Doc. 008700
Fecha de emisión: 03-03-2023
Fecha de vencimiento: 18-02-2023
Número de autorización: 0302202301176005388100120019890786225350114434814

Información del Consumidor VALOR TOTAL \$2959.80

CUENTA CONTRATO 20000863397 **Código Cuentas** 1401120803
Razón Social CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A. **Tipo de tarifa** Especial
RUC 17602681001 **MT** MT-CELECO - MT Industrial con Dev. No Dif
Celular 0900863397 **Domicilio** Unidad de Lentes 14011006
Correo Electrónico facturas@aroca.com.ec
Dirección del servicio VIA A CALACALI 008-488 VIA A CALACALI / URS LA MARCA PG / SAN ANTONIO - QUITO
Equivalencia de cuenta VOLENCIA CORDOVA WILACORIN ALJANDRO IRIE SODUCORIO esb. 3711 e-mail: wvales@aroca.com.ec

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	9000738	Factor de multiplicación	400.00
Tipo consumo	Indic	Factor de corrección	0.8239
Fecha desde	03-01-2023	Fecha hasta	01-02-2023
		Factor de potencia (PF)	0.8964

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Int. Transmiso	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (S)
Demanda act. tar. A (S-V 0800-1800)	01-02-2023	6943.17	6910.06	0.00	1320.60	0.00	1320.60	KWH	1768.99
Demanda act. tar. B (S-V 1800-2300)	01-02-2023	1830.68	1821.80	0.00	3420.60	0.00	3420.60	KWH	367.30
Demanda act. tar. C (S-V 2300-0800 S.O.F 2300-1800)	01-02-2023	8827.02	8817.38	0.00	8488.20	0.00	8488.20	KWH	267.89
Demanda act. tar. D (S.O.F 1800-2300)	01-02-2023	328.08	327.94	0.00	208.00	0.00	208.00	KWH	18.20
Demanda media total	01-02-2023	4288.94	4288.30	0.00	6816.40	0.00	6816.40	KWH	0.00
Demanda med. tar. A (S-V 0800-1800)	01-02-2023	0.36	0.00	0.00	0.36	0.00	0.36	KVh	0.00
Demanda med. tar. B (S-V 1800-2300)	01-02-2023	0.31	0.00	0.00	0.31	0.00	0.31	KVh	0.00
Demanda med. tar. C (S-V 2300-0800 S.O.F 2300)	01-02-2023	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	KVh	0.00
Demanda med. tar. D (S.O.F 1800-2300)	01-02-2023	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	KVh	0.00
Demanda facturable	01-02-2023	142.60	0.00	0.00	142.60	0.00	142.60	KVh	484.43

2. Valores pendientes

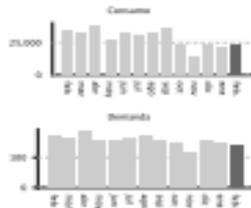
VALORES PENDIENTES (2) 0.00

3. Planes de Financiamiento Subsidios por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) 0.00

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	RANGO	TERMINO
CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	2384.72	15	días



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1760.94
Comercialización	1.41
Valor Demanda	484.43
Subsidio Servicio Eléctrico (30)	2276.38
Servicio Alumbrado Público	108.38
Subsidio Alumbrado Público	108.38
Intereses por Mora	8.88
Subsidio Otros Puntos	8.88
Base I.V.A. 0%	2387.74
I.V.A. 0%	0.00
Base Exento de IVA	8.88
Exento de IVA	0.00
TOTAL S86 Y AP (1)	2384.72

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2384.72
Planes de Financiamiento (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	2384.72

Mensajes

Recaudación Terceros

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA.

4. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario	C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
R.U.C. beneficiario	176097950001
Fecha de Emisión	03-03-2023
Cuenta Contrato	20000863397
RUC	17602681001
Nombre	CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio	VIA A CALACALI 008-488 VIA A CALACALI / URS LA MARCA PG / SAN ANTONIO -
CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	27.08
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	27.08

5. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario	DMP METROPOLITANA DE ASICO
R.U.C. beneficiario	1768155310001
Fecha de Emisión	03-03-2023
Cuenta Contrato	20000863397
RUC	17602681001
Nombre	CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio	VIA A CALACALI 008-488 VIA A CALACALI / URS LA MARCA PG / SAN
CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	538.08
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	538.08

RESUMEN DE VALORES	
Total Sector Eléctrico (A)	2384.72
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	565.08
VALOR TOTAL (USD)	2959.80

Anexo 2: Factura Febrero

Empresa Eléctrica Quito S.A. S.R.L.
 Mabil: Barón de las Casas 8124 y Av. 10 de Agosto
 RUC: 17602863367
 Contribuyente especial, resolución No. 8388
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. Factura: 001-069-079685339
 Nro. doc. interno: 00001520531
 Fecha de emisión: 04-03-2023
 Fecha de vencimiento: 19-03-2023
 Número de autorización: 0463202301179005388130120018960799833390114428613



Información del Consumidor

VALOR TOTAL \$3079.06

CUENTA CONTRATO	20000863367	Código Único	140112630
Razón Social	CONSTRUCTORA LA ROCA C.R. S.A.	Tipo de tarifa	Residencial
RUC	17602863367	MT030230 - NT	Industrial con Dem. No Dif
Cédula	098286373	Origen	1401750430388
Correo Electrónico	soluciones@roca.com.ec	Unidad de Lectura	14017504
Dirección del servicio	VIA A CALACALI DEB-448 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO		
Dirección de cuenta	VALENCIA CORDOBA SLADNER ALVARADO s/n 02260862 s/n 3711 e-mail: svaldnera@enq.com.ec		

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	30002786	Días facturados	28	Factor de multiplicación	400.00
Tipo consumo	Resid.	Fecha inicio	01-03-2023	Factor de conversión	0.4200
Fecha desde	03-03-2023	Fecha hasta	01-03-2023	Factor de potencia (FP)	0.9800

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Mensual	Consumo Int. Transmisión	Consumo Total	Unidad	Costo (\$)
Energía act. tar. A (S.V 0840-1840)	01-03-2023	6977.87	6843.17	0.00	13860.00	0.00	13860.00	KWH	1214.00
Energía act. tar. B (S.V 0840-2240)	01-03-2023	1839.34	1830.40	0.00	3678.68	0.00	3678.68	KWH	360.27
Energía act. tar. C (S.V 2240-0840 S.D.P 2240-1840)	01-03-2023	8665.16	8631.02	0.00	3434.14	0.00	3434.14	KWH	277.72
Energía act. tar. D (S.D.P 0840-2240)	01-03-2023	328.06	328.06	0.00	164.03	0.00	164.03	KWH	17.26
Energía Reserva total	01-03-2023	4304.87	4296.64	0.00	7733.20	0.00	7733.20	KWH	0.00
Demanda máx. tar. A (S.V 0840-1840)	01-03-2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KVA	0.00
Demanda máx. tar. B (S.V 0840-2240)	01-03-2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KVA	0.00
Demanda máx. tar. C (S.V 2240-0840 S.D.P 2240)	01-03-2023	0.28	0.00	0.00	0.28	0.00	0.28	KVA	0.00
Demanda máx. tar. D (S.D.P 0840-2240)	01-03-2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KVA	0.00
Demanda facturable	01-03-2023	144.20	0.00	0.00	144.20	0.00	144.20	KVA	691.60

2. Valores pendientes

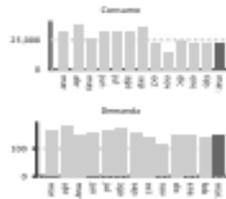
VALORES PENDIENTES (2)	0.00
------------------------	------

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0.00
------------------------------	------

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIPO
UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	3000.00	12	mes



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1899.90
Comercialización	1.41
Valor Demanda	491.60
Subsidio Servicio Eléctrico (SE)	2392.63
Servicio Alumbrado Público	126.26
Subsidio Alumbrado Público	126.26
Subsidio por Mens.	0.78
Subsidio Otros Valores	0.78
Base I.V.A. 0%	2086.17
I.V.A. 0%	0.00
Base Exención de IVA	0.78
Suma de IVA	0.00
TOTAL SE Y AP (1)	2493.33



TOTAL (A)	2493.33
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2493.33
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	2493.33

Mensajes

Recaudación Terceros

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

4. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO	
Beneficiario	C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
R.U.C beneficiario	1760017600201
Fecha de Emisión	04-03-2023
Cuenta Contrato	20000863367
RUC	17602863367
Nombre	CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio	VIA A CALACALI DEB-448 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO -
CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	27.90
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (B)	27.90

5. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO	
Beneficiario	EMP METROPOLITANA DE ASEO
R.U.C beneficiario	1768155310001
Fecha de Emisión	04-03-2023
Cuenta Contrato	20000863367
RUC	1762260543001
Nombre	CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio	VIA A CALACALI DEB-448 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN
CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	558.13
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (C)	558.13

RESUMEN DE VALORES	
Total Sector Eléctrico (A)	2493.33
Total Recaudación de Terceros (B+C)	586.03
VALOR TOTAL (USD)	3079.06

Anexo 3: Factura Marzo

Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.C.
 Mito: Barbanza de las Casas 81-24 y Av. 15 de Agosto
 RUC: 1792260543001
 Contribuyente especial, Resolución No. 3388
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD



K200008863397

Nro. Factura: 001-999-082733819
 Nro. doc. interno: 002741518535
 Fecha de emisión: 09-05-2023
 Fecha de vencimiento: 24-05-2023
 Número de autorización: 0905202301179005388100120019990827338190114424618

Información del Consumidor VALOR TOTAL \$2299.75

CUENTA CONTRATO	200008863397	Código Única	180120303
Razón Social	CONSTRUCTORA LA ROCA CLJ S.A.	Tipo de tarifa Anual	MTCOC202 - MT Industrial con Dem Hor Dif
RUC	1792260543001	Clasificación	1801700000389
Cédula	090508073	Unidad de Lectura	18017000
Cuenta Electrónica	facturas@sema.com.ec		
Dirección del servicio	VIA A CALACALI 028-448 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO		
Ejército de sueldo	VALENCIA CORDOVA ELACORP ALUJORDO tel: 0208-0380 ext: 3711 e-mail: vaalencia@ej.com.ec		

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	9000078	Factor de multiplicación	402.00
Tipo consumo	Indu	Factor de corrección	0.8510
Fecha desde	02-09-2023	Fecha hasta	01-09-2023
		Factor de potencia (FP)	0.8928

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Int. Transbur	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (\$)
Energía ad. tar. A (L-V 0800-1800)	01-09-2023	7048.29	7019.08	0.00	17894.00	0.00	17894.00	KWH	1023.23
Energía ad. tar. B (L-V 1800-2200)	01-09-2023	1807.42	1808.71	0.00	1079.60	0.00	1079.60	KWH	109.66
Energía ad. tar. C (L-V 2200-0800 S.D.P 2200-1800)	01-09-2023	8698.66	8698.43	0.00	4088.60	0.00	4088.60	KWH	203.74
Energía ad. tar. D (S.D.P 1800-2200)	01-09-2023	329.90	329.70	0.00	332.00	0.00	332.00	KWH	28.58
Energía reactiva total	01-09-2023	4338.98	4338.32	0.00	8427.60	0.00	8427.60	KVh	0.00
Demanda máx. tar. A (L-V 0800-1800)	01-09-2023	0.27	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27	K08	0.00
Demanda máx. tar. B (L-V 1800-2200)	01-09-2023	0.27	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27	K08	0.00
Demanda máx. tar. C (L-V 2200-0800 S.D.P 2200-)	01-09-2023	0.29	0.00	0.00	0.29	0.00	0.29	K08	0.00
Demanda máx. tar. D (S.D.P 1800-2200)	01-09-2023	0.23	0.00	0.00	0.23	0.00	0.23	K08	0.00
Demanda facturadora	01-09-2023	139.80	0.00	0.00	139.80	0.00	139.80	K08	402.12

2. Valores pendientes

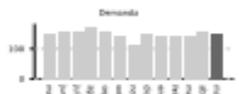
VALORES PENDIENTES (2)	0.00
------------------------	------

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0.00
------------------------------	------

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TEMPO
FINANCIACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	139.80	18	36m



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1392.48
Comercialización	1.61
Valor Demanda	402.12
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1796.21
Servicio Alumbrado Público	84.77
Subtotal Alumbrado Público	84.77
Intereses por Mora	8.66
Subtotal Otros Públicos	8.66
Bases I.V.A. 0%	1856.78
I.V.A. 0%	0.00
Bases Exento de IVA	8.66
Exento de IVA	0.00
TOTAL SE y AP (1)	1856.44



Subsidio del Gobierno
 Subsidio Tarifa Eléctrica: 88.00
 TOTAL: 88.00

TOTAL (A)	1856.44
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1856.44
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	1856.44

Mensajes

Recaudación Tercera

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

CONCEPTO	VALOR	CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	27.00	Tasa de Recolección Basura	416.33
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	27.00	TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	416.33

RESUMEN DE VALORES	
Total Sector Eléctrico (A)	1856.44
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	443.33
VALOR TOTAL (USD)	2299.75

Anexo 4: Factura Abril



Empresa Eléctrica Quito S.A.S.E.C.
 Mejor Barómetro de las Casas 5.1/5 y Av. 10 de Agosto
 RUC: 17922803301
 Contribuyente especial, resolución No. 2348
 DELIGADO A LEVAN CONTABILIDAD
 K10028863387

Nro. Factura: 001-889-082723379
 Nro. doc. 006950 00274 1018305
 Fecha de emisión: 09-05-2023
 Fecha de vencimiento: 24-05-2023
 Número de autorización: 0805202301179005388100120018990027338190114424678

Información del Consumidor **VALOR TOTAL \$2299.75**

CLIENTA CONTRATO 20000863387 Código Cliente: 1401218903
 Razón Social: CONSTRUCTORA LA ROCA CIA S.A.
 RUC: 17922803301 Tipo de tarifa: Comercial WTC00033 - WT Industrial con Dem. Her. DF
 Cédula: 090290273 Dirección: Vía a Calacali Obra 488 Vía a Calacali / Urb. La Marca Pb. / San Antonio - QUITO
 Correo Electrónico: facturas@laroca.com.ec
 Dirección del Servicio: Vía a Calacali Obra 488 Vía a Calacali / Urb. La Marca Pb. / San Antonio - QUITO
 Dirección de cuenta: Vía Enca. Cordoba Vladimir Alejandro s/n - Cordoba s/n - 3711 e-mail: wv@laroca.com.ec

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	00002784	Letra	30	Factor de multiplicación	400.00
Tipo consumo	Ind	Días facturados	30	Factor de corrección	0.0000
Fecha de inicio	02-04-2023	Fecha final	01-05-2023	Factor de potencia (PF)	0.9500

Descripción	Fecha/Fecha	Letra Actual	Letra Anterior	Consumo Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Int. Transferido	Consumo Tot.	Unidad Medida	Monto (\$)
Energía act. her. A S.V. (18400-18400)	01-05-2023	7048.28	7016.06	0.00	14894.00	0.00	14894.00	KWH	1523.23
Energía act. her. B S.V. (18400-22400)	01-05-2023	1641.40	1648.71	0.00	3279.40	0.00	3279.40	KWH	158.48
Energía act. her. C S.V. (22400-38400) E.C.F. (22400-18400)	01-05-2023	3639.80	3688.43	0.00	4589.40	0.00	4589.40	KWH	200.74
Energía act. her. D S.V. (38400-22400)	01-05-2023	329.00	329.10	0.00	329.00	0.00	329.00	KWH	28.58
Energía mínima her.	01-05-2023	4528.88	4528.32	0.00	5427.80	0.00	5427.80	€/H	0.00
Demanda máx. her. A S.V. (18400-18400)	01-05-2023	0.27	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27	KVA	0.00
Demanda máx. her. B S.V. (18400-22400)	01-05-2023	0.27	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27	KVA	0.00
Demanda máx. her. C S.V. (22400-38400) E.C.F. (22400-18400)	01-05-2023	0.29	0.00	0.00	0.29	0.00	0.29	KVA	0.00
Demanda máx. her. D S.V. (38400-22400)	01-05-2023	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	KVA	0.00
Demanda facturable	01-05-2023	149.80	0.00	0.00	149.80	0.00	149.80	KVA	302.12

2. Valores Pendientes
 VALORES PENDIENTES (2) **0.00**

3. Planes de Financiamiento Subvencionados por el Consumidor
 PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) **0.00**

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
EN LIQUIDACIÓN DEL SECTOR FINANCIERO	1836.42	30	36%

Consumo

Demanda

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1824.08
Comercializadora	1.41
Valor Demanda	402.12
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	1766.01
Servicio Alumbrado Público	84.77
Subtotal Alumbrado Público	84.77
Intereses por Mora	0.64
Subtotal Otros Rubros	0.64
Base I.V.A. 0%	1850.79
I.V.A. 0%	0.00
Base Fondo de S.S.	0.64
Fondo de S.S.	0.00
TOTAL SE Y AP (1)	1850.42

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1850.42
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	1850.42

Subsidio Tarifa Eléctrica **84.96**
TOTAL **84.96**

Mensajes

Recaudación Tercera

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

<p>4. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO</p> <p>Beneficiario: C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO R.U.C. beneficiario: 1792071900201 Fecha de Emisión: 09-05-2023 Cuenta Corriente: 20000863387 RUC: 17922803301 Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA Dirección Servicio: VÍA A CALACALI OBRA 488 VÍA A CALACALI / URB. LA MARCA PB. / SAN ANTONIO - QUITO</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>CONCEPTO</th><th>VALOR</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Contribución Bomberos</td><td>27.00</td></tr> <tr><td>TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)</td><td>27.00</td></tr> </tbody> </table>	CONCEPTO	VALOR	Contribución Bomberos	27.00	TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	27.00	<p>5. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO</p> <p>Beneficiario: EMP METROPOLITANA DE ASFO R.U.C. beneficiario: 1798793210001 Fecha de Emisión: 09-05-2023 Cuenta Corriente: 20000863387 RUC: 17922803301 Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA Dirección Servicio: VÍA A CALACALI OBRA 488 VÍA A CALACALI / URB. LA MARCA PB. / SAN ANTONIO - QUITO</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>CONCEPTO</th><th>VALOR</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Tasa de Recolección Basura</td><td>416.33</td></tr> <tr><td>TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)</td><td>416.33</td></tr> </tbody> </table>	CONCEPTO	VALOR	Tasa de Recolección Basura	416.33	TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	416.33
CONCEPTO	VALOR												
Contribución Bomberos	27.00												
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	27.00												
CONCEPTO	VALOR												
Tasa de Recolección Basura	416.33												
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	416.33												

RESUMEN DE VALORES

Total Sector Eléctrico (A)	1850.42
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	443.33
VALOR TOTAL (USD)	2299.75

Anexo 6: Factura Junio

Empresa Eléctrica Quito S.A.S.E.C.

Metro: Barrios de las Casas 11-26 y Av. 10 de Agosto

RUC: 176000481-001

Contribuyente especial, exención Ica: 5368

DEBIDO A LEY DE CONTABILIDAD



KC0000863387

Nro. Factura: 001-888-081181188

Nro. Abc. Interno: 002111878008

Fecha de emisión: 08-07-2023

Fecha de vencimiento: 21-07-2023

Número de sub-cuenta: 080720230117600038810012001888081811800114028810

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200008633867

Razón Social: CONSTRUCTORA LA ROCA C.U.R S.A.

RUC: 176000481-001

Código: 88048633

Cuenta Eléctrica: 8633867

Dirección del servicio: VIA A CALACALI DEB-488 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

Especial de cuenta: VALENCIA CONDOVA VILACORP ALEJANDROHERR 022043852 waa 3711 e-mail: vvalencia@qeq.com.ec

VALOR TOTAL \$3234.15

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medición: 85000786

Tipos consumo: Inicie

Fecha inicio: 03-06-2023

Días laborables: 30

Fecha fin: 01-07-2023

Factor de multiplicación: 400.00

Factor de corrección: 0.0000

Factor de potencia (FP): 0.7369

Penalización bajo FP: 0.2638

Descripción	Fecha/Hora	Letra Actual	Letra Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subsidio	Consumo no Transferido	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (S)
Energía act. hor. A (L-V 0800-1800)	31-07-2023	7021.52	7081.41	0.00	1624.20	0.00	1624.20	KWH	1422.36
Energía act. hor. B (L-V 1800-2300)	31-07-2023	1863.48	1862.87	0.00	440.40	0.00	440.40	KWH	385.83
Energía act. hor. C (L-V 2300-0800 S.D.F 20h00-18h00)	31-07-2023	8827.81	8876.14	0.00	2487.20	0.00	2487.20	KWH	176.26
Energía act. hor. S (S-D.F 0800-2300)	31-07-2023	321.08	328.53	0.00	210.60	0.00	210.60	KWH	18.11
Energía reactiva hor.	31-07-2023	4418.48	4367.20	0.00	1044.20	0.00	1044.20	KVh	0.00
Demanda máx. hor. A (L-V 0800-1800)	31-07-2023	0.38	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	KW	0.00
Demanda máx. hor. B (L-V 1800-2300)	31-07-2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KW	0.00
Demanda máx. hor. C (L-V 2300-0800 S.D.F 20h00-18h00)	31-07-2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KW	0.00
Demanda máx. hor. S (S-D.F 0800-2300)	31-07-2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KW	0.00
Demanda Subsidio	31-07-2023	101.60	0.00	0.00	101.60	0.00	101.60	KW	312.98

2. Valores especiales

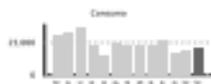
VALORES PENDIENTES (2) 0.00

3. Formas de Pagos Autorizadas con el Consumidor

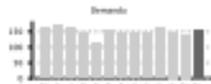
CANTIDAD DE PAGOS AUTORIZADOS (3) 0.00

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	AVANCE	RENTAS	RENTAS
CON TRANSFERENCIA DEL SISTEMA FINANCIERO	NO	SI	NO



Consumo



Demanda

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo: 1624.20

Comercialización: 1.41

Valor Demanda: 312.98

Penalización Bajo Pot. Pub: 823.84

Subsidio Servicio Eléctrico (SE): 2693.88

Servicio Alumbrado Público: 119.84

Subsidio Alumbrado Público: 119.84

Intereses por Mora: 7.62

Subsidio Clav. Rubros: 7.62

Bono I.V.A. 0%

I.V.A. 0%

Bono Exento de I.V.A.: 7.62

Exento de I.V.A.: 0.00

TOTAL SE Y AP (1) 2623.88

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	AVANCE	RENTAS	RENTAS
CON TRANSFERENCIA DEL SISTEMA FINANCIERO	NO	SI	NO



Subsidio Tarifa Eléctrica: 60.00

TOTAL: 60.00

TOTAL (U)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2623.88
Valores Pendientes (2)	0.00
Formas de Pagos Autorizados (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	2623.88

Recaudación Tercera

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

1. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO POR EL CONTRIBUYENTE DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: C. BOMBEROS DISTRITO M. QUITO

R.U.C beneficiario: 1768097800001

Fecha de Emisión: 08-07-2023

Cuenta Corriente: 200008633867

RUC: 176000481-001

Razón Social: CONSTRUCTORA LA ROCA

Dirección Servicio: VIA A CALACALI DEB-488 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	27.00
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	27.00

2. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO POR EL CONTRIBUYENTE DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: EMP METROPOLITANA DE ASEO

R.U.C beneficiario: 1768785310001

Fecha de Emisión: 08-07-2023

Cuenta Corriente: 200008633867

RUC: 1762260430001

Razón Social: CONSTRUCTORA LA ROCA

Dirección Servicio: VIA A CALACALI DEB-488 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recaudación Basura	383.20
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	383.20

RESUMEN DE VALORES

Del Sector Eléctrico (A)	2623.88
Del Recaudación de Terceros (4+5+6)	410.20
VALOR TOTAL (USD)	3234.15

Anexo 7: Factura Julio

Merc: Barrios de las Casas 81-06 y Av. 12 de Agosto
RUC: 179003863397
Contribuyente especial, resolución No. 5068
OBJETIVO A LLEVAR CONTABILIDAD



K20003863397

Nro. doc. Interno: 002123347657
Fecha de emisión: 04-08-2023
Fecha de vencimiento: 19-08-2023
Número de autorización: 0408022301179003863397100120019990864085490114424619

VALOR TOTAL \$3261.06

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 20000863397

Razón Social: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.	Código Grupo: 1401103903
RUC: 179003863397	Tipo de tarifa Anormal: MTC00030 - MT Industrial sin Desc. Hor. Dif.
Celular: 099298273	Destacado: 1401700400348
Correo Electrónico: facturas@roca.com.ec	Unidad de Lectura: 14017004
Dirección de servicio: VIA A CALACALI 068-448 VIA A CALACALI / URB.LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO	
Ejecutivo de cuenta: VALENCIA CORDOVA WLADIMIR ALEJANDRO M# 022542880 ext. 3711 e-mail: wvalencia@roca.com.ec	

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor: 5000768	Factor de multiplicación: 400.00
Tipo consumo: 1610	Factor de corrección: 0.8980
Fecha desde: 02-07-2023	Factor de potencia (FP): 0.8387
	Realización bajo FP: 0.0714

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumida	Consumo Subtotal	Consumo de Transferencia	Consumo Total	Unidad	Módulo (3)
Energía ac. tar. A (L-V 08:00-18:00)	07-08-2023	7186.89	7171.52	0.00	1768.00	0.00	1768.00	KWH	1643.86
Energía ac. tar. B (L-V 18:00-23:00)	07-08-2023	1886.27	1864.49	0.00	711.60	0.00	711.60	KWH	72.23
Energía ac. tar. C (S-V 23:00-08:00 S.D.F. 23:00-18:00)	07-08-2023	5732.17	5687.81	0.00	5742.60	0.00	5742.60	KWH	281.97
Energía ac. tar. D (S.D.F. 18:00-23:00)	07-08-2023	221.70	221.98	0.00	205.60	0.00	205.60	KWH	22.37
Energía residual total	07-08-2023	4481.83	4478.48	0.00	1484.80	0.00	1484.80	KWH	1.00
Demanda máx. tar. A (L-V 08:00-18:00)	07-08-2023	0.28	0.00	0.00	0.28	0.00	0.28	KVA	0.00
Demanda máx. tar. B (L-V 18:00-23:00)	07-08-2023	0.28	0.00	0.00	0.28	0.00	0.28	KVA	0.00
Demanda máx. tar. C (L-V 23:00-08:00 S.D.F. 23:00-18:00)	07-08-2023	0.28	0.00	0.00	0.28	0.00	0.28	KVA	0.00
Demanda máx. tar. D (S.D.F. 18:00-23:00)	07-08-2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KVA	0.00
Demanda facturable	07-08-2023	196.00	0.00	0.00	196.00	0.00	196.00	KVA	623.83

2. Valores pendientes

VALORES PENDIENTES (2) 0.00

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) 0.00

"La presente factura no constituye sólo traslado de dinero, sino únicamente la constancia de recibir un servicio público"

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
CON UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	2638.29	12	días



Subsidio Tarifa Básica: 134.89
Subsidio Tarifa Básica: 134.89
TOTAL: 134.89

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público	
Valor Consumo:	1922.62
Comercialización:	1.41
Valor Demanda:	623.83
Penalización Bajo Fact. Pot:	167.63
Subsidio Servicio Eléctrico (SE):	2613.39
Servicio Alumbrado Público:	133.76
Subsidio Alumbrado Público:	133.76
Intereses por Mora:	2.16
Subsidio Otras Rubricas:	2.16
Base I.V.A. 0%	2638.13
I.V.A. 0%:	0.00
Base Evento de IVA:	2.16
Evento de IVA:	0.00
TOTAL SE Y AP (1):	2638.29

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2638.29
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A):	2638.29

4. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
R.U.C beneficiario: 1768097650001
Fecha de Emisión: 04-08-2023
Cuenta Contrato: 20000863397
RUC: 1792205043001
Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio: VIA A CALACALI 068-448 VIA A CALACALI / URB.LA MARCA PB / SAN ANTONIO -

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	27.00
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4):	27.00

5. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: EMP METROPOLITANA DE ASEO
R.U.C beneficiario: 1788155319001
Fecha de Emisión: 04-08-2023
Cuenta Contrato: 20000863397
RUC: 1792205043001
Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio: VIA A CALACALI 068-448 VIA A CALACALI / URB.LA MARCA PB / SAN

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	595.77
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5):	595.77

RESUMEN DE VALORES

Total Sector Eléctrico (A)	2638.29
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	622.77
VALOR TOTAL (USD)	3261.06

Anexo 8: Factura Agosto



Empresa Eléctrica Quito S.A.S.E.C.
Matriz: Barón de las Casas 81-04 y Av. 10 de Agosto
RUC: 17900883397
Certificado especial, resolución No. 5388
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD



No. Factura: 001-899-087096681
No. doc. interno: 00323496572
Fecha de emisión: 06-08-2023
Fecha de vencimiento: INMEDIATO
Número de autorización: 0609202301179005388100120019890870966810114424811

Información del Consumidor VALOR TOTAL \$6320.70

CUENTA CONTRATO 20000883397 Código Única 140128003
 Razón Social: CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.
 RUC: 17929004281 Tipo de tarifa Anormal: MT020202 - MT Industrial con Dem. Hor. Di.
 Celular: 098088373 Demodéjgo: 1401700400037
 Correo Electrónico: la.rocka@aroca.com.ec Unidad de Lectura: 14017004
 Dirección del servicio: VÍA A CALACALI 028-448 VÍA A CALACALI / URSULA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO
 Ubicación de cuenta: VALENCA CORDOBA WACDMR ALEJANDRO MT 022M2885 est. 3711 e-mail: valencia@arj.com.ec

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público
 Número de medidor: 9300789 Factor de multiplicación: 400.00
 Tipo consumo: Mista Factor de conversión: 0.7571
 Fecha desde: 01-08-2023 Fecha hasta: 01-08-2023 Factor de potencia (PF): 0.9812

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Estándar	Consumo Ex. Transfer	Consumo Tot.	Unidad Medida	Monto (E)
Energía act. hor. A (S./V 0840-1840)	01-08-2023	7206.40	7189.89	0.00	14262.40	0.00	14262.40	KWH	1426.71
Energía act. hor. B (S./V 1840-2240)	01-08-2023	1898.71	1898.27	0.00	876.80	0.00	876.80	KWH	86.76
Energía act. hor. C (S./V 2240-0840 S.D.P 2240-1840)	01-08-2023	8738.86	8732.17	0.00	4889.80	0.00	4889.80	KWH	323.08
Energía act. hor. D (S.D.P 0840-2240)	01-08-2023	332.32	331.75	0.00	248.80	0.00	248.80	KWH	21.80
Energía reactiva total	01-08-2023	4483.89	4481.83	0.00	4744.80	0.00	4744.80	KVh	0.00
Demanda máx. hor. A (S./V 0840-1840)	01-08-2023	0.38	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	KVA	0.00
Demanda máx. hor. B (S./V 1840-2240)	01-08-2023	0.31	0.00	0.00	0.31	0.00	0.31	KVA	0.00
Demanda máx. hor. C (S./V 2240-0840 S.D.P 2240)	01-08-2023	0.32	0.00	0.00	0.32	0.00	0.32	KVA	0.00
Demanda máx. hor. D (S.D.P 0840-2240)	01-08-2023	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	KVA	0.00
Demanda facturación	01-08-2023	102.40	0.00	0.00	102.40	0.00	102.40	KVA	476.41

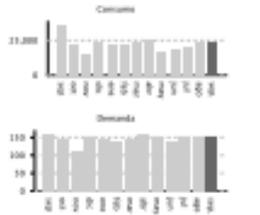
2. Valores pendientes

Saldo Planillas Anteriores (1 mes(es))	3261.08
Saldo Planillas Anteriores	3261.08
VALORES PENDIENTES (2)	3261.08

3. Planes de Frecuentamiento autorizados por el Consumidor

PLANE DE FRECUENTAMIENTO (3)	0.00
-------------------------------------	------

"La presente factura no constituye título ejecutivo de cobro, sino únicamente la constancia de recibir un servicio público"



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1899.21
Comercializable	1.61
Valor Demanda	476.41
Subsidio Servicio Eléctrico (2B)	2348.83
Servicio Alumbrado Público	112.89
Subsidio Alumbrado Público	112.89
Intereses por mora	13.87
Subsidio Clases Rurales	13.87
Base I.V.A. 0%	2099.08
I.V.A. 0%	0.00
Base Exención de IVA	13.87
Exención de IVA	0.00
TOTAL SE V AP (1)	3873.08

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TERMINO
ENTREGA EN EL MOMENTO DEL PAGO	3873.08	15	diar

EL GOBIERNO SUBSIDIA ESTE SERVICIO
 Subsidio del Gobierno: 181.89
TOTAL: 181.89

TOTAL (A)	2473.08
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2473.08
Valores Pendientes (2)	3261.08
Planes de Frecuentamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	5734.11

Mensajes

Recaudación Terceros

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

A. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTOS PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
 R.U.C. beneficiario: 1788087960001
 Fecha de Emisión: 06-08-2023
 Cuenta Contrato: 20000883397
 RUC: 17929004281
 Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
 Dirección Servicio: VÍA A CALACALI 028-448 VÍA A CALACALI / URSULA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	27.00
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	27.00

B. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTOS PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: EMP METROPOLITANA DE ASGO
 R.U.C. beneficiario: 1788155310001
 Fecha de Emisión: 06-08-2023
 Cuenta Contrato: 20000883397
 RUC: 17929004281
 Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
 Dirección Servicio: VÍA A CALACALI 028-448 VÍA A CALACALI / URSULA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	559.59
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	559.59

RESUMEN DE VALORES

Total Sector Eléctrico (A)	5734.11
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	586.59
VALOR TOTAL (USD)	6320.70

Anexo 9: Factura Septiembre



Empresa Eléctrica Quito S.A.S.E.C.
 Mtdo. Batallas de los Canes E1-24 y Av. 10 de Agosto
 RUC: 176226043301
 Contribuyente especial, resolución No. 3388
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD
 K20000863367

No. Factura 001-999-08992347
 No. Doc. 00021659874
 Fecha de emisión 05-10-2023
 Fecha de vencimiento 20-10-2023
 Número de autorización 051032301179005388100120019900889932470114424613

Información del Consumidor VALOR TOTAL \$2945.64

CUENTA CONTRATO 20000863367 Código Cuentas 1801128803
 Razón Social CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A. Tipo de Tarifa Anual MTCC0232 - MT Industrial con Dem. No. 02
 RUC 176226043301 Dirección de Servicio VIA A CALACALI 02B-448 VIA A CALACALI / URB. LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO
 Celular 090486373 Dirección de Cuenta VALENCIA CORDOVA WLADIMIRALEJANDRO M.F. 02042880 ext. 3711 e-mail: wladimir@eeq.com.ec
 Correo Electrónico facturas@eeq.com.ec Unidad de Lectura 1801T006

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público
 Número de medidor 80020798 Factor de multiplicación 400.00
 Tipo consumo Incho Factor de conversión 0.0000
 Fecha desde 02-09-2023 Fecha hasta 01-10-2023 Factor de potencia (PF) 0.8818

Descripción	Fecha Desde	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subíndice	Consumo Int. Transferido	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (\$)
Energía act. for. A (L.V. 0840 1840)	01-10-2023	7240.30	7200.00	0.00	13880.00	0.00	13880.00	KWH	1188.00
Energía act. for. B (L.V. 1840 2240)	01-10-2023	1860.14	1855.71	0.00	473.80	0.00	473.80	KWH	37.99
Energía act. for. C (L.V. 2240 0840) S.D.P. 2240-1840	01-10-2023	8727.80	8718.64	0.00	3709.60	0.00	3709.60	KWH	182.18
Energía act. for. D (S.D.P. 1840 2240)	01-10-2023	332.81	332.32	0.00	167.20	0.00	167.20	KWH	17.29
Energía reactiva total	01-10-2023	4472.41	4463.49	0.00	3488.00	0.00	3488.00	KVArh	0.00
Demanda máx. for. A (L.V. 0840 1840)	01-10-2023	0.37	0.00	0.00	0.37	0.00	0.37	KVA	0.00
Demanda máx. for. B (L.V. 1840 2240)	01-10-2023	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	KVA	0.00
Demanda máx. for. C (L.V. 2240 0840) S.D.P. 2240-	01-10-2023	0.29	0.00	0.00	0.29	0.00	0.29	KVA	0.00
Demanda máx. for. D (S.D.P. 1840 2240)	01-10-2023	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	KVA	0.00
Demanda facturable	01-10-2023	147.20	0.00	0.00	147.20	0.00	147.20	KVA	303.89

2. Valores pendientes
 VALORES PENDIENTES (2) 0.00

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

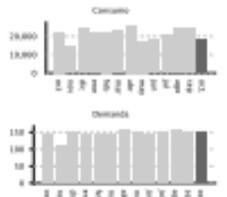
Concepto	Subíndice Legal	Nº Cuotas	Valor (USD)
Plan de pagos	Consumo	17.8	474.00

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) 474.00

"La presente factura no constituye una prestación de servicio, sino únicamente la constancia de recibir un servicio público"

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TERMINO
RENTALIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	1833.10	18	diaria



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1483.84
Comercialización	1.41
Valor Demanda	303.89
Subsidio Servicio Eléctrico (SE)	1788.14
Servicio Alumbrado Público	83.96
Subsidio Alumbrado Público	83.96
Bases I.V.A. 2%	1833.10
I.V.A. 0%	0.00
TOTAL SE y AP (1)	1833.10

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	1833.10
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	074.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	2507.10

EL GOBIERNO SUBSIDIA ESTE SERVICIO
 Subsidio Tarifa Eléctrica 78.93
TOTAL 29.93

Mensajes

Recaudación Terceros
 ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

4. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL IMPUESTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
 R.U.C. beneficiario: 176809766001
 Fecha de Emisión: 05-10-2023
 Cuenta Contrato: 20000863367
 RUC: 176226043301
 Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
 Dirección Servicio: VIA A CALACALI 02B-448 VIA A CALACALI / URB. LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	37.00
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	37.00

5. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL IMPUESTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: EMP METROPOLITANA DE ASEO
 R.U.C. beneficiario: 1768155310001
 Fecha de Emisión: 05-10-2023
 Cuenta Contrato: 20000863367
 RUC: 176226043301
 Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
 Dirección Servicio: VIA A CALACALI 02B-448 VIA A CALACALI / URB. LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	411.54
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	411.54

RESUMEN DE VALORES

Total Sector Eléctrico (A)	2507.10
Total Recaudación de Terceros (4+5)	438.54
VALOR TOTAL (USD)	2945.64

Anexo 10: Factura Octubre



Empresa Eléctrica Quito S.A.S.E.C.
M&S: Barbancho de las Casas 87-28 y Av. 10 de Agosto
RUC: 179026043001
Código de identificación tributaria No. 3368
CALIFICADO ALIENANTE CONTABILIDAD
K200008863397

Nro. Factura: 001-896-092388354
Nro. doc. interno: 003521770537
Fecha de emisión: 07-11-2023
Fecha de vencimiento: 22-11-2023
Número de autorización: 0711202301179005388100120019999903883540114428610

Información del Consumidor **VALOR TOTAL \$3895.94**

CUENTA CONTRATO	200008863397	Código Grupos	180112003
Razón Social	CONSTRUCTORA LA ROCA CLR S.A.	Tipo de tarifa	MT03C03 - MT Industrial con Dem. Hor. Di
RUC	179026043001	Destinatario	180112003
Cédula	090290373	Unidad de Lectura	18011200
Correo Electrónico	facturas@eeq.com.ec		
Dirección del servicio	VIA A CALACALI 068-648 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO		
Apellido de cuenta	VALENCIA CORDOVA WLADIMIR ALEJANDRO M&S 322942880 ext: 3711 e-mail: wvalencia@eeq.com.ec		

Número de medidor	8000788	Días facturados	21	Factor de multiplicación	400.00
Tipo consumo	9616	Fecha hasta	07-11-2023	Factor de corrección	0.8153
Fecha desde	02-10-2023			Factor de potencia (FP)	0.9987

Descripción	Fecha Inicio	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo de Transferencia	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (S)
Energía act. hor. A (S.V 0800-1800)	07-11-2023	7281.38	7340.90	0.00	18426.20	0.00	18426.20	KWH	1437.21
Energía act. hor. B (S.V 1800-2200)	07-11-2023	1862.73	1860.14	0.00	1037.20	0.00	1037.20	KWH	103.28
Energía act. hor. C (S.V 2200-0800 S.D.P 2200-1800)	07-11-2023	8747.81	8727.82	0.00	7887.20	0.00	7887.20	KWH	580.73
Energía act. hor. D (S.D.P 1800-2200)	07-11-2023	333.72	332.81	0.00	363.80	0.00	363.80	KWH	31.82
Energía reactiva total	07-11-2023	4883.49	4872.41	0.00	4812.80	0.00	4812.80	KVAr	0.00
Demanda máx. hor. A (S.V 0800-1800)	07-11-2023	0.37	0.00	0.00	0.37	0.00	0.37	KVA	0.00
Demanda máx. hor. B (S.V 1800-2200)	07-11-2023	0.32	0.00	0.00	0.32	0.00	0.32	KVA	0.00
Demanda máx. hor. C (S.V 2200-0800 S.D.P 2200)	07-11-2023	0.38	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	KVA	0.00
Demanda máx. hor. D (S.D.P 1800-2200)	07-11-2023	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	KVA	0.00
Demanda facturable	07-11-2023	1.69	0.00	0.00	1.69	0.00	1.69	KVA	503.12

2. Valores pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	0.00
-------------------------------	------

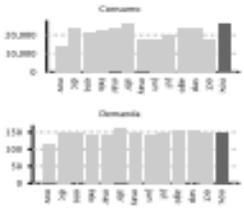
3. Plan de Financiamiento Autorizado por el Consumidor

Concepto	Moneda Local	Nº Cuentas	Valor (USD)
Plan de pagos	Consumo	915	674.00
PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)			674.00

"La presente factura no constituye título habilitado de cobro, sino únicamente la constancia de recibir un servicio público"

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	DESCR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SERVICIO FINANCIERO	280130	15	30s



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1863.21
Comercialización	1.81
Valor Demanda	503.12
Subtotal Servicio Eléctrico (20)	2368.54
Servicio Alumbrado Público	130.89
Subtotal Alumbrado Público	130.89
Intereses por Financiamiento	0.57
Subtotal Otros Públicos	0.57
Base I.V.A. 0%	2600.63
I.V.A. 0%	0.00
Base Exento de IVA	0.57
Fuente de IVA	0.00
TOTAL SE Y AP (1)	2601.20

EL GOBIERNO SUBSIDIA SU SERVICIO
Subsidio Tarifa Eléctrica: 211.30
TOTAL: 211.30

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2601.20
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	674.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	3275.00

Mensajes
CANCELE SU FACTURA HASTA LA FECHA DE VENCIMIENTO Y SE INFORMA QUE LA SUSPENSIÓN DE SU SERVICIO TIENE UN RECARGO DE USD64,23 SIN IVA Y LA RECONEXIÓN UN RECARGO DE USD48,52 SIN IVA

Recaudación Terceros
ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

4. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario	C. BOMBEROS DISTRITO MI QUITO
R.U.C. beneficiario	1788097820001
Fecha de Emisión	07-11-2023
Cuenta Contrato	200008863397
RUC	179026043001
Nombre	CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio	VIA A CALACALI 068-648 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO -
CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	27.00
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	27.00

5. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario	EMP METROPOLITANA DE ASEO
R.U.C. beneficiario	1788150310001
Fecha de Emisión	07-11-2023
Cuenta Contrato	200008863397
RUC	179026043001
Nombre	CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio	VIA A CALACALI 068-648 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO -
CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	593.94
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	593.94

RESUMEN DE VALORES

Total Sector Eléctrico (A)	3275.00
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	620.94
VALOR TOTAL (USD)	3895.94

Anexo 11: Factura Noviembre

Empresa Eléctrica Quito S.A.E.S.C.
Módulo: Barbones de las Casas #1-24 y Av. 10 de Agosto
RUC: 179226043001
Código de registro especial: Resolución No. 5368
OBJETO DE ASESORIA CONTABILIDAD
K20008863397

Nro. Factura: 001-999-091607128
Nro. doc. interno: 002117435535
Fecha de emisión: 06-12-2023
Fecha de vencimiento: 21-12-2023
Número de autorización: 0012202301179005388100120019960916071280114424818

VALOR TOTAL \$3990.73

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200008863397

Razón Social: CONSTRUCTORA LA ROCA C.R.S.A. Código Zona: 160128803
RUC: 179226043001 Tipo de tarifa Asociada: MTCSC202 - MT Industrial con Desc.Hor DE
Cédula: 095296373 General: 1601206200337
Correo Electrónico: facturas@laroca.com.ec
Dirección del servicio: VIA A CALACALI 088-648 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO
Especifico de cuenta: VALENCIA CORDOVA BLAZNER, ALEJANDRO telef: 022642860 email: vvalencia@laroca.com.ec

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor:	30002796	Días facturados:	30	Factor de multiplicación:	400.00
Tipo consumo:	Indus	Fecha inicio:	01-12-2023	Factor de corrección:	0.7222
Fecha desde:	03-11-2023	Fecha hasta:	01-12-2023	Factor de potencia (FP):	0.9873

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Substida	Consumo con Potencia	Consumo Total	Unidad	Monto (\$)
Energía ed. tar. A. S. / V 18400-18400	01-12-2023	7712.25	7281.39	0.00	12398.25	0.00	12398.25	KWH	1091.08
Energía ed. tar. B. S. / V 18400-22400	01-12-2023	1897.00	1893.73	0.00	2068.02	0.00	2068.02	KWH	209.94
Energía ed. tar. C. S. / V 22400-08400 S.D.P 22400-18400	01-12-2023	9782.09	9747.87	0.00	13894.80	0.00	13894.80	KWH	862.23
Energía ed. tar. D. (S.D.P 18400-22400)	01-12-2023	334.62	333.72	0.00	279.80	0.00	279.80	KWH	24.80
Energía reactiva total	01-12-2023	4494.88	4483.65	0.00	4674.00	0.00	4674.00	KVAR	0.00
Demanda máx. tar. A. S. / V 08400-18400	01-12-2023	0.36	0.00	0.00	0.36	0.00	0.36	KVA	0.00
Demanda máx. tar. B. S. / V 18400-22400	01-12-2023	0.28	0.00	0.00	0.28	0.00	0.28	KVA	0.00
Demanda máx. tar. C. S. / V 22400-08400 S.D.P 22400	01-12-2023	0.38	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	KVA	0.00
Demanda máx. tar. D. (S.D.P 18400-22400)	01-12-2023	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	KVA	0.00
Demanda facturable	01-12-2023	143.60	0.00	0.00	143.60	0.00	143.60	KVA	428.21

2. Valores pendientes

VALORES PENDIENTES (2)	0.00
------------------------	------

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

Nombre	Saldo Original	FP	Unidad	Valor (USD)
Plan de pagos	Consumo	378		674.00
PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)				674.00

"La presente factura no constituye un instrumento de débito, sino únicamente la constancia de recibir un servicio público"

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PAGO	3975.20	15	días

EL GOBIERNO SUBSIDIA
Subsidio del Gobierno
Subsidio Tarifa Eléctrica: 614.53
TOTAL: 614.53

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1091.08
Comercialización	1.41
Valor Demanda	428.21
Subsidio Servicio Eléctrico (SR)	3027.27
Servicio Alumbrado Público	140.78
Subsidio Alumbrado Público	140.78
Intereses por Mora	0.78
Intereses por Financiamiento	6.37
Subsidio Otros Planes	7.16
Base I.V.A. 0%	2068.02
I.V.A. 0%	0.00
Base Exenta de IVA	7.16
Exento de IVA	0.00
TOTAL SIN I.V.A. (1)	2575.20

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2575.20
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	674.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	3249.20

Mensajes

CANCELE SU FACTURA HASTA LA FECHA DE VENCIMIENTO Y SE INFORMA QUE LA SUSPENSIÓN DE SU SERVICIO TIENE UN RECARGO DE USD64.23 SIN IVA Y LA RECONEXIÓN UN RECARGO DE USD48.52 SIN IVA.

Recaudación Tercera

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

I. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CORPO DE BOMBAS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: C. BOMBAS DEL DISTRITO M QUITO
R.U.C beneficiario: 179226043001
Fecha de Emisión: 06-12-2023
Cuenta Contrato: 200008863397
RUC: 179226043001
Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio: VIA A CALACALI 088-648 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bombas	27.00
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBAS (4)	27.00

II. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: EMP METROPOLITANA DE ASEO
R.U.C beneficiario: 1798150310001
Fecha de Emisión: 06-12-2023
Cuenta Contrato: 200008863397
RUC: 179226043001
Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio: VIA A CALACALI 088-648 VIA A CALACALI / URB LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	614.53
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	614.53

RESUMEN DE VALORES

Total Sector Eléctrico (A)	3249.20
Total Recaudación de Tercera (4+5+6)	641.53
VALOR TOTAL (USD)	3890.73

Anexo 12: Factura Diciembre



Empresa Eléctrica Quito S.A. E.S.C.
Módulo Babilonia de las Casas 81-01 y Av. 12 de Agosto
RUC: 179026043001
Contribuyente especial, resolución No. 0368
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. Factura: 001-090-092852249
Nro. doc. interno: 002182644188
Fecha de emisión: 05-01-2024
Fecha de vencimiento: 20-01-2024
Número de autorización: 0501252461179005388100120019990828552490114624612



Información del Consumidor VALOR TOTAL \$3216.30

CUENTA CONTRATO 200008863397 Código Cívico 1401123802
Razón Social CONSTRUCTORA LA ROCA CLP S.A.
RUC 179226043001 Tipo de tarifa Asociar 87000000 - MT Industrial con Dem. Hor. DF
Cédula 096209073 Densidad 14011204000219 Unidad de Lectura 14011204
Correo Electrónico facturas@eeq.com.ec
Dirección del servicio VIA A CALACALI 068-448 VIA A CALACALI / URB.LA MARCA PB / SAN ANTONIO - QUITO
Dirección de cuenta SALANCA CORDOVA WLAZIMIR ALEJANDRO tel: 022423802 ext: 3711 e-mail: wvazimaa@eeq.com.ec

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público
Número de medidor: 80002198 Factor de multiplicación: 400.00
Tipo consumo: tarifa Factor de conexión: 1.0000
Fecha desde: 02-12-2023 Fecha hasta: 02-01-2024 Factor de potencia (FP): 0.9500

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Substia	Consumo Int.	Consumo Tot.	Unidad Medida	Medio (E)
Energía act. tar. A (S-V 0800-1800)	02-01-2024	7332.33	7312.28	0.00	8023.60	0.00	8023.60	KWH	733.94
Energía act. tar. B (S-V 1800-2200)	02-01-2024	1873.21	1867.80	0.00	1722.80	0.00	1722.80	KWH	174.88
Energía act. tar. C (S-V 2200-0800 S.D.F 2200-1800)	02-01-2024	3804.81	3792.55	0.00	3907.60	0.00	3907.60	KWH	437.36
Energía act. tar. D (S.D.F 1800-2200)	02-01-2024	339.78	334.42	0.00	293.80	0.00	293.80	KWH	29.89
Energía reactiva total	02-01-2024	4501.58	4494.98	0.00	2840.80	0.00	2840.80	KVH	0.00
Demanda má. tar. A (S-V 0800-1800)	02-01-2024	0.39	0.30	0.00	0.39	0.00	0.39	K09	0.00
Demanda má. tar. B (S-V 1800-2200)	02-01-2024	0.32	0.30	0.00	0.32	0.00	0.32	K09	0.00
Demanda má. tar. C (S-V 2200-0800 S.D.F 2200)	02-01-2024	0.39	0.30	0.00	0.39	0.00	0.39	K09	0.00
Demanda má. tar. D (S.D.F 1800-2200)	02-01-2024	0.03	0.30	0.00	0.03	0.00	0.03	K09	0.00
Demanda facturable	02-01-2024	141.20	0.00	0.00	141.20	0.00	141.20	K09	883.91

2. Valores pendientes
VALORES PENDIENTES (2) 0.00

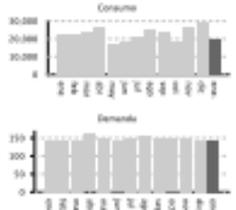
3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

Concepto	Estado Legal	Nº Cuotas	Valor (USD)
Plan de pagos	Corriente	118	874.00
PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)			874.00

"La presente factura no constituye un instrumento de crédito, sino únicamente la constancia de recibir un servicio público"

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	2500.00	18	días



EL GOBIERNO SUBSIDIA ESTE SERVICIO
Subsidio Tarifa Básica: 338.11
TOTAL: 338.11

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	1349.88
Comercialización	1.41
Valor Demanda	883.91
Substia Servicio Eléctrico (SE)	1829.27
Servicio Alumbrado Público	103.00
Substia Alumbrado Público	103.00
Intereses por Mora	0.78
Intereses por Financiamiento	10.88
Substia Otros Rubros	11.76
Iva 17.4 0%	2028.27
I.V.A. 0%	0.00
Recor Ejercicio de NCA	11.76
Ejercicio de IVA	0.00
TOTAL SE Y AP (1)	2540.00

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	2042.00
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	874.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (A)	2714.00

Mensajes

Recaudación Terceros
ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

4. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL IMPUESTO POR EL CANTÓN DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO
Beneficiario: C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
R.U.C beneficiario: 1788067960001
Fecha de Emisión: 05-01-2024
Cuenta Contrato: 200008863397
RUC: 179226043001
Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio: VIA A CALACALI 068-448 VIA A CALACALI / URB.LA MARCA PB / SAN ANTONIO -
CONCEPTO VALOR
Contribución Bomberos 27.60
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4) 27.60

5. NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL IMPUESTO POR LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO
Beneficiario: CMP METROPOLITANA DE ASEO
R.U.C beneficiario: 1768155319001
Fecha de Emisión: 05-01-2024
Cuenta Contrato: 200008863397
RUC: 179226043001
Nombre: CONSTRUCTORA LA ROCA
Dirección Servicio: VIA A CALACALI 068-448 VIA A CALACALI / URB.LA MARCA PB / SAN ANTONIO -
CONCEPTO VALOR
Tasa de Recolección Basura 474.76
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5) 474.76

RESUMEN DE VALORES

Total Sector Eléctrico (A)	2714.00
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	502.30
VALOR TOTAL (USD)	3216.30

Anexo 13:
Cotización transformador 45kVA



Industria Andina de Transformadores S.A.

Calle F No. 123 y Avda. Manuel Valdivieso , Pinar Alto Quito - Ecuador
Teléfono : 3270038/447.0999468058 fvoip@iua.inatrat.net
RUC: 0990169640001
TELEFONOS : 3279038/447 QUITO

Señores
LA ROCA
Quito

PROFORMA No. 0324/0252



Attn : Allanís Cisneros

REF : OFERTA DE TRANSFORMADOR TIPO SECO

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	P.TOTAL
1	1	Transformador Trifásico, tipo seco, convencional, para trabajar a régimen continuo a una temperatura de 40 ° C. y un sobrecalentamiento de 45 ° C. Total 85° Celcius. En Gabinete, para montaje INTERIOR Potencia Nominal : 45 KVA Voltaje Primario : 220 Voltios Voltaje Secundario : 380/200 voltios Conexión Ydn5 TAPS +/-2 x 2,5% (TAP 3) Aislamiento : Clase H, 150 °C., 10 KV BIL Frecuencia : 60 Hz Nivel de Ruido : 5/15 Db. Normas ANSI C-57-12-01 Marca INATRA , Fabricación Nacional , Cuenta con ISO 9001 e INEN	US \$ 2.840,00	2.840,00

SUMAN **2.840,00**

12 % IVA **340,80**

TOTAL VALOR EX-FABRICA GUAYAQUIL

3.180,80

SON : TRES MIL CIENTO OCHENTA DOLARES 80/100

CONDICIONES	
TIEMPO DE ENTREGA	: 35 DIAS
GARANTIA	: TRES AÑOS
FORMA DE PAGO	: 50% DE ANTICIPO CON LA O/C Y 50% PARA LA ENTREGA
VALIDEZ DE LA OFERTA	: UNA SEMANA
NO INCLUYE TRANSPORTE	

Muy Atentamente

p.p. INATRA
Ing. Francisco Volpi C.
REPRESENTANTE

INATRA
INDUSTRIA ANDINA DE
TRANSFORMADORES

Quito, 12 de Marzo del 2024

Anexo 14:
Cotización transformador 400kVA



Industria Andina de Transformadores S.A.

Calle F No. 123 y Avda. Manuel Valdivieso - Pinar Alto Quito - Ecuador
Teléfono: 327 0038/447 - 09944 5085 fvoip@iatastrat.net

TELEFONOS : 327 8177, 327 8332 QUITO

Señores
LA ROCA
Quito

PROFORMA No. 0324/0251



Attn : Allanis

REF : OFERTA DE TRANSFORMADORES TRIFASICOS FRENTE MUERTO

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	P.Unil.	P.TOTAL	
1	1	Transformador trifásico, clase distribución ,sumergido en aceite, autorefrigerado, tipo convencional, para trabajar a régimen continuo con una temperatura ambiental de 30 ° C, y un sobrecalentamiento de 65° C, medido por resistencia. Para ser montado en CAMARA, a una altura de 3.000 m.s.n.m. Potencia Nominal : 400 KVA Voltaje Primario : 13200 Voltios 280 KVA a 440/254 Voltios 120 KVA a 220/127 Voltios Numero de Bushings : 3 en Alta Tension y 7 en Baja Tension Conexion Dyn5 . Derivaciones en el lado Primario : +1 - 3 x 2,5 % de la relacion de transformacion, para conmutacion sin carga, con el conmutador localizado exteriormente. Desplazamiento Angular Primario 150 Grados Accesorios : Indicador de nivel de aceite Válvula de drenaje Conector de tierra en el tanque Válvula de sobrepresión Dispositivos de elevación Y RUEDAS Normas ANSI C-57-12-20 e INEN 2115 Marca INATRA - Fabricación Nacional, Cuenta con ISO 9001 LIBRE DE PCBs	US \$	12.830,00	12.830,00

Valor Ex-Fábrica Guayaquil SUMAN

12 % IVA

Valor Total Ex-Fábrica Guayaquil US \$

SON : CATORCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE DOLARES 60/100

CONDICIONES	
TIEMPO DE ENTREGA	: 45 DIAS
GARANTIA	: TRES AÑOS
FORMA DE PAGO	: 50 % DE ANTICIPO CON LA O/C Y 50 % PARA LA ENTREGA
VALIDEZ DE LA OFERTA	: Una Semana
NO INCLUYE TRANSPORTE GYE - UIO	
Muy Atentamente	

p.p. INATRA
Ing. Francisco Volpi B.
REPRESENTANTE

INATRA
INDUSTRIA ANDINA DE
TRANSFORMADORES

Quito, 12 de Marzo del 2024

Anexo 15:
Aprobación de abstract por el departamento de idiomas

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Faculty of Engineering, Industry and Production

Industrial Engineering

AUTHOR: SISALEMA CISNEROS ALLANIS ANGELINA

TUTOR: MSc. SEGURA D ROUVILLE JUAN JOEL

ABSTRACT

**IMPROVEMENT OF ELECTRICAL ENERGY EFFICIENCY AT LA ROCA CRL S.A
CONSTRUCTION COMPANY**

This research is conducted at La Roca S.A. Construction Company, where a lack of history regarding energy efficiency management within the organization is revealed. Therefore, it is necessary to improve it, focusing on the electrical aspect, by identifying indicators and proposing strategies to reduce consumption. A diagnosis of the current situation in the organization is carried out, identifying potential energy-saving opportunities in the electrical equipment, along with the implementation of three energy efficiency indicators. A load survey is conducted for the two transformer services. The results showed an overload of 32.18% in service one and the absence of a transformer bank to supply equipment energized at 380V. The existing lighting network did not comply with UNE standards regarding the required luminous level for the activity and NEC standards regarding the number of existing lighting circuits based on lamp power. Therefore, the capacity for a new transformer corresponding to 400 kVA is determined, along with a dry transformer of 45 kVA intended to provide service to the 380V load. Additionally, a proposal is made to change fluorescent lamps to LED in the production area, reducing the initially installed power from 12 kW to 3.2 kW respectively. This results in a 73% decrease in installed power in the lighting load and an energy efficiency of 87.51%.



KEYWORDS: energy efficiency, indicators, transformer

