

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA Y CIENCIAS

DE LA PRODUCCIÓN

"Diseño de un Departamento de Eficiencia Energética para una Empresa
Distribuidora y Comercializadora de Electricidad"

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Materia Integradora

Previo la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentado por:

Robert Ismael Ascencio Gonzabay
Alejandra Valentina Zúñiga Díaz

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2017

AGRADECIMIENTOS

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece - Filipenses 4:13

Quiero dar gracias a Dios por ser la luz de mi camino.

A mis padres, el Sr. Ysmael Ascencio y la Sra. María Gonzabay por apoyarme en todo momento y que mi vida sea dichosa.

A mis hermanas Rubí, Antonella y Margarita por el cariño inconmensurable.

A mis demás familiares y amigos por acompañarme en mis alegrías y tristezas.

A los profesores Jorge Abad PhD, MSc. Sofía López y mi tutora MSc. Isabel Alcívar por el aporte de sus conocimientos.

A mi compañera Alejandra Zúñiga por el esfuerzo para culminar con éxito este proyecto.

Con mucho afecto, Robert Ascencio.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el motor y guía de mi vida y permitirme culminar esta etapa.

A mis padres, por su constante apoyo en cada meta que me propongo.

A mis hermanas y sobrina por darme ánimos y cariño incondicional.

A Andy Alcívar por su compañía durante esta etapa de mi vida, brindándome de su amor y consejos siempre.

A mis amigos que de una u otra manera aportaron para la culminación de este proyecto.

A los profesores que en toda la carrera me han brindado de su conocimiento, en especial a Jorge Abad PhD. por su importante contribución para el desarrollo del presente proyecto.

A mi tutora MSc. Isabel Alcívar y compañero Robert Ascencio por su aporte durante toda la etapa del proyecto.

Alejandra Zuñiga Díaz

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

Autor 1: Robert Ismael Ascencio Gonzabay

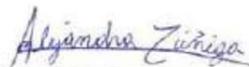
Autor 2: Alejandra Valentina Zúñiga Díaz

Directora: MSc. María Isabel Alcívar García

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.



Sr. Robert Ismael
Ascencio Gonzabay



Srta. Alejandra Valentina
Zúñiga Díaz



MSc. María Isabel
Alcívar García

RESUMEN

El presente proyecto consiste en un diseño organizacional para un nuevo Departamento de Eficiencia Energética en una empresa eléctrica local, en la cual no se evidencia el cumplimiento de las leyes y políticas energéticas por parte de las directrices de los entes gubernamentales dado que en empresa eléctrica ha incrementado en 60% su autoconsumo de electricidad en el 2016.

Mediante la metodología de Diseño para Six Sigma se comenzó definiendo los requerimientos del cliente, para luego analizar las dimensiones de la actual estructura organizacional precedida en la empresa por el método Gestión Organizacional por Procesos; además se analizaron los factores potenciales que inciden en el problema.

Luego de toda la información recolectada se propuso el diseño del Departamento de Eficiencia Energética con nuevas funciones, cargos, responsabilidades, políticas, procedimientos, indicadores y direcciones estratégicas para el desarrollo e implementación de planes y proyectos que ayudarán a la organización a disminuir sus costos referentes a la electricidad, cumplir con los requisitos legales y crear una cultura de uso racional de la energía.

Gracias a la metodología utilizada a lo largo del proyecto, se pudo diseñar la estructura para el nuevo departamento; además de un plan que asegure su correcta implementación y un plan de control que permita medir el desempeño de sus actividades, reflejando su beneficio en el aspecto económico.

Palabras claves: Eficiencia Energética, Diseño Organizacional, Gestión.

ABSTRACT

The present project consists of an organizational design for a new Energy Efficiency Department in a local electrical company, in which there is no evidence of compliance with the laws and energy policies by the guidelines of the Entities Government since in the electricity company has increased by 60% its electricity consumption in 2016.

Through the methodology of Design for Six Sigma started by defining the requirements of the customer, to then analyze the dimensions of the current organizational structure preceded in the company by the method Organizational Management by processes; in addition, were analyzed potential factors that affect the problem.

After all the information the design of the Energy efficiency department was proposed with new roles, functions, responsibilities, policies, procedures, indicators and strategic directions for the development and implementation of plans and projects that will help the organization to lower its costs relating to the electricity, comply with the legal requirements and create a culture of rational use of energy.

Thanks to the methodology used throughout the project, the structure could be designed for the new Department; In addition to a plan that ensures its correct implementation and a control plan that allows to measure the performance of its activities, reflecting its profit in the economic aspect.

Keywords: Energy Efficiency, Organizational Design, Management.

INDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
INDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	VI
INDICE DE FIGURAS	VIII
INDICE DE TABLAS	IX
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1. Descripción del problema	2
1.1.1 Justificación del requerimiento	2
1.1.2 Equipo de trabajo	3
1.2. Restricciones del diseño	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. Marco teórico	4
1.4.1. Diseño para Six Sigma o DMADV	4
1.4.2. 3W+2H	6
1.4.3. Eficiencia energética	6
1.4.4. Diseño Organizacional	6
1.4.5. Estructura organizacional	6
1.4.6. Dimensiones del diseño organizacional	6
CAPÍTULO 2	9
2. Metodología	9
2.1. Definición del Problema	9

2.1.1	Declaración del problema	9
2.1.2	Requerimientos del cliente	10
2.1.3	Alcance del proyecto.....	11
2.2.	Recolección de datos	11
2.2.1	Plan de recolección de datos	11
2.2.2	Validación de datos	15
2.2.3	Descripción de la situación actual	15
2.2.4	Diseño organizacional de la empresa	16
2.3.	Análisis.....	19
2.3.1	Requisitos legales.....	19
2.3.2	Mejorar el desempeño energético.....	21
2.3.3	Análisis del diseño organizacional de la Empresa.....	26
2.3.4	Análisis de proyectos de Eficiencia Energética en la Empresa	32
2.4.	Diseñar.....	35
2.4.1	Misión	35
2.4.2	Visión.....	35
2.4.3	Valores	35
2.4.4	Objetivos y estrategias.....	36
2.4.5	Estructura organizacional	38
2.4.6	Manual de funciones y perfil de cargo.....	39
2.4.7	Política energética	46
2.4.8	Plan de implementación.....	46
2.5.	Verificar	49
2.5.1	Control	49
2.5.2	Plan de control.....	49
CAPÍTULO 3.....		53
3.	Análisis de resultados	53

3.1. Comparación de situación proyectada.....	53
3.2. Análisis financiero	55
3.3. Análisis de sensibilidad	60
CAPÍTULO 4.....	62
4. Conclusiones y recomendaciones	62
4.1. Conclusiones.....	62
4.2. Recomendaciones.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
APÉNDICES.....	65

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FIMCP	Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
DMADV	Definir, Medir, Analizar, Diseñar, Verificar
VOC	Voz del cliente - Voice of customer
CTQ	Características críticas de calidad - Critical To Quality
UN	Unidad de Negocio
SIEEQ	Sistema Integrado de Gestión Comercial de la Compañía Eléctrica de Quito
ONU	Organización de Naciones Unidas
LOSPE	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica
ANE	Agenda Nacional de Energía
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
PLANEE	Plan Nacional de Eficiencia Energética
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
SAPG	Sistema de Alumbrado Público General
ISO	International Organization for Standardization
EE	Eficiencia Energética
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
VPN	Valor Presente Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
B/C	Relación Costo-Beneficio
GMS	Sistema Global para Móviles - Global System for Mobile communications

SIMBOLOGÍA

kWh	Kilovatio-hora
m ²	metros cuadrados
°C	grados centígrados

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Consumo de electricidad (2014 - 2016)	2
Figura 1.2 Equipo de trabajo	3
Figura 2.1 Herramienta 3W+2H.....	9
Figura 2.2 Planteamiento de necesidad y problema	10
Figura 2.3 Requerimientos del cliente	11
Figura 2.4 Línea base	15
Figura 2.5 Consumo real vs Consumo pronóstico	16
Figura 2.6 Estructura Organizacional de la Empresa Eléctrica	17
Figura 2.7 Consumo de electricidad de la Unidad de Negocio "4"	22
Figura 2.8 Diagrama de Ishikawa	22
Figura 2.9 Priorización de factores	24
Figura 2.10 Entrevista con el especialista de Servicio al cliente	26
Figura 2.11 Áreas principales de la empresa	27
Figura 2.12 Jerarquía de autoridad de la empresa	27
Figura 2.13 Tipos de procesos de la empresa.....	28
Figura 2.14 Entorno de la empresa	30
Figura 2.15 Procesos para el diseño del departamento.....	35
Figura 2.16 Estructura organizacional del departamento (Corporativo)	38
Figura 2.17 Estructura organizacional del departamento (UN)	39
Figura 2.18 Verificación del diseño organizacional.....	49
Figura 3.1 Comparación del nivel de cumplimiento de actividades de EE	54
Figura 3.2 Comparación del nivel de cumplimiento de requisitos legales de EE	55
Figura 3.3 Comparación del costo anual de electricidad en Edificios	55
Figura 3.4 VPN vs Inversión del proyecto.....	60
Figura 3.5 TIR vs Inversión del proyecto	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Plan de recolección de datos.....	12
Tabla 2.2 Plan de validación de datos.....	14
Tabla 2.3 Priorización de factores.....	23
Tabla 2.4 Plan de verificación de factores.....	25
Tabla 2.5 Razón del personal de la empresa.....	29
Tabla 2.6 Grupos operacionales de la empresa.....	31
Tabla 2.7 Valores Corporativos de la empresa.....	31
Tabla 2.8 Manual de funciones y perfil de cargo del Líder de Eficiencia Energética.....	39
Tabla 2.9 Manual de funciones y perfil de cargo del Profesional de Eficiencia Energética (Corporativo).....	41
Tabla 2.10 Manual de funciones y perfil de cargo del Profesional de Eficiencia Energética (UN).....	44
Tabla 2.11 Plan de implementación.....	47
Tabla 2.12 Plan de control.....	50
Tabla 3.1 Comparación de situación proyectada.....	53
Tabla 3.2 Inversión inicial de instalación.....	56
Tabla 3.3 Depreciación.....	56
Tabla 3.4 Sueldos.....	57
Tabla 3.5 Costo de inversión del proyecto.....	57
Tabla 3.6 Tasas utilizadas.....	58
Tabla 3.7 Flujo de caja.....	59
Tabla 3.8 Resumen de análisis de sensibilidad.....	60
Tabla 3.9 Valores de VPN para cada escenario.....	61
Tabla 3.10 Valores de TIR para cada escenario.....	61

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

En la última década, el uso eficiente de los recursos energéticos por parte de los países, industrias, instituciones, residenciales y otros, se ha vuelto un tema de discusión a nivel mundial. En consecuencia, varios organismos nacionales e internacionales han desarrollado planes, políticas, objetivos y leyes para la exigencia del uso adecuado de la energía, en dirección a la preservación del medio ambiente.

En relación al cumplimiento de las leyes y políticas energéticas, las empresas requieren mejorar sus procesos; particularmente, las instituciones públicas que cuentan con entes regulares por parte del Gobierno, a quienes deben reportar los beneficios social, económico y ambiental.

El proyecto de diseño de un departamento de eficiencia energética se realizó en una Empresa Distribuidora y Comercializadora de electricidad, la cual no evidencia el cumplimiento de las leyes y políticas energéticas en los últimos años. Por ejemplo, en el año 2016, se registró un incremento en su consumo interno de electricidad del 60% desde el año 2014.

Con el desarrollo de este proyecto sobre el diseño de un Departamento de Eficiencia Energética se pretende mejorar el desempeño energético de la institución, cumplir con los requisitos legales, y crear una cultura de uso racional de la energía; mediante la gestión de los recursos energéticos con el desarrollo de planes, programas, procedimientos, políticas y auditorías.

1.1. Descripción del problema

La empresa eléctrica pretende alinearse a los requerimientos de las entidades regulatorias sobre el uso adecuado de los recursos energéticos, por lo que en el 2017 ha propuesto como objetivo estratégico de incrementar la eficiencia energética, el cual es necesario realizar una serie de actividades para cumplir con lo expuesto.

1.1.1 Justificación del requerimiento

En relación al problema mencionado sobre la falta de cumplimiento de los requisitos legales y el incremento cerca del 60% en el consumo interno de electricidad durante los años 2014, 2015 y 2016 especificando por Unidad de Negocio (Figura 1.1), la organización pretende asignar responsables para el desarrollo de actividades direccionadas al mejoramiento del desempeño energético.

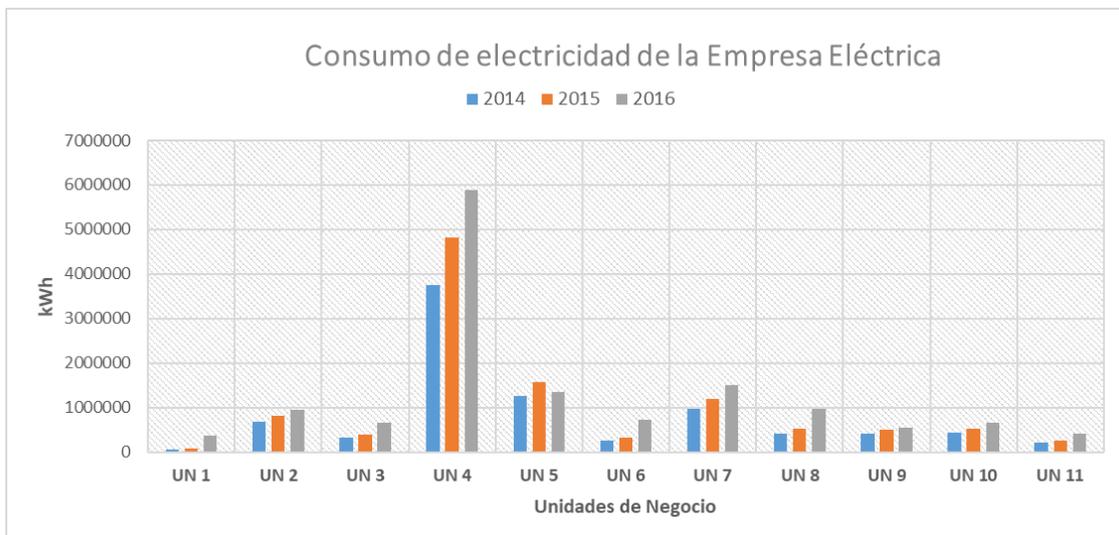


Figura 1.1 Consumo de electricidad (2014 - 2016)

Fuente: Datos de la Empresa Eléctrica
Elaboración propia

Además, en la Figura 1.1 se puede evidenciar que la tendencia general es el incremento del consumo, así como que la Unidad de Negocio “4” es la que representa el mayor consumo de toda la energía requerida de la Corporación, específicamente más del 40% en todos los años del periodo analizado.

1.1.2 Equipo de trabajo

Para la formulación del proyecto se formó el equipo de trabajo con diferentes colaboradores de la empresa, que se muestra en la Figura 1.2.



Figura 1.2 Equipo de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Restricciones del diseño

Para el diseño del departamento se estableció las siguientes restricciones con el Profesional de Eficiencia Energética de la Empresa.

- **Metodología gestión organizacional por procesos**

La actual estructura de la empresa eléctrica, está presidida por una estructura organizacional por procesos como un modelo sistemático en la organización, en definitiva, la propuesta del departamento deberá continuar el mismo lineamiento para cumplir con los objetivos. (Estatuto de la Empresa, 2015)

- **Procesos de asesoría**

Para la mejora del desempeño energético de la empresa, es necesario vincular las actividades del departamento de eficiencia energética en los procesos de asesoría para la toma de decisiones en las diferentes áreas.

- **Escala de salarios**

Las personas que ocuparán los puestos de trabajo del departamento deberán recibir su pago de acuerdo a lo establecido en la escala de salarios de la empresa.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un departamento para el desarrollo de actividades enfocadas al mejoramiento del desempeño energético en una Empresa Distribuidora y Comercializadora de Electricidad.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Recolectar información sobre los requisitos o necesidades que promueven la creación del Departamento de Eficiencia Energética.
- Analizar la estructura organizacional actual, para considerar las diferentes restricciones y dimensiones en el diseño del departamento.
- Identificar los factores potenciales que influyen en el incremento de consumo de electricidad, para proponer estrategias para el Departamento.
- Diseñar la estructura organizacional del Departamento, incorporando los requerimientos, características y restricciones; alineando sus funciones a los objetivos de la empresa.
- Desarrollar un plan de control que asegure el cumplimiento de los objetivos del Departamento.

1.4. Marco teórico

1.4.1. Diseño para Six Sigma o DMADV

Es una metodología para diseñar productos y procesos, la cual consiste en 5 etapas principales: Definir, Medir, Analizar, Diseñar y Verificar; las cuales se detallan a continuación. (Thomas Pyzdek, 2014)

Definir

Esta es la fase inicial, en la cual se define el producto o proceso a diseñar asociado al problema que resuelve, mediante el estudio de las necesidades de los clientes y el establecimiento de los parámetros de calidad críticos (CTQ's); para definir las metas del proyecto.

Medir

En esta fase se mide o cuantifica la magnitud del problema y requerimientos del cliente; se usan los CTQ's para establecer indicadores que permitan verificar al final el resultado del proyecto. Aquí se realiza el plan de recolección de datos, identificando la fuente de la información para asegurar que es confiable.

Analizar

En esta fase se analiza la información recolectada en la fase de Medir; el objetivo es definir factores que influyen en la situación actual de la empresa y atributos a tomar en cuenta en el diseño.

Diseñar

En esta fase se definen los elementos del diseño, de acuerdo a lo identificado en el análisis anterior; permitiendo resolver el problema y cumplir con los requerimientos del cliente, según las restricciones que se tengan.

Verificar

En esta fase se debe asegurar que la solución implementada tenga un buen desempeño a largo plazo y no sea temporal, para lo cual se debe establecer planes de controles. Además de desarrollar un prototipo y proyectar la situación futura.

1.4.2. 3W+2H

Es una técnica de mejora de procesos definición se plantea 5 preguntas Qué, Dónde, Cuándo, Cuánto, Cómo (What, Where, When, How much, How, en inglés) para ayudar a definir el problema y requerimientos del cliente.

1.4.3. Eficiencia energética

La Eficiencia Energética consiste en optimizar el consumo de los recursos energéticos, sin reducir las actividades. Por ejemplo en Ecuador, la Eficiencia Energética se ha impulsado por programas y proyectos promovidos por el Gobierno en sustitución tecnología eficiente (tales como el proyecto de Focos Ahorradores, Plan o de Focos Ahorradores, Plan Renova, etc.) (MEER, 2018).

1.4.4. Diseño Organizacional

Consiste en realizar recopilar y gestionar los aspectos de estructura y cultura para que pueda alinear sus actividades a los objetivos de la organización. (Jones, 2008)

1.4.5. Estructura organizacional

Sistema formal de coordinación de tareas donde asigna a las personas en diferentes puestos para ser desarrolladas y controladas de acuerdo a la autoridad para lograr las metas de la organización. (Jones, 2008)

1.4.6. Dimensiones del diseño organizacional

Para realizar un correcto diseño organizacional de una empresa se deben estudiar las dimensiones del diseño organizacional, ya que estas describen a la empresa; de la misma forma que la personalidad a las personas.

Estas dimensiones pueden dividirse en dos: dimensiones estructurales y dimensiones contextuales. (Daft, 2011)

Dimensiones estructurales

Describen los rasgos intrínsecos de las empresas u organizaciones

- **Formalización**

Se mide según la cantidad de documentación oficial que determine la forma de trabajar de la organización; siendo estos procesos, procedimientos, manuales de funciones, planes de acción, etc.

- **Especialización**

Se refiere al nivel de subdivisión de actividades de la organización, pudiendo medirse según la cantidad de tareas asignadas de cada colaborador. Es decir, si los colaboradores tienen pocas tareas se traduce a una especialización alta y si tienen muchas tareas se considera de especialización baja.

- **Jerarquía de autoridad**

Se refiere a los niveles de autoridad en la organización, midiéndose según la dirección de reporte de las actividades realizadas (quien reporta a quien).

- **Centralización**

Se define según el nivel jerárquico responsable de la toma de decisiones en la organización. Es decir, si los altos mandos son los únicos que pueden tomar decisiones estratégicas se dice que es centralizada; y si los niveles menores pueden interferir en la toma de decisiones se dice que es descentralizada.

- **Profesionalismo**

Se refiere al nivel académico de los colaboradores de una organización. Cuando en promedio los colaboradores invierten muchos años en estudios formales y capacitaciones se define como alto profesionalismo, caso contrario se define como bajo profesionalismo.

- **Razones del personal**

Describe la distribución de los colaboradores en las funciones de las organizaciones, dando una idea de cuánto personal se dedica a un tipo de gestión específica. Se la mide dividiendo el número de personas de un departamento entre el total del personal.

Dimensiones contextuales

Describen rasgos generales de las empresas u organizaciones.

- **Tamaño**

Se define por el número de colaboradores de una organización.

- **Tecnología organizacional**

Se refiere al nivel de tecnología implementado para la información que fluye dentro y fuera de la organización, las cuales son de apoyo para desarrollar sus productos o servicios.

- **Entorno**

Se refiere a los elementos externos con los cuales debe interactuar la organización, siendo estos clientes, proveedores, entidades gubernamentales, etc.

- **Metas y estrategias**

Definen la línea de acción a seguir de las organizaciones, estableciendo a donde quieren llegar y como lo harán. Siendo definido principalmente por su misión y visión.

- **Cultura**

Se refiere al conjunto de valores y reglamentos que definen el comportamiento de los colaboradores de una organización; relacionados con el ambiente laboral, trato a clientes y ética.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

La metodología a seguir en este proyecto es Diseño para Six Sigma, la cual está enfocada al diseño de producto y procesos, aportando con herramientas de calidad en las diferentes fases de la metodología.

En el Apéndice A se muestra el plan que contiene las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, distribuidas en 5 etapas y en 18 semanas para su finalización.

2.1. Definición del Problema

2.1.1 Declaración del problema

Para la declaración del problema se usa la herramienta 3W+2H, planteando preguntas específicas, las cuales deben ser contestadas para dar información clave acerca del problema; como se muestra en la Figura 2.1.

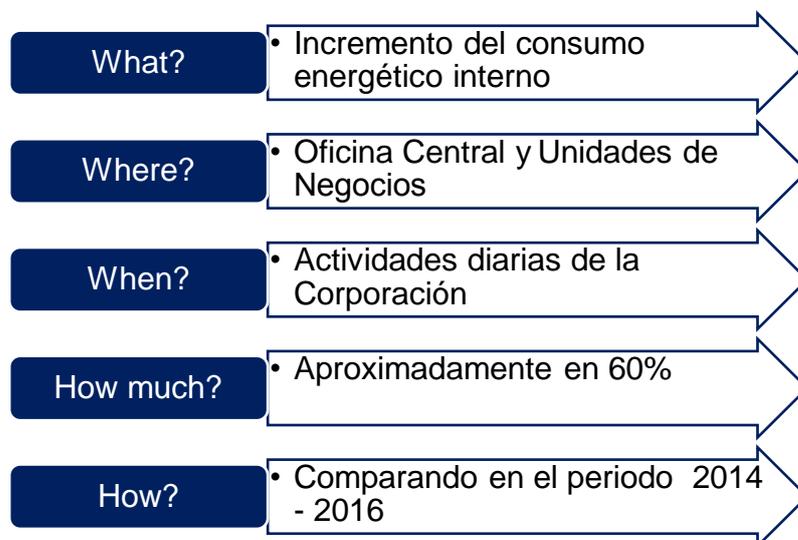


Figura 2.1 Herramienta 3W+2H

Fuente: Elaboración propia.

Dado que el proyecto está fundamentado en un requisito o necesidad de la empresa, se lo expresa de una forma más clara en la Figura 2.2.



Figura 2.2 Planteamiento de necesidad y problema

Fuente: Elaboración propia.

Entonces el problema se define como:

La Empresa Distribuidora y Comercializadora de Electricidad no evidencia el cumplimiento de las leyes y políticas nacionales e internacionales que exigen el uso eficiente de los recursos energéticos, ya que en los reportes de consumo interno existe un incremento en consumo de energía eléctrica del 60% para el año 2016.

2.1.2 Requerimientos del cliente

Mediante entrevista con el Profesional de Eficiencia Energética de la Corporación, se obtuvo información acerca de la necesidad de crear el departamento en la Unidad de Negocio “4”. Por lo que con la herramienta VOC se definieron las necesidades del cliente para ser traducidas en CTQs para el diseño del departamento, como se indica en la Figura 2.3.



Figura 2.3 Requerimientos del cliente

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3 Alcance del proyecto

En relación a la declaración del problema y requerimientos del cliente, se ha definido para el alcance del proyecto realizar un análisis sobre la importancia de la Eficiencia Energética en la Empresa, los factores que influyen en el incremento del consumo energético en los edificios de la Unidad de Negocio “4” y la actual estructura organizacional, para el diseño del Departamento de Eficiencia Energética.

2.2. Recolección de datos

2.2.1 Plan de recolección de datos

Luego de determinar las características críticas de calidad (CTQ), se procedió recolectar la información mediante un plan como se muestra en la Tabla 2.1 donde se detalla la información a recolectar, dónde, cómo, los responsables y el uso futuro, para el soporte del desarrollo del proyecto.

Plan de recolección de datos									
CTQs:					Objetivo General				
1. Definir misión, visión, objetivos, estrategias y política energética					Diseñar un departamento para el desarrollo de actividades, enfocadas al mejoramiento del desempeño energético en una Empresa Distribuidora y Comercializadora de Electricidad.				
2. Diseñar una estructura organizacional para el departamento									
3. Desarrollar manual de funciones y perfil de cargo									
#. Otra información									
No.	Información a recolectar	Unidad de medida	Tipo de información	¿Cómo se mide?	Condiciones		¿Dónde está registrado?	Uso futuro	Responsables
1	Consumo de electricidad	kWh	Cuantitativo, continuo	Diferencia entre los registros mensuales de consumo de electricidad	Qué	Consumo de electricidad	Base de datos	Conocer la situación energética de la empresa	Departamento de Servicios Generales
					Dónde	Edificios, Agencias, Subestaciones, Bodegas			
					Cuándo	Mensualmente		Desarrollar la línea base para analizar la situación actual	
2	Diseño organizacional de la empresa	-	Cualitativo	-	Qué	Estructura organizacional, misión, visión, etc.	Estatuto orgánico de gestión organizacional por proceso de la empresa	Analizar las dimensiones de la estructura organizacional para el diseño del departamento	Dirección de administración de Talento Humano

Tabla 2.1 Plan de recolección de datos

Plan de recolección de datos									
CTQs:					Objetivo General				
1. Definir misión, visión, objetivos, estrategias y política energética					<i>Diseñar un departamento para el desarrollo de actividades, enfocadas al mejoramiento del desempeño energético en una Empresa Distribuidora y Comercializadora de Electricidad.</i>				
2. Diseñar una estructura organizacional para el departamento									
3. Desarrollar manual de funciones y perfil de cargo									
#. Otra información									
No.	Información a recolectar	Unidad de medida	Tipo de información	¿Cómo se mide?	Condiciones		¿Dónde está registrado?	Uso futuro	Responsables
3	Funciones y requisitos	-	Cualitativo	-	Qué	Funciones y requisitos que debe cumplir los responsables para el departamento	Manual de funciones y Perfiles de cargo	Desarrollar manual de funciones y perfiles de cargo para el departamento	Dirección de administración de Talento Humano
4	Proyectos de Eficiencia Energética	-	Cualitativo	Benchmarking	Qué	Evaluar las mejores prácticas en asunto de Eficiencia Energética	Artículos de investigación	Considerar las mejores prácticas para convertirlas en estrategias	Robert Ascencio / Alejandra Zúñiga

Fuente: Elaboración propia.

Plan de validación de datos					
No.	Información a recolectar	Estado de recolección	¿Dónde está registrado?	Verificación de confiabilidad	Plan de acción
1	Consumo de electricidad	Completado	Base de datos	El Sistema Integrado de Gestión Comercial de la Compañía Eléctrica de Quito (SIEEQ) contiene información de: * Medidores inteligentes que envían los registros directos a la base de datos al sistema. * Medidores manuales que son revisados por una empresa externa calificada (SERCOEL) con equipos que toman las lecturas y se ingresan en la base de datos del sistema. Los medidores se revisan una vez al año para garantizar una lectura adecuada.	
2	Estructura organizacional de la empresa	Completado	Documentos	Documentos oficiales de la empresa eléctrica	
3	Funciones y requisitos	Completado	Documentos	Documentos oficiales de la empresa eléctrica	
4	Proyectos de eficiencia energética en instituciones	Completado	Documentos de organizaciones nacionales e internacionales	Documentos oficiales.	Solo los documentos respaldados por las organizaciones se usarán como guías.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Validación de datos

Es necesario verificar la confiabilidad y precisión de la información que ha sido recolectada, de manera que la forma de verificar toda la información se presenta en el plan de validación de (ver Tabla 2.2).

2.2.3 Descripción de la situación actual

Para conocer la situación energética de la empresa, se comparó el consumo de electricidad de un edificio con el pronóstico para el año 2017.

Con respecto al pronóstico de consumo de electricidad en el año 2017, se requirió de la ecuación de la línea base energética del edificio "A", obteniéndose a través de una regresión lineal del consumo de electricidad del edificio y la temperatura media ambiental del año 2016. Esta información se muestra en la Figura 2.4.

Ecuación:

$$\text{Consumo de electricidad} = -91700 + 8710 \times \text{Temperatura media}$$

$$R^2 = 0,53$$

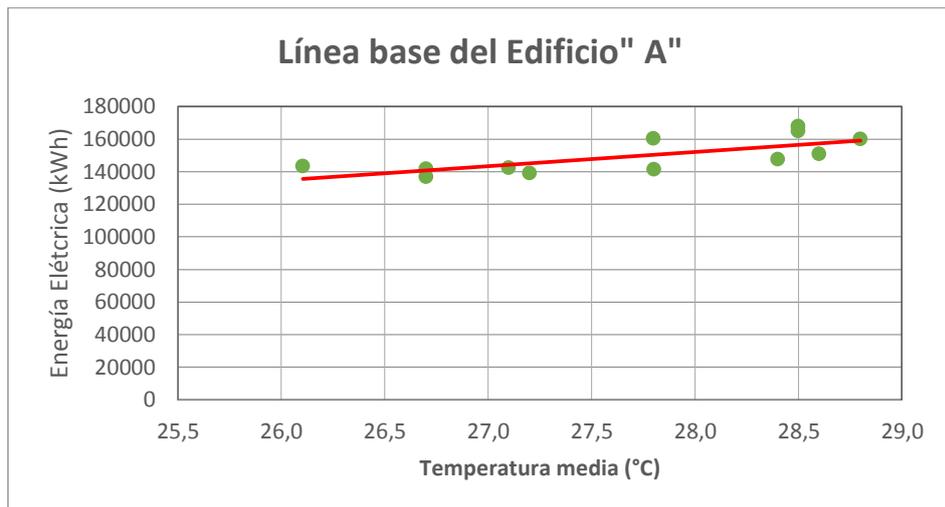


Figura 2.4 Línea base

Fuente: Datos de la Empresa Eléctrica

Elaboración propia.

Los datos de consumo de electricidad y temperatura se pueden observar en el Apéndice B (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, 2018).

En la Figura 2.5 se muestra el consumo pronosticado con respecto al consumo real para el año 2017. Para varios meses, el consumo del edificio está por encima del esperado. Por lo tanto, la organización muestra el interés de crear un departamento con la finalidad de mejorar la eficiencia energética mediante desarrollo de planes, políticas y programas.

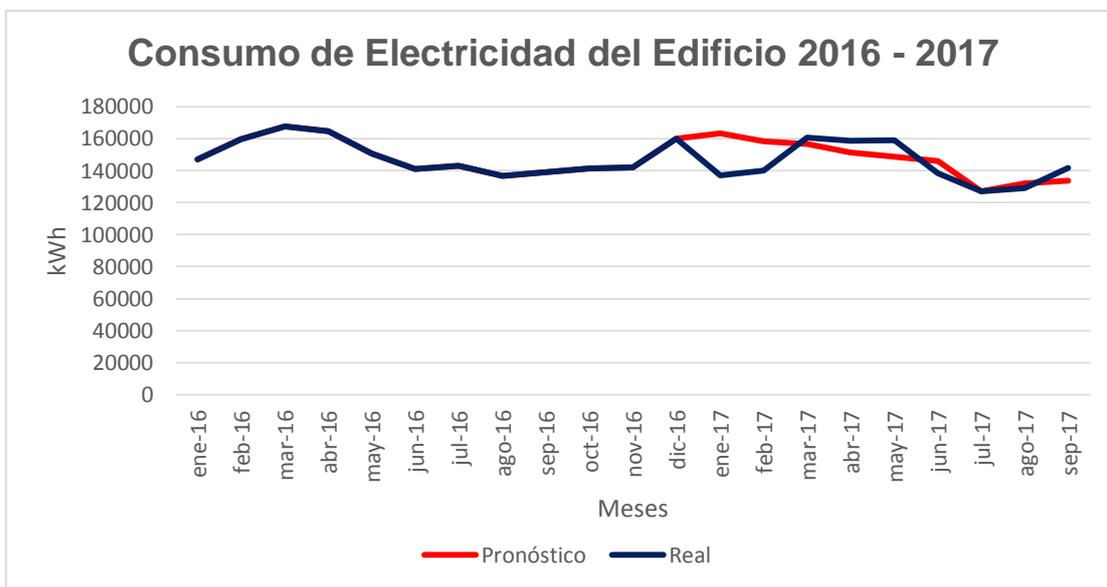


Figura 2.5 Consumo real vs Consumo pronóstico

Fuente: Datos de la Empresa Eléctrica

Elaboración propia.

2.2.4 Diseño organizacional de la empresa

El diseño organizacional está apoyado por el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos para el cumplimiento de la misión, visión y objetivos estratégicos; que consiste en cuatro procesos que son: procesos gobernantes, agregadores de valor, habilitantes de asesoría, y habilitantes de apoyo (Estatuto de la Empresa, 2015).

- **Estructura organizacional**

En la Figura 2.6 se muestra la estructura organizacional de la Empresa Eléctrica con los diferentes puestos para el desarrollo de las funciones, el cual sigue la metodología Gestión Organizacional por Procesos.

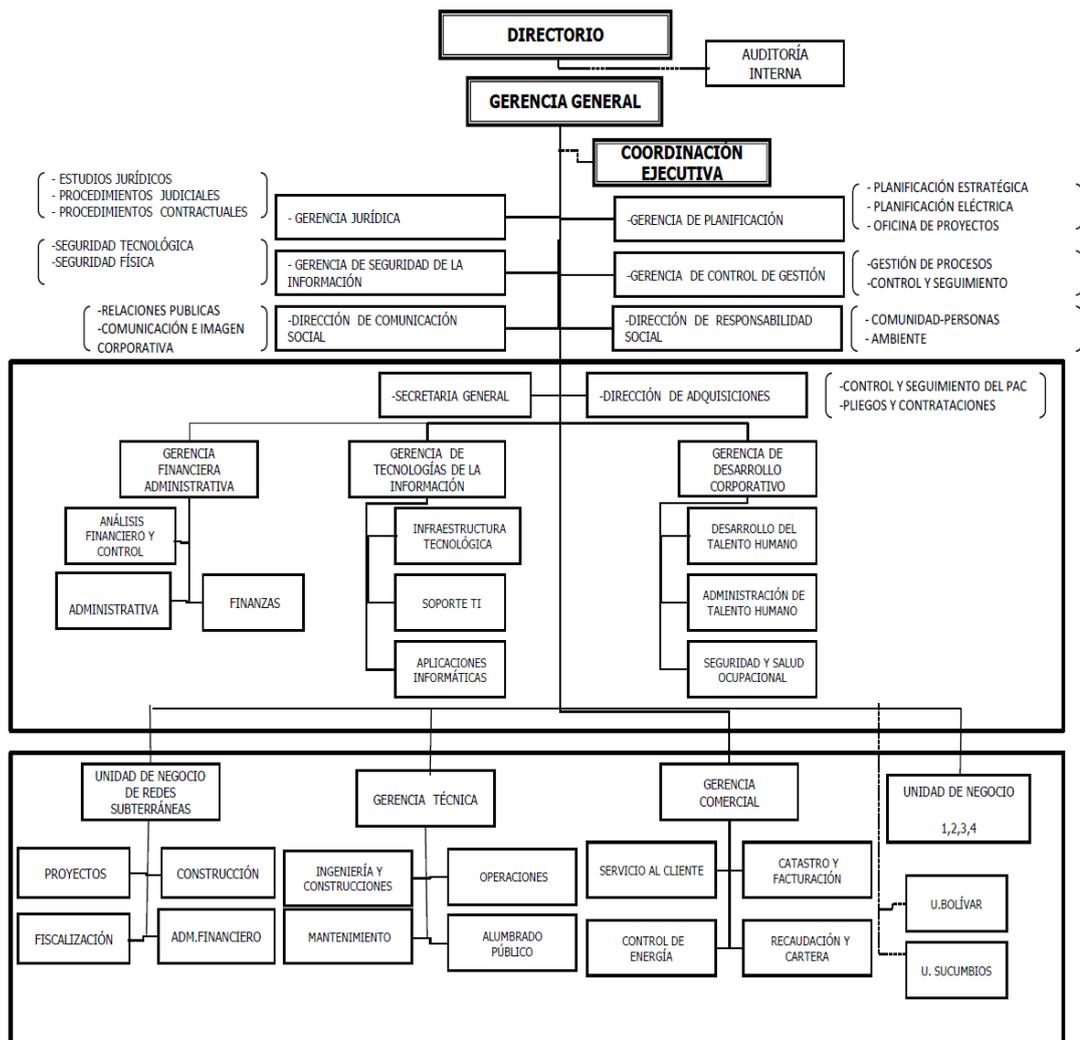


Figura 2.6 Estructura Organizacional de la Empresa Eléctrica

Fuente: Documento de la Empresa Eléctrica
Elaboración propia.

- **Misión**

“Brindar el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica para generar bienestar a nuestros consumidores y contribuir al desarrollo del país, con talento humano comprometido, tecnología de punta, innovación y respeto al ambiente.” (Plan Estratégico, 2017)

- **Visión**

“Al 2017 ser una empresa líder en la prestación del servicio eléctrico en el Ecuador, reconocida por su calidad, cobertura y eficiencia.” (Plan Estratégico, 2017)

- **Objetivos estratégicos**

- a) Incrementar la cobertura del servicio eléctrico.
- b) Incrementar la calidad de servicio y el nivel de satisfacción del cliente.
- c) Incrementar la recaudación.
- d) Reducir las pérdidas de energía.
- e) Incrementar la eficiencia energética.
- f) Incrementar la cultura de innovación y gestión del conocimiento.
- g) Incrementar el cumplimiento de los compromisos de responsabilidad social empresarial.
- h) Incrementar la eficiencia institucional.
- i) Incrementar el desarrollo del Talento Humano.
- j) Incrementar el uso eficiente del presupuesto. (Plan Estratégico, 2017)

- **Manual de funciones**

En cuanto al diseño organizacional de la empresa, se presenta en el Apéndice C el formato a usar para el desarrollo de los manuales de funciones. En estos manuales se detalla la información requerida, como: el organigrama del puesto, la misión, nombre del cargo, área, tipo de proceso, supervisores, y las funciones a desarrollar.

- **Perfil de cargo**

Para el desarrollo de los perfiles de cargo, se empleó un formato (Apéndice C) que incluye los requisitos que debe cumplir la persona para el puesto como la formación académica, tiempo de experiencia, conocimientos, formación complementaria y otros.

2.3. Análisis

2.3.1 Requisitos legales

- **Principios constitucionales de la constitución de la República del Ecuador**

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables. (Constitución 2018, 2018)

- **Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica LOSPEE**

Art. 74.- Objetivos. - La eficiencia energética tendrá como objetivo general la obtención de un mismo servicio o producto con el menor consumo de energía.

En particular, los siguientes:

1. Fomentar la eficiencia en la economía y en la sociedad en general, y en particular en el sistema eléctrico;
2. Promover valores y conductas orientados al empleo racional de los recursos energéticos, priorizando el uso de energías renovables;
3. Propiciar la utilización racional de la energía eléctrica por parte de los consumidores o usuarios finales;
4. Incentivar la reducción de costos de producción a través del uso eficiente de la energía, para promover la competitividad;
5. Disminuir el consumo de combustibles fósiles;
6. Orientar y defender los derechos del consumidor o usuario final; y,
7. Disminuir los impactos ambientales con el manejo sustentable del sistema energético. (LOSPEE, 2015)

- **Agenda Nacional de Energía (ANE)**

Objetivo estratégico 4: Un Ecuador con uso eficiente de energía.

Ser un Estado promotor de la eficiencia energética:

1. Mantener una institucionalidad sólida para la eficiencia energética para garantizar su transversalidad.
2. Garantizar la implementación de la eficiencia energética sobre una planificación adecuada.
3. Incrementar la calidad y optimizar la gestión de la información sobre los usos energéticos.
4. Sostener la eficiencia energética sobre un marco normativo sólido.
5. Alentar la creación de mecanismos de mercado y promover la gestión de esquemas de financiamiento para la eficiencia energética.
6. Promover una cultura de eficiencia energética en la población y fortalecer capacidades técnicas en esta materia.
7. Impulsar la adopción de conductas eficientes en materia energética.
8. Formar y certificar expertos en eficiencia energética. (MICSE, 2016)

- **Plan Nacional de Eficiencia Energética del Ecuador PLANEE**

Objetivo general: Incrementar el uso eficiente de los recursos energéticos mediante la ejecución de programas y proyectos de eficiencia energética en los sectores relacionados con la oferta y demanda de energía

Reducir la importación de derivados del petróleo, contribuir a la mitigación del cambio climático y crear una cultura de eficiencia energética respaldada por una sólida base jurídica e institucional. (PLANEE, 2016)

- **Plan Estratégico 2015-2017 de Empresa Eléctrica**

Objetivo Estratégico #5: Incrementar la eficiencia energética.

Estrategias:

5.4: Desarrollar, adoptar e implementar normativas internas para garantizar el ahorro y la eficiencia energética en la institución.

5.5: Aumentar la eficiencia operacional del sistema de alumbrado público general (sistemas electrónicos de ahorro).

5.6: Propiciar la implementación de nuevos planes de sustitución de equipos de baja eficiencia por equipos altamente eficientes. (Plan Estratégico, 2017)

2.3.2 Mejorar el desempeño energético

Para un estudio más detallado y enfocado de los factores que inciden en el problema, se estratificaron los datos según las instalaciones de la empresa, analizando el consumo mensual en cada uno de los tipos de instalaciones de la Unidad de Negocio "4". Como se muestra en la Figura 2.7 se enfocará en los Edificios, ya que representan un 69,89% del consumo de electricidad.

- **Diagrama de Ishikawa**

Se realizaron talleres con el personal operativo y administrativo como se muestra en el Apéndice D, para determinar los factores que influyen en el incremento de consumo de electricidad con respecto a las instalaciones de los edificios, haciendo uso del diagrama de Ishikawa, como se muestra en la Figura 2.8.

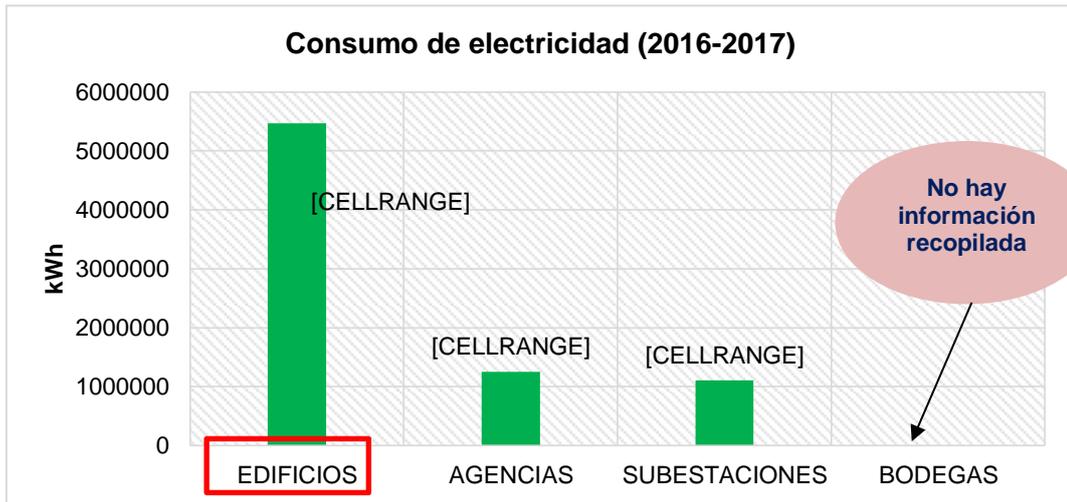


Figura 2.7 Consumo de electricidad de la Unidad de Negocio "4"

Fuente: Datos de la Empresa Eléctrica
Elaboración propia.

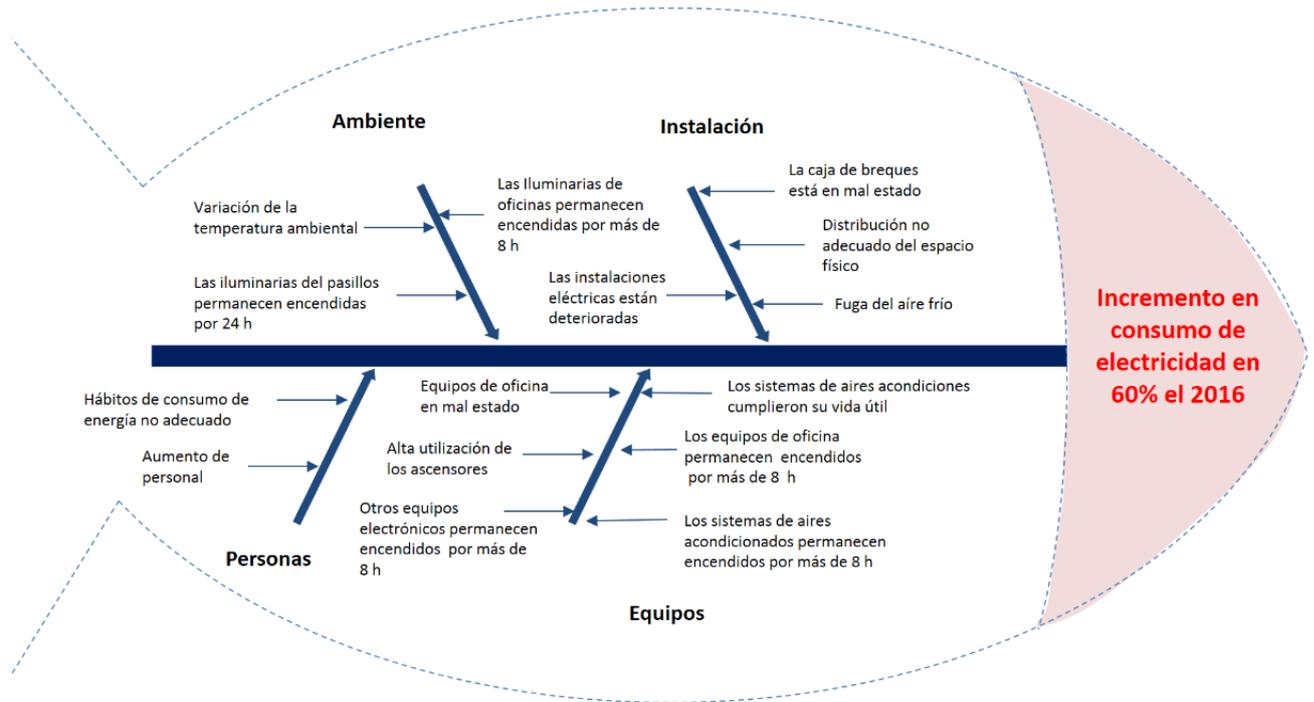


Figura 2.8 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

- **Priorización de factores**

Luego de identificar los factores que influyen en el consumo de electricidad en el diagrama de Ishikawa, se realizó la priorización de acuerdo al grado de impacto del factor, donde el color rojo representa alto impacto y el color verde bajo impacto como se muestra en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Priorización de factores

N°	FACTORES	COLOR
1	Variación de la temperatura ambiental	Rojo
2	Los equipos de oficinas en mal estado	Verde
3	Los sistemas de aire acondicionados cumplieron su vida útil	Rojo
4	Las iluminarias de oficinas permanecen encendidas por más de 8 horas	Rojo
5	Los equipos de oficinas permanecen encendidos por más de 8 horas	Rojo
6	Los sistemas de aires acondicionados permanecen encendidos por más de 8 horas	Rojo
7	Otros equipos eléctricos permanecen encendidos por más de 8 horas	Verde
8	Las instalaciones eléctricas están deterioradas	Verde
9	La caja de breques están en mal estado	Verde
10	Aumento de personal	Verde
11	Alta utilización de los ascensores	Verde
12	Fuga del aire frío por las instalaciones con averías	Rojo
13	Hábitos de consumo de la energía no adecuados	Rojo
14	Distribución no adecuado del espacio físico	Verde
15	Las iluminarias de los pasillos permanecen encendidas durante las 24 horas	Rojo

Fuente: Elaboración propia.

Se procede a categorizar los factores según la dificultad de controlar el factor como se presenta en la Figura 2.9. En resumen, se plantearán estrategias inminentes a los factores potenciales con alto impacto y baja dificultad de control.

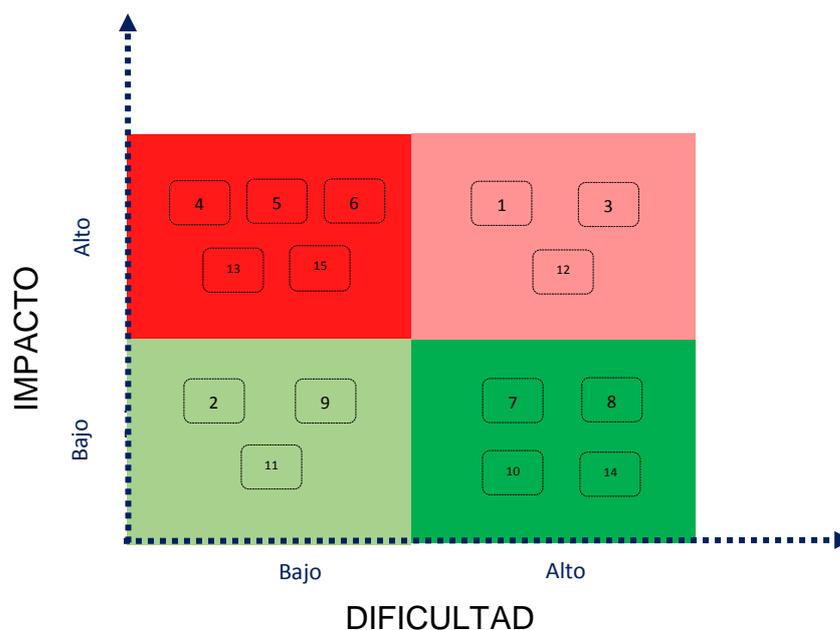


Figura 2.9 Priorización de factores

Fuente: Elaboración propia.

Los factores potenciales son:

- a) Las iluminarias de oficinas permanecen encendidas por más de 8 horas.
- b) Los equipos de oficinas permanecen encendidos por más de 8 horas.
- c) Los sistemas de aires acondicionados permanecen encendidos por más de 8 horas.
- d) Hábitos de consumo de la energía no adecuados.
- e) Las iluminarias de los pasillos permanecen encendidas durante las 24 horas.

- **Plan de verificación de factores**

En cuanto a la verificación de factores se realizó un plan de verificación como se muestra en la Tabla 2.4, para constatar que los factores influyen en gravedad al desempeño energético de la empresa.

Tabla 2.4 Plan de verificación de factores

N°	FACTORES	TEORÍA SOBREL EL IMPACTO	¿CÓMO SE PUEDE VERIFICAR?	ESTADO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE
4	Las iluminarias de oficinas permanecen encendidas por más de 8 horas	Se mantiene el consumo de electricidad luego de finalizar la jornada laboral	Entrevista	Completado	Robert
5	Los equipos de oficinas permanecen encendidos por más de 8 horas	Se mantiene el consumo de electricidad luego de finalizar la jornada laboral	Entrevista	Completado	Robert
6	Los sistemas de aires acondicionados permanecen encendidos por más de 8 horas	Se mantiene el consumo de electricidad luego de finalizar la jornada laboral	Entrevista	Completado	Robert
13	Hábitos de consumo de la energía no adecuados	Los colaboradores realizan sus actividades sin considerar el uso adecuado de la energía	Observación / Entrevista	Completado	Alejandra
15	Las iluminarias de los pasillos permanecen encendidas durante las 24 horas	Incremento sobre el consumo de electricidad	Entrevista	Completado	Alejandra

Fuente: Elaboración propia.

- **Verificación de los factores**

La verificación de los factores potenciales se realizó con un especialista de servicio al cliente y el personal administrativo mediante entrevista, como se muestra en la Figura 2.10; en definitiva, los factores han sido comprobados, pero no se han tomado acciones, porque en tema de eficiencia energética cada departamento se rige a sus intereses.



Figura 2.10 Entrevista con el especialista de Servicio al cliente

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3 Análisis del diseño organizacional de la Empresa

Dimensiones estructurales

Para el diseño de la estructura del Departamento de Eficiencia Energética es necesario conocer las características del diseño estructural de la Empresa en estudio para alinearse a su diseño.

- **Formalización**

La formalización en la Empresa Eléctrica analizada es alta ya que la empresa mantiene toda su información documentada, describiendo sus reglas internas, manuales de funciones, procesos, procedimientos, políticas y planes de acción; para el correcto cumplimiento de sus actividades.

- **Especialización**

La especialización en la Empresa Eléctrica analizada es elevada, ya que los procesos esenciales de la empresa están clasificados y divididos para que cada área o departamento pueda ejecutar de manera precisa las actividades que le fueron designadas para en conjunto lograr la eficiencia global. Como se muestra en la Figura 2.11, la empresa está dividida en macro áreas claves.

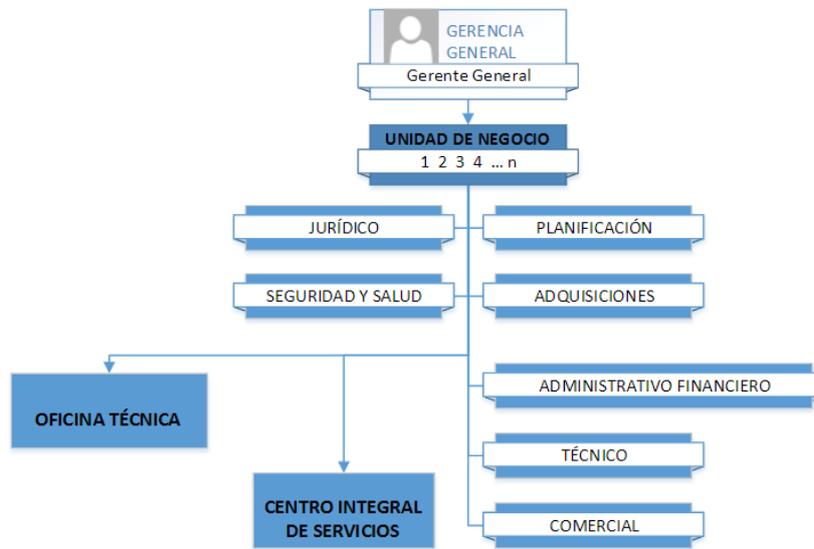


Figura 2.11 Áreas principales de la empresa

Fuente: Documento de la Empresa Eléctrica

- **Jerarquía de autoridad**

Respecto a la jerarquía de autoridad de la Empresa Eléctrica, esta es alta y definida, ya que existe una autoridad en cada área o departamento.

Mostrando su orden jerárquico en la estructura organizacional de toda la empresa, siendo un extracto en la Figura 2.12; donde se aprecia que el nivel más alto de autoridad es el Directorio, seguido por el Gerente General.

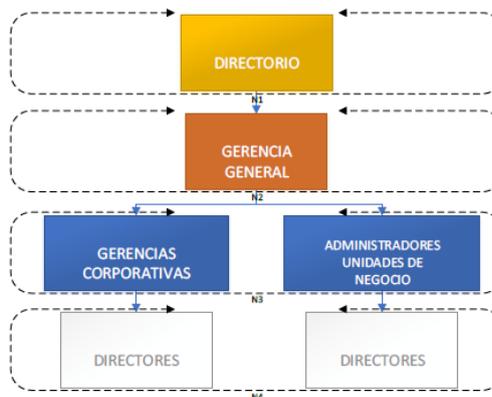


Figura 2.12 Jerarquía de autoridad de la empresa

Fuente: Documento de la Empresa Eléctrica

- **Centralización**

Para la toma de decisiones en la Empresa Eléctrica estudiada se tiene que es centralizada en la parte superior de la estructura, ya que está dividida en 4 grandes procesos:

- Gobernante/Estratégico
- Asesor
- Soporte/Habilitantes
- Agregadores de valor

De los cuales, los funcionarios que pertenecen al grupo Gobernante/Estratégico son los encargados de tomar las decisiones estratégicas con la ayuda del grupo Asesor, Figura 2.13.

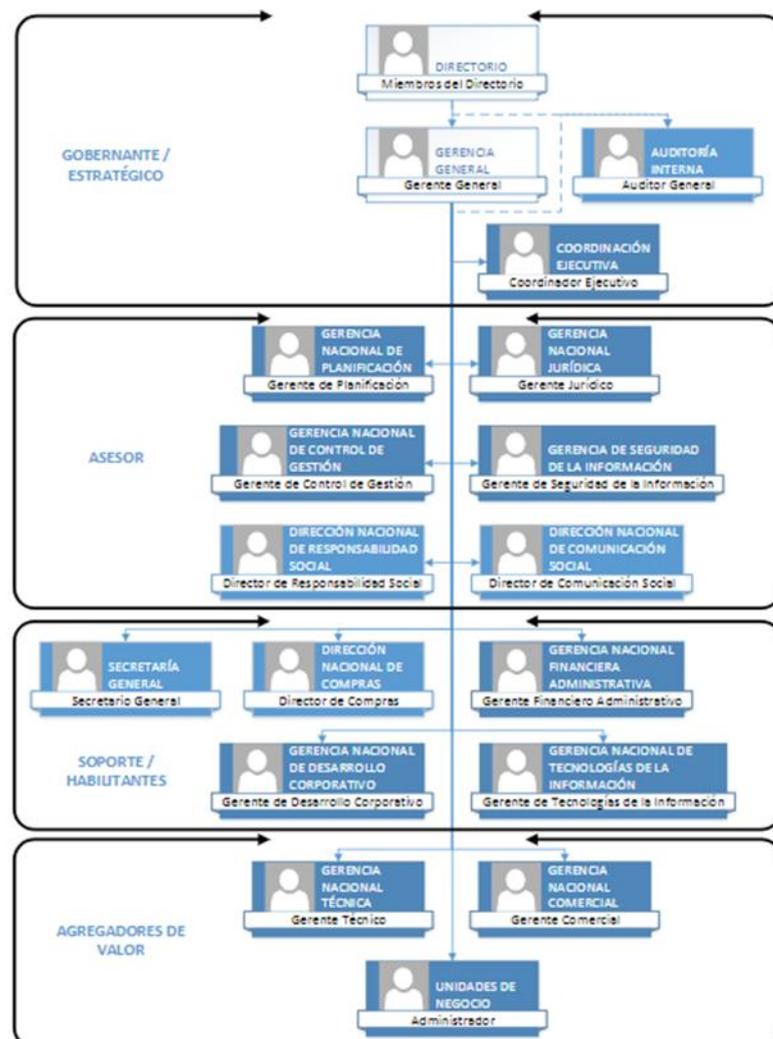


Figura 2.13 Tipos de procesos de la empresa

Fuente: Documento de la Empresa Eléctrica

- **Profesionalismo**

El profesionalismo en la Empresa Eléctrica analizada es alto, ya que en la mayoría de los puestos de trabajo se exige un nivel académico medio alto, lo que permite que cada trabajador desempeñe sus actividades de forma eficiente.

- **Razones del personal**

La Empresa Eléctrica analizada tiene una distribución del personal que permite fusionar las actividades de estos grandes grupos con la finalidad de cumplir los objetivos estratégicos de la empresa (ver Tabla 2.5).

Tabla 2.5 Razón del personal de la empresa

Personal	Cantidad de colaboradores	%
Total administrativo	3078	50,24%
Total operativo	3048	49,76%
Total	6126	

Fuente: Documento de la Empresa Eléctrica
Elaboración Propia

Dimensiones contextuales

Para el diseño de la estructura del Departamento de Eficiencia Energética es necesario conocer el contexto de la Empresa en estudio para integrar correctamente sus recursos y procesos para su direccionamiento.

- **Tamaño**

Respecto al tamaño de la Empresa Eléctrica analizada, se puede definir como una empresa grande, ya que cuenta con una Oficina Corporativa y varias Unidades de Negocio donde se realiza el trabajo operativo y en contacto directo con los clientes; teniendo en total 6126 colaboradores.

- **Tecnología organizacional**

Respecto a la tecnología requerida por la Empresa Eléctrica está directamente relacionada con la formalización, ya que al ser una empresa

que tiene alta formalización necesita de un sistema de tecnología de información.

Teniendo estas tecnologías para manejo de la información:

- Sistema de Gestión Documental Pública (Quipux)
- Intranet
- Sistema Pólux

- **Entorno**

La Empresa debe interactuar principalmente con 3 elementos claves, los cuales se definen en la Figura 2.14.



Figura 2.14 Entorno de la empresa

Fuente: Elaboración Propia

- **Metas y estrategias**

Las metas y estrategias de la Empresa Eléctrica engloban el propósito de su existencia, formalizándose con la definición de la misión, visión y objetivos estratégicos mencionados anteriormente.

Así también con la definición de los grupos operacionales que le permitirá cumplir con aquellas metas y estrategias, definidos en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6 Grupos operacionales de la empresa

Grupo Operacional	Rol
Directivo	Direccionan a la empresa en el cumplimiento de metas
Asesor	Brindar asesoría necesaria para la toma de decisiones
Ejecutivos-Mandos Medios	Desarrollar actividades que generen productos a los clientes (internos y externos)
Operativo	Generar a productos al cliente externo
Apoyo	Actividades administrativas de apoyo

Fuente: Documento de la Empresa Eléctrica
Elaboración Propia

- **Cultura**

La cultura de la Empresa Eléctrica está sostenida en los valores corporativos, orientado al comportamiento esperado de los colaboradores; los cuales se detallan en la Tabla 2.7.

Tabla 2.7 Valores Corporativos de la empresa

Valores	Descripción
Integridad	Que lo que se dice tenga concordancia con lo que se hace, a fin de tener un buen ambiente laboral
Transparencia	Realizar sus actividades de forma clara
Calidez	Amabilidad y buen trato para con los colaboradores y clientes, respetando sus diferencias
Solidaridad	Ayudar a las personas alrededor
Colaboración	Cooperación en el trabajo, para cumplir los objetivos de la Empresa
Efectividad	Cumplir las actividades designadas con calidad
Respeto	Consideración con las personas alrededor
Responsabilidad	Cumplir con las actividades designadas en el tiempo establecido
Lealtad	Alinearse a los principios y objetivos de la Empresa

Fuente: Documento de la Empresa Eléctrica
Elaboración Propia

2.3.4 Análisis de proyectos de Eficiencia Energética en la Empresa

Al ser un departamento que incluye en el grupo Asesor, es necesario conocer cómo se desenvuelven los departamentos que interactuarán con el mismo.

Para esto mediante entrevistas se conoció la actividad principal de aquellos departamentos, así como de proyectos que desarrollen. Teniendo así una base para futuras funciones transversales del departamento.

- **Gestión de proyectos**

Dentro de la empresa existe la Dirección de Oficina de proyectos, que es la encargada de implementar metodologías de gestión de proyectos con la finalidad de planificar y ejecutar los proyectos de forma efectiva en la Corporación. Aunque actualmente esta dirección se centra en monitorear y controlar los proyectos en ejecución de forma reactiva.

Como un proceso macro para la realización de un proyecto se tienen las siguientes fases:

1. Iniciativas de proyectos propuestas por las demás áreas son enviadas a Planificación Eléctrica para verificar si existe presupuesto y priorizar los proyectos a ejecutar según el ARCONEL/MEER.
2. Planificación de las actividades por parte del área que propuso el proyecto, donde se definen las metas a alcanzar. Actualmente esta es la fase más débil de la empresa en gestión de proyectos.
3. Ejecución del proyecto el área que propone el proyecto es la encargada de cumplir con lo establecido en las etapas anteriores.
4. Monitoreo y control del proyecto, esto es realizado por la Dirección de proyectos durante la ejecución del proyecto. Además de las metas propias de cada proyecto aquí se miden 3 específicas:
 - Tiempo de ejecución
 - Costo del proyecto
 - Calidad de actividades realizadas

5. Cierre del proyecto, donde se deben entregar reportes de si se alcanzó o no las metas planteadas al inicio del proyecto.

Los colaboradores de esta área deben contactarse con los responsables de los proyectos para conocer el estado actual de ejecución y es agregado a una matriz de resumen de información. Esto se realiza en cada Unidad de Negocio, la que a su vez es enviada a la Oficina Central donde se hace un compendio de todos los proyectos existentes.

- **Proyectos del Departamento Comercial Empresa Eléctrica**

El Gobierno del Ecuador mediante el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, ha propuesto programas y proyectos para el ahorro de consumo de energía eléctrica, de modo que las empresas eléctricas son los medios para la ejecución de los proyectos, beneficiando a todas las personas que usan este servicio. El estudio de estos proyectos es relevante para conocer el enfoque, los responsables, las debilidades y acciones de control que realizaron durante la ejecución. Considerando estas indicaciones para que los futuros proyectos en eficiencia energética se desarrollen de forma efectiva e impacten positivamente a la organización.

Programa de Eficiencia Energética para la Cocción por Inducción

Este programa consiste en la sustitución de las cocinas de gas licuado de petróleo a cocinas de inducción en todo el Ecuador. De acuerdo a los antecedentes se plantea sustituir 3 millones de cocinas a gas; siendo los principales actores involucrados en la ejecución, como el Departamento Comercial, departamento Técnico, Gestión de Planificación, departamento Jurídico, departamento Financiero, Desarrollo Corporativo.

Entre las debilidades durante la ejecución del proyecto están: la falta de procedimientos para la gestión de proyectos, el análisis técnico poco fiable, la alta competitividad en la venta de cocina y el modelo de

contratación de personal operativo no eficaz. Por lo que las entidades reguladoras plantearon acciones de mejora como cambios en la planificación, cambios de modalidad de contratación de personal operativo, e incluir planes de contingencia.

Proyecto “Alumbrado Público Eficiente”

El proyecto tiene la finalidad de sustituir 61610 luminarias de vapor de mercurio de 175 W de potencia por luminarias de vapor de sodio de 100 W de potencia en el área de concesión de la Empresa Eléctrica, con el propósito de reducir el consumo de energía eléctrica en alumbrado público alrededor de 20 GWh/año. Los departamentos involucrados en la organización fue el departamento técnico, Gestión de Planificación, de los cuales obtuvieron ciertas regularidades en la ejecución como la dispersión de las iluminarias para sustituir como en zonas rurales, falta de personal operativo. (MEER, 2018)

Programa para la Renovación de Equipos de Consumo Energético Ineficiente

Este programa tiene la finalidad de reducir el consumo de energía eléctrica en el sector residencial del país, sustituyendo cerca de 330000 refrigeradoras obsoletas por nuevas y eficientes, mediante la implementación de incentivos económicos y financieros. El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable designa un coordinador en la empresa eléctrica para la ejecución del programa, el cual tenía que reportar periódicamente los avances. Existieron reclamos de los beneficiarios como unidades defectuosas por parte de las empresas fabricantes, demora en el tiempo de entrega de la refrigeradora, daño de refrigeradora dentro del tiempo de garantía.

2.4. Diseñar

Luego del análisis de la información recolectada, se define el diseño para el departamento, que se compone de diferentes elementos, los cuales se detallan más adelante.

En la Figura 2.15 se muestra el proceso a seguir para el diseño del departamento, mostrando la secuencia de elaboración de elementos concernientes al diseño.

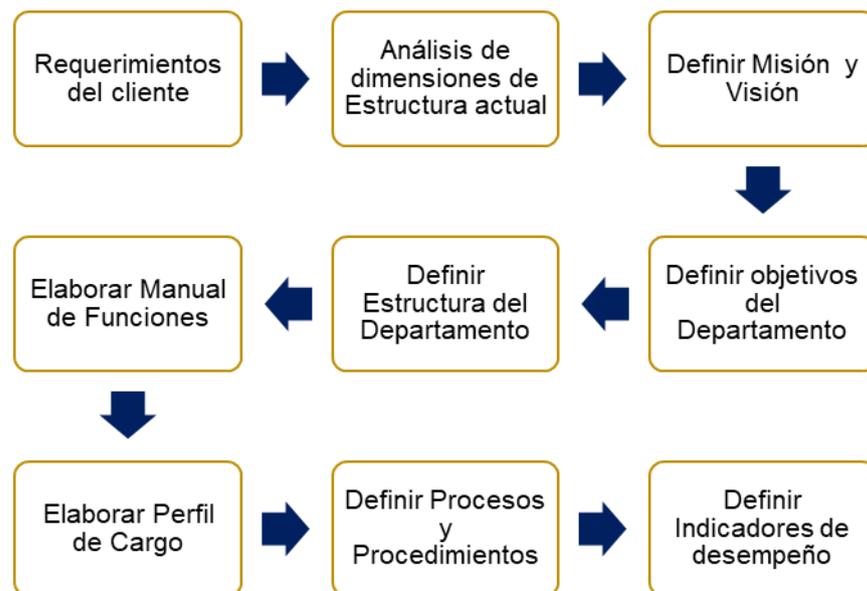


Figura 2.15 Procesos para el diseño del departamento

Fuente: Elaboración Propia

2.4.1 Misión

Garantizar una gestión óptima de los recursos energéticos de la empresa a través de la evaluación continua del rendimiento energético y la implementación de nuevas tecnologías.

2.4.2 Visión

El departamento preverá nuevas herramientas que le permiten a la empresa alcanzar una eficiencia energética sobresaliente.

2.4.3 Valores

Los valores que constituyen para el desarrollo de una cultura eficiente en la empresa son:

- Honestidad (Realizar las actividades adecuadamente)
- Trabajo en equipo (Asignar responsabilidades)
- Innovación (Implementación de tecnologías eficientes)
- Compromiso (Uso racional de la energía, desarrollo sostenible)

2.4.4 Objetivos y estrategias

Se plantean los objetivos del departamento para la mejora del desempeño energético de la empresa y las estrategias propuestas que permitirán cumplir con lo mencionado.

Perspectiva financiera

a) Ahorrar el costo de consumo interno de electricidad y combustible de la empresa eléctrica.

- Optimizar recursos energéticos mediante el desarrollo de programas y proyectos.

Perspectiva clientes

b) Estandarizar los procesos de gestión de energía.

- Desarrollar procedimientos para la correcta gestión de la energía.

Perspectiva procesos

c) Analizar y reducir el consumo de electricidad en las instalaciones de la empresa.

- Instalar un medidor independiente para cada una de las instalaciones; con el fin de conocer el consumo en cada una y realizar un análisis detallado.
- Definir indicadores para el consumo energético.
- Organizar un equipo de trabajo especializado en eficiencia energética.

d) Analizar y reducir el consumo de combustible de los vehículos de la empresa eléctrica.

- Definir un mismo tipo de combustible de uso en los vehículos.

- Establecer como obligación la recopilación de información por parte de los conductores a sus vehículos encargados.
- Usar un sistema de administración de combustible.
- Optimizar rutas mediante la planificación de itinerarios y con software de mapeo.

e) Asesorar en tema de eficiencia energética a las áreas de Distribución y Comercialización

- Mantener una comunicación fluida con las áreas involucradas en esta actividad, para brindar una asesoría según sus necesidades.
- Compartir información relevante entre las áreas involucradas.

f) Mejorar la Eficiencia energética en el Sistema de Alumbrado Público

- Desarrollar estudios de nuevas tecnologías para dar soporte al Sistema de Alumbrado Público.
- Utilizar nuevos sistemas de control para un buen manejo de encendido/apagado de las luminarias según el periodo del día.
- Realizar correctos mantenimientos en los transformadores, para una mejor distribución de la energía.
- Implementar sistemas de Telegestión para cuadros eléctricos, para una gestión a distancia mediante comunicación GMS.

Perspectiva formación y crecimiento

g) Desarrollar una cultura de eficiencia energética

- Capacitar al personal para la concientización en el uso racional de los recursos energéticos.
- Socializar mediante correos masivos mensajes que motiven al ahorro energético.
- Incentivo a instalaciones y áreas que usan racionalmente sus recursos energéticos.
- Incentivar a los colaboradores mostrando los beneficios ambientales del uso responsable de la energía.

h) Implementar tecnologías eficientes y sostenibles

- Desarrollar propuestas de proyectos para áreas o instalaciones específicas.
- Realizar estudios técnico-económicos de proyectos para ahorro energético.
- Alinearse a normativas internacionales que incentivan a la eficiencia energética.
- Establecer rangos de tiempo para uso de determinados equipos.
- Instalar elementos de monitorización y control.

2.4.5 Estructura organizacional

En relación a la estructura organizacional del departamento, se ubicó dentro de Gerencia de Planificación, que pertenece a los procesos de asesoría. La Empresa Eléctrica está compuesta por la Oficina Central que contará con un Líder y un Profesional de Eficiencia Energética Figura 2.16, mientras que en la Unidad de Negocio se aumentará un Profesional de Eficiencia como se muestra en la Figura 2.17, con la finalidad de cubrir las funciones requeridas para la gestión adecuada de los recursos energéticos.

Oficina central – Corporativo

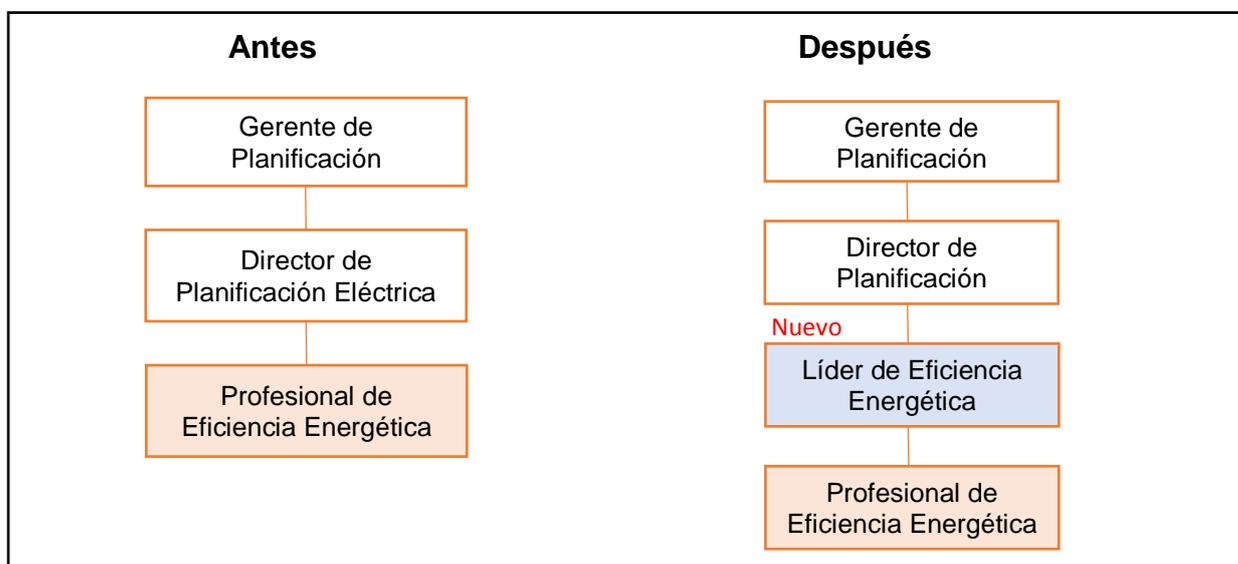


Figura 2.16 Estructura organizacional del departamento (Corporativo)

Fuente: Elaboración propia

Unidad de Negocio

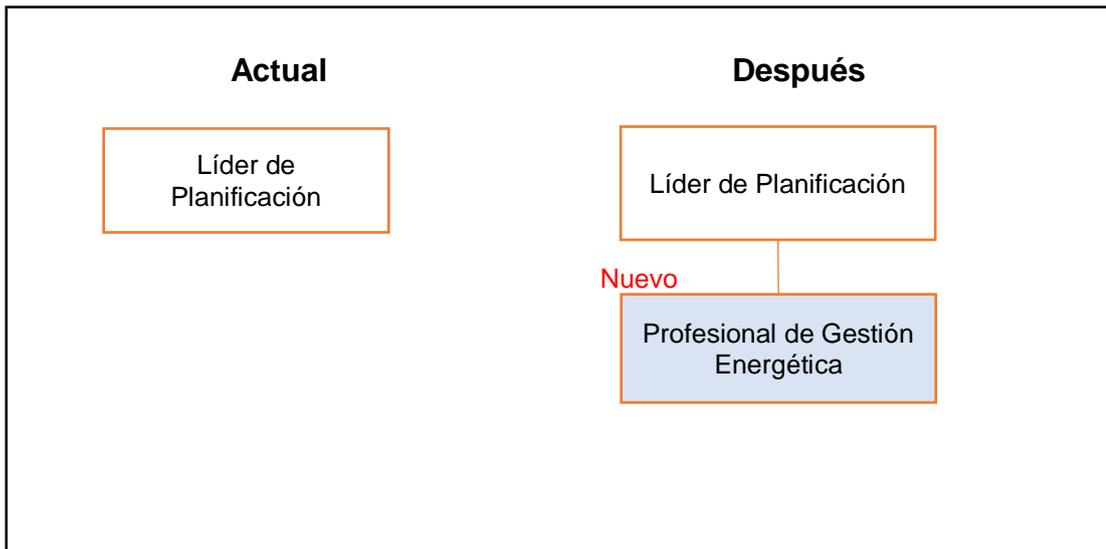


Figura 2.17 Estructura organizacional del departamento (UN)

Fuente: Elaboración propia

2.4.6 Manual de funciones y perfil de cargo

Oficina Central – Corporativo

- Líder de Eficiencia Energética

Tabla 2.8 Manual de funciones y perfil de cargo del Líder de Eficiencia Energética

<i>Organigrama</i>	<i>Misión del cargo</i>
<pre> graph TD D[Director de Planificación Eléctrica] --- L[Líder de Eficiencia Energética] L --- P[Profesional de Eficiencia Energética] </pre>	<p>Coordinar y controlar el desarrollo de prácticas de uso eficiente de la energía dentro de la Corporación, así como la evaluación técnico-económica de implementación de nuevas tecnologías; y establecer una cultura de ahorro y eficiencia energética en la Unidad de Negocio “4”</p>

<i>Datos de identificación</i>	
Nombre del cargo	Líder de Eficiencia Energética
Área	Gerencia de Planificación
Tipo de proceso	Habilitantes de Asesoría
Supervisado por	Director de Planificación Eléctrica
Supervisa a	Profesional de Eficiencia Energética

Actividades esenciales y específicas

1. Elaborar, en coordinación con la Dirección de Responsabilidad Social Corporativa, el compromiso con el ahorro y la eficiencia energética de la Empresa, como elemento de Responsabilidad Social Corporativa.
2. Desarrollar y gestionar el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, con aprobación del Gerente de Planificación.
3. Liderar el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, siguiendo las directrices de Gerencia de Planificación.
4. Dirigir la ejecución de los requerimientos establecidos por el MEER u otras instituciones, identificando oportunidades de mejora en el desarrollo de las mismas.
5. Dirigir la investigación y el desarrollo de acciones para impulsar proyectos de generación distribuida con fuentes renovables de energía en sistemas eléctricos aislados de la Corporación.
6. Analizar la eficiencia en el consumo de energía en el área de servicio de la Empresa y desarrollar proyectos para corregir dicho nivel de eficiencia.
7. Monitorear los resultados de los proyectos implementados, así como del cumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética.
8. Gestionar las subvenciones que estén disponibles para inversiones en ahorro y eficiencia energética.
9. Mejorar las relaciones con instituciones públicas o privadas para impulsar la eficiencia energética en la Empresa.
10. Dirigir la implementación de medidas de ahorro y eficiencia energética.
11. Desarrollar planes para establecer control de climatización, control de motores, gestión de la demanda y aplicaciones de energías renovables con el objetivo de mejorar la eficiencia energética.
12. Desarrollar aplicaciones de eficiencia energética para viviendas, edificios y la industria.
13. Proponer políticas que orienten al uso racional y sostenible de la energía, en las dimensiones social, económica y ambiental.
14. Identificar los recursos requeridos para el presupuesto anual, inherente a sus competencias.
15. Dirigir la investigación de la eficiencia energética en el sistema de Alumbrado Público General.
16. Apoyar al desarrollo de los proyectos y programas de Eficiencia Energética impulsados por el ente rector (MEER).

Contenido de perfiles

Educación Formal	Título de tercer nivel en Ingeniería en Electricidad y Electrónica, Industrial Eficiencia Energética y/o carreras afines.
Tiempo de experiencia requerida	4 años

Conocimientos adicionales	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica Ley Orgánica de Empresas Públicas Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública Normativa del sector eléctrico ecuatoriano. Gestión de proyectos. Plan de Nacional de Desarrollo Agenda Sectorial Gestión Energética en instalaciones Norma ISO 50001
Formación complementaria recomendable	Certificaciones o especialidad técnica en la rama afín al cargo.
Competencias	Orientación al Cliente Alta adaptabilidad/Flexibilidad Orientación a Resultados Iniciativa Trabajo en equipo

Pautas generales
Cumplir con las políticas, procedimientos, reglamentos, disposiciones legales vigentes de la Empresa.

- Profesional de Eficiencia Energética

Tabla 2.9 Manual de funciones y perfil de cargo del Profesional de Eficiencia Energética (Corporativo)

Organigrama	Misión del cargo
<pre> graph TD A[Líder de Eficiencia Energética] --- B[Profesional de Eficiencia Energética] </pre>	<p>Analizar y elaborar estudios y/o programas para desarrollar prácticas de uso eficiente de la energía e implementación de nuevas tecnologías dentro de la Corporación; y establecer una cultura de ahorro y eficiencia energética en la Corporación.</p>

Datos de identificación	
Nombre del cargo	Profesional de Eficiencia Energética

Área	Gerencia de Planificación
Tipo de proceso	Habilitantes de Asesoría
Supervisado por	Líder de Eficiencia Energética
Supervisa a	Ninguno

Actividades esenciales y específicas

1. Identificar, evaluar y priorizar los factores asociados al consumo de energía en las actividades desarrolladas en la Corporación y proponer medidas de control para gestionarlos.
2. Participar en el desarrollo del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética y ejecutar las actividades correspondientes.
3. Desarrollar procedimientos que ayuden al cumplimiento de la política de ahorro y eficiencia energética.
4. Ejecutar los requerimientos establecidos por el MEER u otras instituciones, identificando oportunidades de mejora en el desarrollo de las mismas.
5. Participar en investigación y desarrollo de acciones para impulsar proyectos de generación distribuida con fuentes renovables de energía en sistemas eléctricos aislados de la Corporación.
6. Analizar las ineficiencias en el consumo de energía en la Corporación y proponer proyectos y planes que permitan corregir dichas ineficiencias.
7. Consolidar la información de los resultados de las medidas implantadas en todas las Unidades de Negocio y generar la información estadística y resultados de indicadores, para el análisis.
8. Implementar la estrategia de socialización del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, asegurando que se conozcan oportunamente por las partes interesadas.
9. Análisis de la viabilidad técnica de los planes de control con el objetivo de identificar la mejor solución técnica y económica y sus alternativas.
10. Desarrollar un Plan de Comunicación Interno, en coordinación con los demás departamentos responsables para generar una cultura comprometida con el ahorro y la eficiencia energética.
11. Proponer políticas que orienten al uso racional y sostenible de la energía, en las dimensiones social, económica y ambiental.
12. Consolidar la información de los recursos requeridos en toda la Corporación para el presupuesto anual, inherente a sus competencias.
13. Analizar la eficiencia en el consumo de energía en el Sistema de Alumbrado Público General.
14. Apoyar al desarrollo de los proyectos y programas de Eficiencia Energética impulsados por el ente rector (MEER).

Contenido de perfiles	
Educación Formal	Título de tercer nivel en Ingeniería en Electricidad y Electrónica, Industrial Eficiencia Energética y/o carreras afines.
Tiempo de experiencia requerida	3 años
Conocimientos adicionales	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica Ley Orgánica de Empresas Públicas Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública Normativa del sector eléctrico ecuatoriano. Gestión de proyectos. Plan de Nacional de Desarrollo Agenda Sectorial Gestión Energética en instalaciones Norma ISO 50001
Formación complementaria recomendable	Certificaciones o especialidad técnica en la rama afín al cargo.
Competencias	Orientación al Cliente Alta adaptabilidad/Flexibilidad Orientación a Resultados Iniciativa Trabajo en equipo

Pautas generales
Cumplir con las políticas, procedimientos, reglamentos, disposiciones legales vigentes de la Empresa.

Unidad de Negocio

- Profesional de Eficiencia Energética

Tabla 2.10 Manual de funciones y perfil de cargo del Profesional de Eficiencia Energética (UN)

Organigrama	Misión del cargo
 <pre> graph TD A[Líder de Planificación] --- B[Profesional de Eficiencia Energética] </pre>	<p>Implementar prácticas de uso eficiente de la energía y monitorear el cumplimiento de las mismas en su Unidad de Negocio; estableciendo una cultura de ahorro y eficiencia energética.</p>

Datos de identificación	
Nombre del cargo	Profesional de Eficiencia Energética
Área	Gerencia de Planificación
Tipo de proceso	Habilitantes de Asesoría
Supervisado por	Líder de Planificación, Líder de Eficiencia Energética
Supervisa a	Ninguno

Actividades esenciales y específicas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar, evaluar y priorizar los factores asociados al consumo de energía en las actividades desarrolladas en la Unidad de Negocio y proponer medidas de control para gestionarlos. 2. Ejecutar las actividades del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética definidos para la Unidad de Negocio. 3. Ejecutar los requerimientos establecidos por el MEER u otras instituciones, identificando oportunidades de mejora en el desarrollo de las mismas. 4. Participar en investigación y desarrollo de acciones para impulsar proyectos de generación distribuida con fuentes renovables de energía en sistemas eléctricos aislados de la Corporación. 5. Analizar las ineficiencias en el consumo de energía en la Corporación y proponer proyectos y planes que permitan corregir dichas ineficiencias. 6. Consolidar la información de los resultados de las medidas implantadas en todas las Unidades de Negocio y generar la información estadística y resultados de indicadores, para el análisis. 7. Implementar la estrategia de socialización del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, asegurando que se conozcan oportunamente por las partes interesadas. 8. Análisis de la viabilidad técnica de los planes de control con el objetivo de identificar la mejor

solución técnica y económica.

9. Desarrollar un Plan de Comunicación Interno, en coordinación con los demás departamentos responsables para generar una cultura comprometida con el ahorro y la eficiencia energética.
10. Proponer políticas que orienten al uso racional y sostenible de la energía, en las dimensiones social, económica y ambiental.
11. Identificar los recursos requeridos en su Unidad de Negocio, para el presupuesto anual, inherente a sus competencias.
12. Analizar la eficiencia en el consumo de energía en el Sistema de Alumbrado Público General.
13. Apoyar al desarrollo de los proyectos y programas de Eficiencia Energética impulsados por el ente rector (MEER).

Contenido de perfiles	
Educación Formal	Título de tercer nivel en Ingeniería en Electricidad y Electrónica, Industrial Eficiencia Energética y/o carreras afines.
Tiempo de experiencia requerida	3 años
Conocimientos adicionales	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica Ley Orgánica de Empresas Públicas Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública Normativa del sector eléctrico ecuatoriano. Gestión de proyectos. Plan de Nacional de Desarrollo Agenda Sectorial Gestión Energética en instalaciones Norma ISO 50001
Formación complementaria recomendable	Certificaciones o especialidad técnica en la rama afín al cargo.
Competencias	Orientación al Cliente Alta adaptabilidad/Flexibilidad Orientación a Resultados Iniciativa Trabajo en equipo

Pautas generales
Cumplir con las políticas, procedimientos, reglamentos, disposiciones legales vigentes de la Empresa.

2.4.7 Política energética

1. Cumplir con los objetivos y metas del Plan Nacional de Eficiencia Energética (PLANEE).
2. Garantizar la disponibilidad de información de consumos energéticos en todas las instalaciones de la Corporación.
3. Implementar un Sistema de Gestión Energética, estableciendo metas concretas y medibles, a fin de mejorar el desempeño energético de todas las instalaciones de la Corporación.
4. Garantizar la asignación de recursos humanos, tecnológicos y financieros para cumplir con las metas energéticas.
5. Implementar programas de mejora del desempeño energético en las instalaciones de la Corporación.
6. Realizar auditorías internas de forma regular para evaluar las mejoras implementadas.
7. Incrementar la Eficiencia Energética del Sistema de Alumbrado Público General SAPG.
8. Capacitar a los responsables del desempeño energético de la Corporación en materia de Eficiencia Energética.
9. Fomentar valores y cultura orientados al empleo racional de los recursos energéticos en todos sus colaboradores y usuarios.
10. Mantenerse en un proceso de mejora continua en prácticas de gestión energética.

2.4.8 Plan de implementación

Luego de obtener la información para la creación del Departamento de Eficiencia Energética se procedió realizar el plan de implementación como se presenta en la Tabla 2.11, que contiene información acerca de las actividades a realizar, los responsables, tiempo, lugar de ejecución y costo.

El siguiente plan favorecerá para implementar correctamente el departamento de eficiencia energética para la empresa eléctrica.

Plan de implementación						
Objetivo General	Diseñar un departamento para el desarrollo de actividades, enfocadas al mejoramiento del desempeño energético en una Empresa Distribuidora y Comercializadora de Electricidad.					
Tiempo de implementación	2 meses y 1 semana					
Actividades	Medida de implementación	Responsable	Duración	Estado	Lugar	Costo
1. Definir la misión, visión, valores, objetivos y estrategias	No aplica	Robert Ascencio, Alejandra Zúñiga	2 días	Completado	-	Ninguno
2. Diseñar la estructura organizacional del área	Organigrama	Robert Ascencio, Alejandra Zúñiga	3 días	Completado	-	Ninguno
3. Definir funciones para la gestión de la energía	Manual de funciones	Robert Ascencio, Alejandra Zúñiga	3 días	Completado	-	Ninguno
4. Establecer los requisitos que debe cumplir los responsables del departamento	Perfil de cargo	Robert Ascencio, Alejandra Zúñiga	3 días	Completado	-	Ninguno
5. Definir políticas para la gestión de la energía	Política energética	Robert Ascencio, Alejandra Zúñiga	4 días	Completado	-	Ninguno
6. Establecer indicadores para la monitoreo del departamento	Diseño de indicadores	Robert Ascencio, Alejandra Zúñiga	2 días	Completado	-	Ninguno
7. Desarrollar formatos para los planes de acción	Formato de plan de acción	Robert Ascencio, Alejandra Zúñiga	1 día	Completado	-	Ninguno

Tabla 2.11 Plan de implementación

Actividades	Medida de implementación	Responsable	Duración	Estado	Lugar	Costo
8. Solicitar aprobación del proyecto	Oficio / Quipux	Ing. Vicente Macas	15 días	Pendiente	Oficina Central	Ninguno
9. Socializar proyecto	Charlas	Ing. Vicente Macas	3 días	Pendiente	Oficina Central / Unidad de Negocio "4"	Ninguno
10. Contratar personal	Proceso de reclutamiento, selección y capacitación del personal	Departamento de Talento Humano	30 días	Pendiente	Oficina Central	\$ 3780,33 / mensuales
11. Instalar el departamento	Obtención de Recursos	Ing. Vicente Macas	2 días	Pendiente	Oficina Central / Unidad de Negocio "4"	\$ 1210

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Verificar

Para comprobar los requerimientos del cliente con los elementos del diseño organizacional del departamento se verificó con el profesional de eficiencia energética mediante una entrevista (Figura 2.18), donde se revisó la misión, visión, objetivos, estrategias, estructura organizacional, manual de funciones, perfil de cargo y política energética; además de los beneficios que se logrará con su implementación.

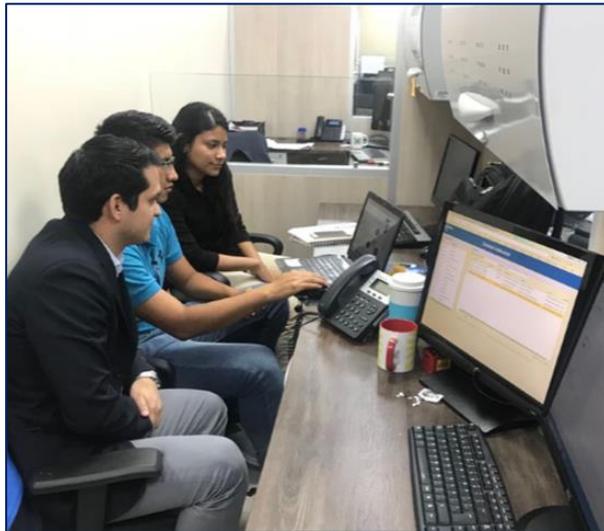


Figura 2.18 Verificación del diseño organizacional

Fuente: Elaboración propia.

2.5.1 Control

Para el correcto desarrollo de las funciones del departamento es necesario incluir la estandarización de los procesos, por lo que se establece un inventario de procesos junto con los procedimientos asociados; los cuales son especificados en el Apéndice E.

2.5.2 Plan de control

Para dar soporte al cumplimiento de los objetivos del departamento de eficiencia energética se realizó un plan de control especificado en la Tabla 2.12 en donde se incluyen indicadores para cada actividad que será evaluada de acuerdo al responsable y tiempo establecido.

Plan de control									
OBJETIVO ESPECÍFICO		Desarrollar un plan de control que asegure el cumplimiento de los objetivos del Departamento de Eficiencia Energética en la Unidad de Negocio							
LUGAR		Departamento de Eficiencia Energética - Dirección de Planificación Eléctrica							
N°	Actividad	Indicador	Métrica	Responsable de medir	Registro	Meta	Frecuencia	Acción correctiva	Responsable de la acción
1	Evaluación del consumo de electricidad	- Porcentaje de reporte de consumo de electricidad	(Número de instalaciones que han reportado el consumo de electricidad / Número de unidades de negocio) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Mensual		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
2	Evaluación del consumo de combustible	- Porcentaje de reporte de consumo de combustible	(Número de instalaciones que han reportado el consumo de combustible / Número de unidades de negocio) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Mensual		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
3	Elaboración de Procedimientos, Instructivos y Documentos	- Porcentaje de procedimientos elaborados	(Número de procedimientos elaborados / Número de procedimientos planificados) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
4	Formulación y difusión de planes	- Porcentaje de cumplimiento de metas	(Número de metas cumplidas / Número de metas planificadas) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
5	Elaboración de informe técnico para proyectos	- Duración promedio de elaboración de informe técnico	(Días de elaboración de informes técnico / Número de informes técnicos) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	<30	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética

Tabla 2.12 Plan de control

Plan de control

N°	Actividad	Indicador	Métrica	Responsable de medir	Registro	Meta	Frecuencia	Acción correctiva	Responsable de la acción
6	Formulación de programas y proyectos	- Duración promedio de formulación de programas	(Días de formulación de programas / Número de programas) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	<30	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
7	Implementación de programas y proyectos	- Porcentaje de programas y proyectos ejecutados	(Número de programas ejecutados / Número de programas adjudicados) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética / Director de Planificación Eléctrica
8	Monitoreo de programas y proyectos	- % Cumplimiento de metas del programa	(Número de metas cumplidas / Número de metas del programa t planteadas) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética / Director de Planificación Eléctrica
9	Soporte en la implementación de los programas de MEER	- % Cumplimiento de metas de programas del MEER	(Número de metas del programa del MEER cumplidas / Número de metas del programa del MEER planteadas) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
10	Auditoría interna	- Porcentaje auditorías efectuadas	(Número auditadas realizadas / Número de auditorías planificadas) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética

Continuación Tabla 2.12

Plan de control									
N°	Actividad	Indicador	Métrica	Responsable de medir	Registro	Meta	Frecuencia	Acción correctiva	Responsable de la acción
10	Auditoría interna	- Variación del número de no conformidades	(Número de no conformidades del periodo t+1 - Número de no conformidades del periodo t) / Número de no conformidades del periodo t	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	<5%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
11	Asesoría en mejora energética	- Porcentaje de áreas asesoradas	(Número de áreas asesoradas / Número de áreas requeridas) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
		- Porcentaje de clientes asesorados	(Número de clientes asesorados / Número de clientes requeridos) x 101	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
12	Aporte al desarrollo de procedimientos de pruebas laboratorio de Alumbrado publico	- Porcentaje de procedimientos documentados del laboratorio de AP	(Número de procedimientos elaborados / Número de procedimientos planificados) x 100	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	> 95%	Trimestral		Líder del Departamento de Eficiencia Energética
13	Estudios de nuevas tecnologías en Eficiencia Energética	- Número de estudios de EE	(Número de estudios para EE)	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	>4	Trimestral		Director de Planificación Eléctrica
14	Estudios de nuevas tecnologías en Energía Renovable para Electrificación rural aislada	- Número de estudios de ER	(Número de estudios para EE)	Profesional de Eficiencia Energética	Sistema de registro de indicadores	>4	Trimestral		Director de Planificación Eléctrica

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En relación a los resultados, luego de la implementación del departamento de eficiencia energética, la empresa se beneficiará en la gestión de la energía por ende mejorará su desempeño energético, cumplirá con los requisitos legales, y ahorro de costo de consumo de electricidad y combustible.

En las siguientes líneas se detalla cuáles son los beneficios esperados de acuerdo a:

- Gestión,
- Legal,
- Energético y
- Económico.

3.1. Comparación de situación proyectada

Con todos los elementos del diseño propuesto se plantean ciertas mejoras respecto a la situación actual con lo que se espera del Departamento. Lo cual es detallado en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Comparación de situación proyectada

ACTUAL	FUTURO
Deficiencia en el cumplimiento de las leyes y políticas energéticas	Mejorar el nivel de cumplimiento de las leyes y políticas energéticas
Variación en el consumo de energía	Control en los recursos energéticos
Incremento en gasto de consumo energético	Ahorro en el gasto de consumo de electricidad y combustible
Equipos ineficientes	Implementación de tecnologías eficientes

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3.1 se puede observar el nivel de cumplimiento de actividades dedicadas a la eficiencia energética que se tiene actualmente en la Empresa versus lo que se estima con la implementación del Departamento. Con respecto al nivel de cumplimiento actual se lo definió con la ayuda del Profesional de Eficiencia Energética, lo cual se detalla en el Apéndice F.

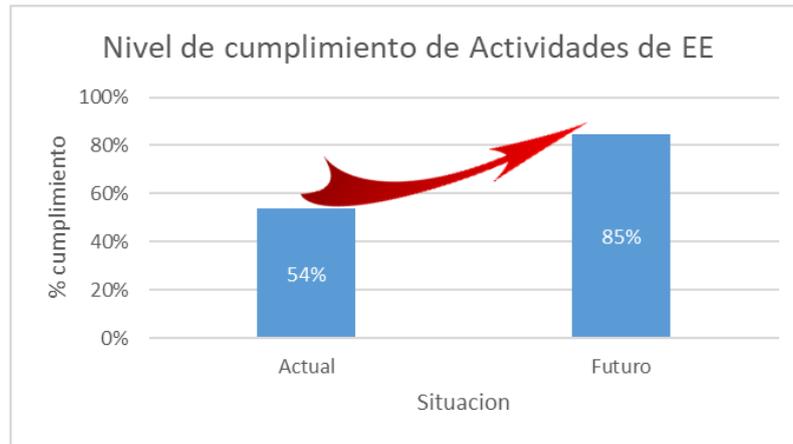


Figura 3.1 Comparación del nivel de cumplimiento de actividades de EE

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3.2 se presenta el nivel de cumplimiento de los requisitos legales en tema de eficiencia energética que se evidencia actualmente versus lo que se estima con la implementación del Departamento. Con respecto al nivel de cumplimiento actual se determinó con la ayuda del Profesional de Eficiencia Energética, lo cual se detalla en el Apéndice F.

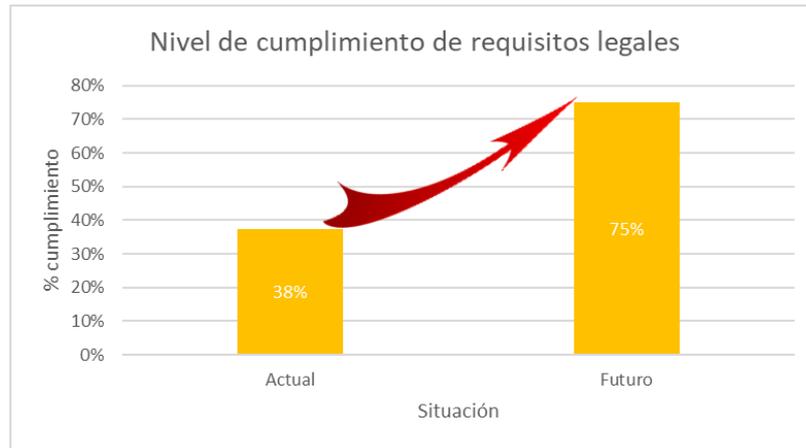


Figura 3.2 Comparación del nivel de cumplimiento de requisitos legales de EE

Fuente: Elaboración propia.

Con la gestión del Departamento junto con la implementación del proyecto propuesto se estima obtener un ahorro anual del 18% del consumo de electricidad en Edificios, como se muestra en la Figura 3.3.

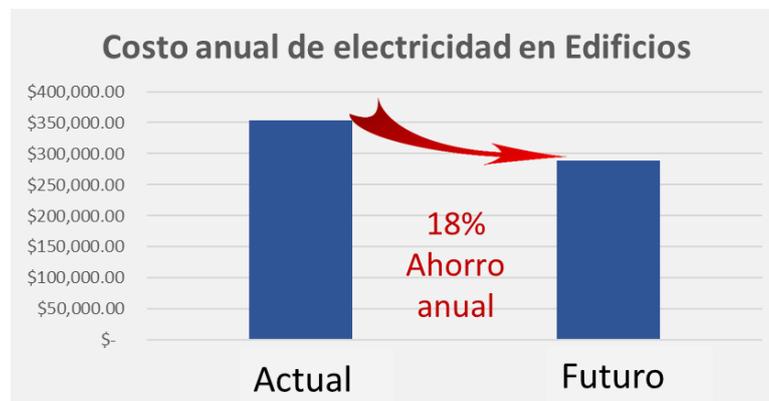


Figura 3.3 Comparación del costo anual de electricidad en Edificios

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Análisis financiero

Para el análisis financiero se consideró una proyección de 5 años, en donde se definen varios costos asociados a la implementación del departamento y beneficios obtenidos por la gestión del mismo.

Costos

En la Tabla 3.2 se muestra el desglose de los costos iniciales, por instalación del departamento; obteniendo un total de \$ 1210,00.

Tabla 3.2 Inversión inicial de instalación

Rubros	\$ / u	Cantidad	Total
Equipos y Útiles de Oficina			
Teléfono	\$ 30,00	2	\$ 60,00
Muebles de Oficina			
Escritorio	\$ 150,00	2	\$ 300,00
Sillas	\$ 25,00	2	\$ 50,00
Equipos de Computación			
Computadora	\$ 400,00	2	\$ 800,00
TOTAL			\$ 1.210,00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3.3 se muestra el desglose de la depreciación anual de cada uno de los activos a adquirir para la instalación del departamento; obteniendo un total por depreciación de \$ 230,00 anuales.

Tabla 3.3 Depreciación

Rubros	Inversión	Cantidad	Vida útil (años)	Valor de Salvamento	Depreciación anual
Muebles de Oficina					
Escritorio	\$ 300,00	2	5	\$ 15,00	\$ 60,00
Sillas	\$ 50,00	2	5	\$ 2,50	\$ 10,00
Equipos de Computación					
Computadora	\$ 800,00	2	5	\$ 40,00	\$ 160,00
TOTAL					\$ 230,00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3.4 se muestra el desglose de los gastos por sueldos y beneficios, considerando como sueldo básico \$ 386,00 y un % de aportación patronal al IESS de 9,15%. Recalcando además que para el análisis solo se considera los nuevos puestos agregados (Líder de Eficiencia Energética y Profesional de Eficiencia Energética UN); obteniendo un costo anual de \$ 45.363,97.

Tabla 3.4 Sueldos

Cargo	Sueldo mensual	Aportación al IESS mensual	Aportación al IESS anual	Décimo Tercero (anual)	Décimo Cuarto (anual)	Sueldo anual
Líder de Eficiencia Energética	\$1.945,00	\$ 177,97	\$ 2.135,61	\$ 1.945,00	\$ 386,00	\$ 27.806,61
Profesional de Eficiencia Energética (UN)	\$1.218,00	\$ 111,45	\$ 1.337,36	\$ 1.218,00	\$ 386,00	\$ 17.557,36
						\$ 45.363,97

Fuente: Elaboración propia.

Inversión de proyecto

Como actividades del Departamento de Eficiencia Energética está el desarrollo de proyectos que ayuden a mejorar el desempeño energético de la empresa.

Para realizar un estudio económico más cercano a la realidad se consideró la implementación de un proyecto denominado Sistema Centralizado de Gestión y Control del Edificio, el cual consiste en monitorear a través de un software el consumo de electricidad, incluyendo su costo de inversión en el Flujo de caja.

Los costos asociados a la implementación del proyecto propuesto se desglosan en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5 Costo de inversión del proyecto

	Inversión del proyecto			
	Área (m2)	Edificio A	Edificio B	Edificio C
Costos		8973	8964	600
Sistema centralizado de gestión y control del edificio (\$/m2)	\$ 0,65	\$ 5.835,34	\$ 5.829,22	\$ 390,19
Cloud-based EIS (\$/m2)	\$ 0,07	\$ 641,89	\$ 641,21	\$ 42,92
		\$ 6.477,23	\$ 6.470,44	\$ 433,11
Subtotal			\$ 13.380,78	
Costo de Instalación			\$ 4.000,00	
Total			\$ 17.380,78	

Fuente: Elaboración propia.

Flujo de caja

A continuación, se muestra en la Tabla 3.7 el flujo de caja, donde se incluyen los costos de inversión inicial, inversión del proyecto, gastos de mantenimiento y administrativos. Con respecto al beneficio se estimó que con el proyecto de Sistema Centralizado de Gestión y Control del Edificio se ahorrará el 18% en el costo de consumo de electricidad durante los próximos 5 años con una tasa de descuento del 12,51%.

Donde para el cálculo de la tasa de descuento se lo realizó con la siguiente fórmula:

$$Ku = Rf + \beta u (Rm - Rf) + Rp$$

La información de las tasas utilizadas se muestra en la Tabla 3.6.

Donde:

Rf: Tasa libre de riesgo

βu : Beta del sector

Rm: Tasa de retorno esperada

Rp: Riesgo país

Tabla 3.6 Tasas utilizadas

B	0,18
Rf	7,15%
Rm	11,69%
Rp	4,54%
Ke	12,51%

Fuente: Elaboración propia.

Concepto	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ahorro de costo de electricidad		\$ 63.558,28	\$ 63.558,28	\$ 63.558,28	\$ 63.558,28	\$ 63.558,28
Costos Fijos		\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Gastos Administrativos		\$ 45.363,97	\$ 45.363,97	\$ 45.363,97	\$ 45.363,97	\$ 45.363,97
Costo de mantenimiento		\$ 7.000,00	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00
Depreciación		\$ 230,00	\$ 230,00	\$ 230,00	\$ 230,00	\$ 230,00
Utilidad antes de Impuestos		\$ 10.864,31	\$ 10.864,31	\$ 10.864,31	\$ 10.864,31	\$ 10.864,31
Impuesto a la renta (25%)		\$ 2.716,08	\$ 2.716,08	\$ 2.716,08	\$ 2.716,08	\$ 2.716,08
Utilidad después de Impuestos		\$ 8.148,23	\$ 8.148,23	\$ 8.148,23	\$ 8.148,23	\$ 8.148,23
Depreciación		\$ 230,00	\$ 230,00	\$ 230,00	\$ 230,00	\$ 230,00
Inversión Activos Fijos	\$ (1.210,00)					
Inversión proyecto	\$ (17.380,78)					
Flujo Neto de Efectivo	\$ (18.590,78)	\$ 8.378,23				

(VPN)	\$ 11.236,60
(TIR)	35,026%
B/C	1,6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.7 Flujo de caja

3.3. Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad variando el beneficio del proyecto propuesto, en la Tabla 3.8 se puede ver un resumen de la variación del VPN, TIR Y PAYBACK.

Tabla 3.8 Resumen de análisis de sensibilidad

	Ahorro		
	18%	19%	20%
VPN	\$ 11.070,97	\$ 20.664,69	\$ 30.092,78
TIR	34,7%	52,0%	68,1%
PAYBACK	5	4	3

Fuente: Elaboración propia.

Comparación de VPN vs Inversión del proyecto

En la Figura 3.4 se muestra la variación del VPN con respecto a la variación del valor de Inversión del proyecto, los valores para cada uno de los escenarios se detallan en la Tabla 3.9.

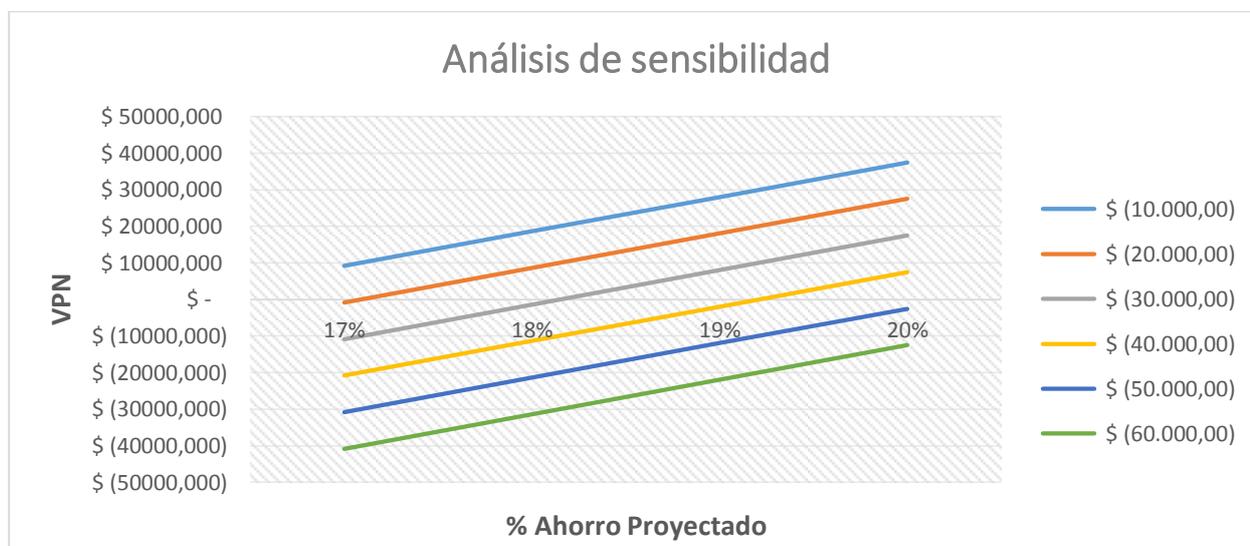


Figura 3.4 VPN vs Inversión del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.9 Valores de VPN para cada escenario

	17%	18%	19%	20%
\$ (10.000,00)	\$ 9.189,29	\$ 18.617,38	\$ 28.045,47	\$ 37.473,55
\$ (20.000,00)	\$ (810,71)	\$ 8.617,38	\$ 18.045,47	\$ 27.473,55
\$ (30.000,00)	\$ (10.810,71)	\$ (1.382,62)	\$ 8.045,47	\$ 17.473,55
\$ (40.000,00)	\$ (20.810,71)	\$ (11.382,62)	\$ (1.954,53)	\$ 7.473,55
\$ (50.000,00)	\$ (30.810,71)	\$ (21.382,62)	\$ (11.954,53)	\$ (2.526,45)
\$ (60.000,00)	\$ (40.810,71)	\$ (31.382,62)	\$ (21.954,53)	\$ (12.526,45)

Fuente: Elaboración propia.

Comparación de TIR vs Inversión del proyecto

En la Figura 3.5 se muestra la variación del TIR con respecto a la variación del valor de Inversión del proyecto, los valores para cada uno de los escenarios se detallan en la Tabla 3.10.

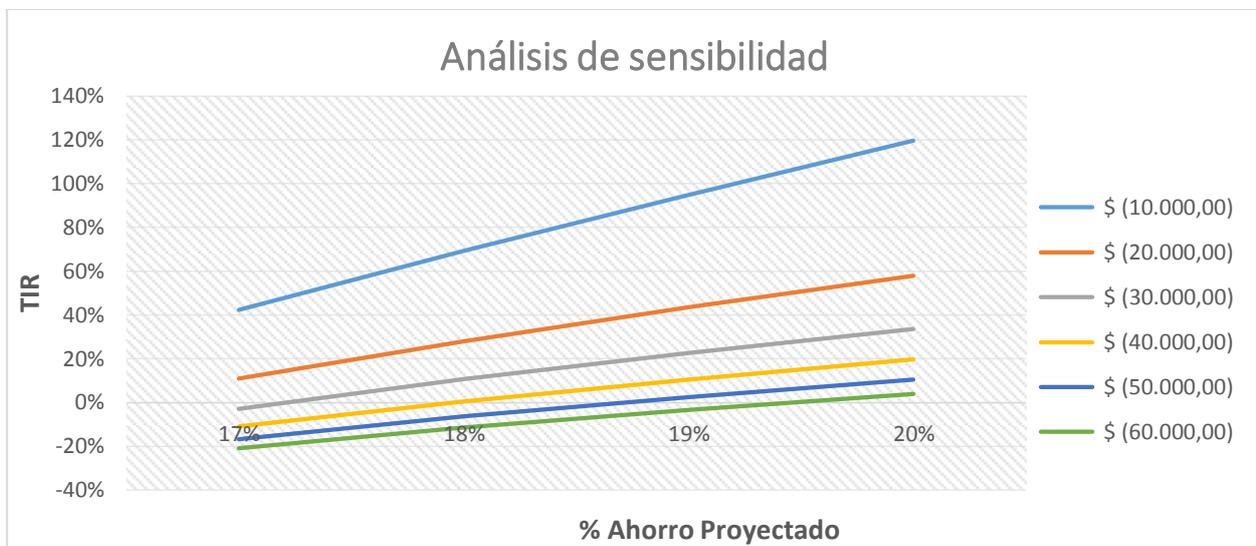


Figura 3.5 TIR vs Inversión del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.10 Valores de TIR para cada escenario

	17%	18%	19%	20%
\$ (10.000,00)	42,38%	69,38%	94,86%	119,60%
\$ (20.000,00)	10,94%	28,01%	43,42%	57,91%
\$ (30.000,00)	-2,79%	10,69%	22,55%	33,47%
\$ (40.000,00)	-11,01%	0,55%	10,56%	19,65%
\$ (50.000,00)	-16,69%	-6,34%	2,51%	10,48%
\$ (60.000,00)	-20,93%	-11,44%	-3,39%	3,81%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La eficiencia energética es un tema transversal dentro de las organizaciones, de modo que sus criterios deberían ser aplicados en aquellas enfocadas a la responsabilidad social y ambiental.

Con el desarrollo de este proyecto se propuso a la empresa la implementación del Departamento de Eficiencia Energética junto con su estructura y funciones definidas, para una adecuada gestión de sus recursos energéticos; traduciéndose en un beneficio económico.

4.1. Conclusiones

- El departamento fue diseñado de acuerdo a los requerimientos y restricciones de la empresa, con el propósito de mejorar el desempeño energético.
- Mediante un análisis de factores en una de las instalaciones con las que cuenta la Empresa fue posible proponer varias estrategias a aplicar en el Departamento.
- Mediante entrevistas con otras áreas y departamentos se pudo definir actividades de asesoramiento para procesos claves para la actividad principal de la empresa.
- Para el control del desempeño del Departamento, se propuso la estandarización de procesos con sus procedimientos e indicadores asociados.
- Se estimó el ahorro anual de costos de energía en la Unidad de Negocio “4” de acuerdo con los proyectos que desarrollará el Departamento.
- A través de un análisis financiero se obtuvo un TIR del 35,02% con lo que se pudo demostrar el beneficio económico de la implementación del proyecto para la empresa en estudio.

4.2. Recomendaciones

- Implementar un sistema de gestión energética en la empresa.
- Implementar el Departamento para las otras Unidades Negocio, para lograr un mejor desempeño energético global.
- Cumplir con el Plan de Control definido, para asegurar el cumplimiento de las actividades definidas para el Departamento.
- Optar por nuevos proyectos de eficiencia energética que beneficie en el ámbito social.
- Continuar el análisis de los factores potenciales de las demás instalaciones de la Unidad de Negocio para establecer acciones de mejora energética.
- Adoptar el uso alternativo de energía renovable para el desarrollo de sus actividades en la organización.
- Buscar nuevas oportunidades de negocio en tema de eficiencia energética para el ingreso no operacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Consititución 2018. (2018). *Consititución de la República del Ecuador*. Obtenido de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Daft, R. L. (2011). *Teoría y diseño organizacional* (Décima ed.). México, D.F: Cengage Learning.
- Estatuto de la Empresa. (2015). *ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS*.
- Jones, G. R. (2008). *Teoría organizacional*.
- LOSPEE, G. d. (2015). *LEY ÓRGANICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA*. Obtenido de <http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/05/LOSPEE.pdf>
- MEER. (2018). *Ministerio de Electricidad y Energía Renovable*. Obtenido de <http://www.energia.gob.ec/direccion-nacional-de-eficiencia-energetica/>
- MICSE, M. C. (2016). *Agenda Nacional de Energía*. Obtenido de <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00362.pdf>
- Plan Estratégico. (2017). *Empresa Eléctrica*.
- PLANEE, M. d. (2016). *Plan Nacional de Eficiencia Energética*. Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/hidronacion/images/stories/pdf/PLANEE%20version%20espa%C3%B1ol.pdf>
- Thomas Pyzdek, P. K. (2014). *Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels* (Fourth ed.). McGraw-Hill.

APÉNDICES

Actividades	Semanas																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Etapa 1: Definir el problema																		
Reconocimiento de la empresa	■																	
Identificar el problema		■																
Establecer el alcance del proyecto			■															
Etapa 2 : Recolección de información																		
Identificar los requerimientos del cliente				■														
Recolectar información de la empresa					■	■												
Etapa 3: Análisis de información																		
Análisis de la importancia del departamento							■											
Análisis de la actual estructura organizacional								■	■									
Etapa 4: Diseño del departamento																		
Desarrollo de los elementos del departamento										■	■	■						
Realizar el plan de implementación													■	■				
Etapa 5: Verificación del departamento																		
Análisis financiero															■	■		
Análisis de los resultados																	■	■

APÉNDICE B

Datos de temperaturas del INAHMI y consumo empresa

Mes-Año	Temperatura media (°C)	Consumo de electricidad (kWh)
ene-16	28,4	137200
feb-16	28,8	139650
mar-16	28,5	160300
abr-16	28,5	164150
may-16	28,6	148400
jun-16	27,8	138250
jul-16	26,1	144200
ago-16	26,7	126700
sep-16	27,2	137200
oct-16	26,7	141400
nov-16	27,1	122150
dic-16	27,8	130900
ene-17	29,3	137200
feb-17	28,7	140000
mar-17	28,5	160650
abr-17	27,9	158550
may-17	27,6	158900
jun-17	27,3	138250
jul-17	25,1	127050
ago-17	25,7	129150
sep-17	25,9	141750

APÉNDICE C

Formato de Manual de Funciones y Perfil de Cargo

Logo de la Empresa	Manual de Funciones	
	Elaborado por:	Aprobado por:

Nombre del Puesto

Organigrama	Misión del cargo

Datos de identificación	
Nombre del cargo	
Área	
Tipo de proceso	
Supervisado por	
Supervisa a	

Actividades esenciales y específicas
1. 2. 3.

Contenido de perfiles	
Educación Formal	
Tiempo de experiencia requerida	
Conocimientos adicionales	
Formación complementaria recomendable	
Competencias	

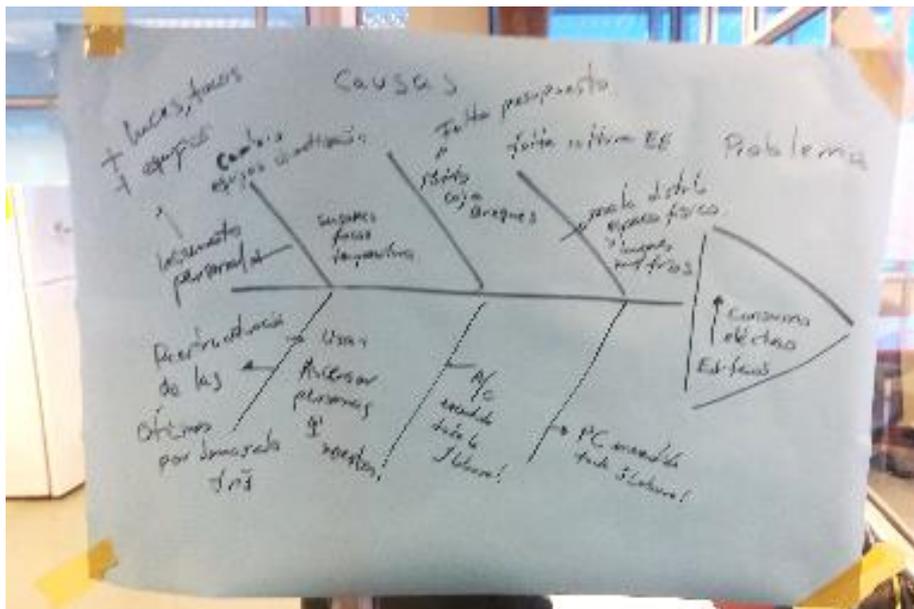


Pautas generales

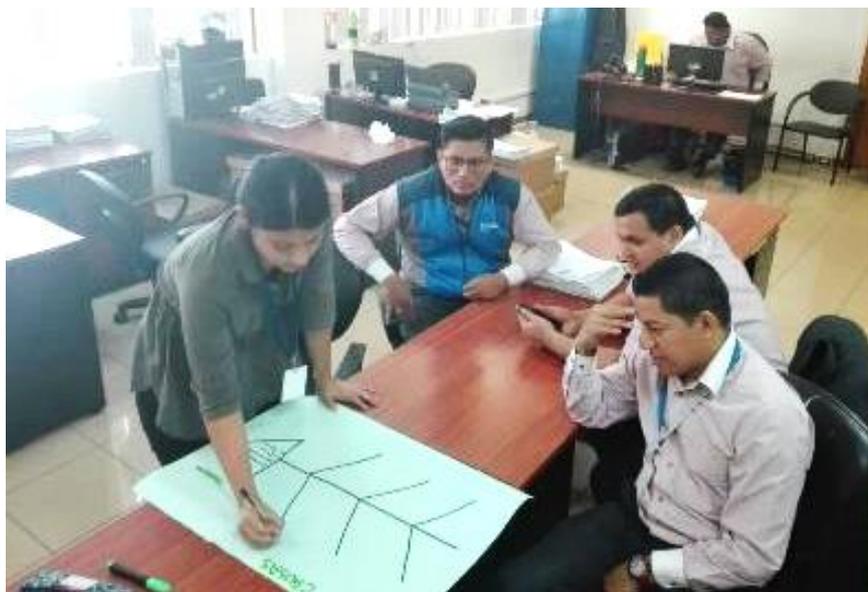


APÉNDICE D

Taller en Edificio "A"



Taller en Edificio "B"



APÉNDICE E

INVENTARIO DE PROCESOS-SUBPROCESOS-PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA					
PROCESOS			SUBPROCESOS	PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS	
A	Revisión energética (GE-PRO-A00)	1	GE-PRO-A10	Evaluación energética	GE-PRO-A11 Evaluación del consumo de electricidad
					GE-PRO-A12 Evaluación del consumo de combustible
B	Documentación (GE-PRO-B00)	1	GE-PRO-B10	Elaboración de documentos	GE-PRO-B11 Elaboración de Procedimientos, Instructivos y Documentos
C	Planificación y coordinación (GE-PRO-C00)	1	GE-PRO-C10	Planificación y formulación	GE-PRO-C11 Formulación y difusión de planes
					GE-PRO-C12 Elaboración de informe técnico para proyectos
					GE-PRO-C13 Formulación de programas y proyectos
		2	GE-PRO-C20	Implementación y monitoreo	GE-PRO-C21 Implementación de programas y proyectos
					GE-PRO-C22 Monitoreo de programas y proyectos
		3	GE-PRO-C30	Coordinación de programas del MEER	GE-PRO-C31 Soporte en la implementación de los programas de MEER
D	Auditoría y estudios (GE-PRO-D00)	1	GE-PRO-D10	Auditoría y asesoría	GE-PRO-D11 Auditoría interna
					GE-PRO-D12 Asesoría en mejora energética
					GE-PRO-D13 Aporte al desarrollo de procedimientos de pruebas laboratorio de Alumbrado publico
		2	GE-PRO-D20	Estudio de nuevas tecnologías	GE-PRO-D21 Estudios de nuevas tecnologías en Eficiencia Energética
					GE-PRO-D22 Estudios de nuevas tecnologías en Energía Renovable para Electrificación rural aislada

APÉNDICE F

Cuestionario de situación actual en Eficiencia Energética

1. De las actividades encontradas en el manual de funciones del Profesional de Eficiencia Energética, ¿Cuáles se están cumpliendo? Marque con una X

1.1. Elaborar, en coordinación con la Dirección de Responsabilidad Social Corporativa, el compromiso con el ahorro y la eficiencia energética de la Corporación, como elemento de Responsabilidad Social Corporativa.	X
1.2. Establecer el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, para su aprobación por el Gerente de Planificación, y gestionar su desarrollo y aplicación.	
1.3. Dirigir la política de ahorro y eficiencia energética bajo los lineamientos del Gerente de Planificación.	X
1.4. Dirigir la implementación de las medidas y requerimientos establecidos por el MEER u otras instituciones, así como de aquellas promulgadas en la normativa en materia de ahorro y eficiencia energética, identificando oportunidades en ésta para el desarrollo de medidas aplicables.	X
1.5. Dirigir la investigación y el desarrollo de acciones para impulsar proyectos de generación distribuida con fuentes renovables de energía en sistemas eléctricos aislados de la Corporación.	
1.6. Analizar las ineficiencias en el consumo de energía en el área de servicio de la Corporación y dirigir la investigación y el desarrollo de proyectos que permitan corregir dichas ineficiencias.	X
1.7. Realizar seguimiento de los resultados, de las medidas implantadas, así como del avance en la consecución de los objetivos establecidos en el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética.	
1.8. Gestionar las subvenciones que estén disponibles para inversiones en ahorro y eficiencia energética.	X

1.9.	Gestionar y potenciar las relaciones con instituciones públicas o privadas para impulsar el ahorro y la eficiencia energética en la Corporación.	X
1.10.	Coordinar la implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética.	
1.11.	Desarrollar planes para establecer control de climatización, control de motores, gestión de la demanda y aplicaciones de energías renovables con el objetivo de mejorar la eficiencia energética.	
1.12.	Desarrollar aplicaciones de eficiencia energética para viviendas, edificios y la industria.	X
1.13.	Elaborar un Plan de Comunicación interno y externo, conjuntamente con las áreas responsables en esta materia, que contribuya a generar una cultura empresarial y promueva la concienciación y compromiso de toda la Corporación con el ahorro y la eficiencia energética.	

2. De los requisitos que se menciona ¿Cuáles se están cumpliendo? Marque con una X.

Requisito	Documento	
Incrementar el uso eficiente de los recursos energéticos mediante la ejecución de programas y proyectos de eficiencia energética en los sectores relacionados con la oferta y demanda de energía, a fin de reducir la importación de derivados del petróleo, contribuir a la mitigación del cambio climático y crear una cultura de eficiencia energética respaldada por una sólida base jurídica e institucional	PLANEE	X
Incrementar el uso eficiente de la energía en edificaciones residenciales, comerciales y públicas y contar con una normativa que regule los criterios de habitabilidad en las edificaciones.	PLANEE	
Reemplazar equipos ineficientes, aplicar sistemas de cogeneración y adoptar la norma ISO 50001 en las industrias energo-intensivas	PLANEE	X
Sustituir energéticos utilizados como combustibles, mejorar calidad y nuevas tecnologías	PLANEE	
Reducir el autoconsumo de energía por unidad física de producción en el sector eléctrico	PLANEE	
Garantizar la implementación de la eficiencia energética sobre una planificación adecuada	ANE	X
Incrementar la calidad y optimizar la gestión de la información sobre los usos energéticos	ANE	

Sostener la eficiencia energética sobre un marco normativo sólido	ANE	
---	-----	--

3. De los objetivos estratégicos de la empresa que se mencionan. ¿Cuáles no se cumplieron? Y ¿Por qué? ¿Cómo se controlaron? ¿Existen indicadores?

Estrategia 5.3: Realizar campañas de sensibilización, información y formación sobre el ahorro energético, dirigida a los consumidores finales.

Resp:

No se ha desarrollado, falta de asignación de presupuesto, no hay indicador.

Estrategia 5.4: Desarrollar, adoptar e implementar normativas internas para garantizar el ahorro y la eficiencia energética en la institución.

Resp:

Si se ha desarrollado, pero no hay indicador.

Estrategia 5.5: Aumentar la eficiencia operacional del sistema de alumbrado público general (sistemas electrónicos de ahorro)

Resp:

No se ha desarrollado, no existe indicador.

Estrategia 5.6: Propiciar la implementación de nuevos planes de sustitución de equipos de baja eficiencia por equipos altamente eficientes

Resp:

No se ha desarrollado, actualmente están los planes PEC y Plan RENOVA.

Indicadores: Cocinas Vendidas (mensual), Circuitos Expresos Instalados, Medidores Bifásicos Instalado.