

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS				   	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN					
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA 1 de 1

Neiva, 17 de Noviembre de 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

Los suscritos:

CHRISTIAN CAMILO FORERO GONZALEZ, con C.C. No. _1.018.444.076, JOHN EDINSON OSPITIA ACERO, con C.C. No. 1083.865.421,

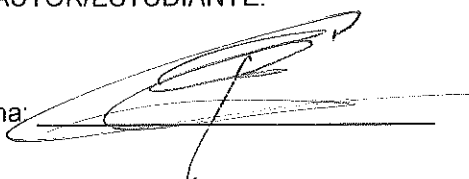
Autores de la tesis y/o trabajo de grado Titulado, **Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada**, presentado y aprobado en el año 2023, como requisito para optar al título de **Magister en Gerencia Integral de Proyectos**; Autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:



EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:



Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS				   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO					
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA 1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Forero González	Christian Camilo
Ospitia Acero	John Edinson

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Lara Figueroa	Derly Cibelly
Méndez Lozano	Rafael Armando

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Gerencia Integral de Proyectos

FACULTAD: Economía y Administración

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023

NÚMERO DE PÁGINAS: 127

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA				   	
	GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA 2 de 3

Diagramas__x__ Fotografías__x__ Grabaciones en discos__ Ilustraciones en general__ Grabados__
 Láminas__ Litografías__ Mapasx__ Música impresa__ Planos__ Retratos__ Sin ilustraciones__
 Tablas o Cuadros__x__

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Excel

MATERIAL ANEXO: simulador de requerimientos de cargas eléctricas

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. carga eléctrica	Electrical Load	6. _____	_____
2. Operador de Red	network operator	7. _____	_____
3. Conexión Eléctrica	electrical connection	8. _____	_____
4. Toma de Decisiones	decision making	9. _____	_____
5. Requerimientos Energéticos	Energy Requirements	10. _____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Los requerimientos de carga energética demandados ante el operador de red del departamento del Huila, son atendidos de acuerdo con las pautas corporativas establecidas y bajo la responsabilidad del usuario, pese a que desconocen, en su mayoría, la norma técnico legal, además, de la deficiente asesoría técnica. En efecto, se tipifica un importante precedente de afectaciones económicas y financieras por irregularidades en las respectivas conexiones. En virtud de lo anterior, el presente estudio se propone estructurar una guía de requerimientos energéticos, acorde con las necesidades específicas de los proyectos de inversión privada y la normatividad técnico legal vigente en Colombia, como también, que sirva de herramienta para la toma de decisiones desde la gerencia de los proyectos. A partir de la caracterización de la demanda, se establece que, en el periodo 2017-2021, la tendencia de usuarios de este servicio es decreciente y que, el mayor consumo se registra en la carga de 13,8 kV y la potencia entre 45-150 kVA, lo cual, junto a otros atributos, los ubica en la categoría de no regulados; sin embargo, buena parte de los empresarios desconocen los beneficios a que tienen derecho por poseer tal condición. En este sentido, el diseño de la guía y un simulador de requerimiento de carga eléctrica, constituyen un aporte para la toma de decisiones gerenciales, con alcance a sus inversionistas, lo cual contribuye, de alguna manera, a que se superen los vacíos de conocimientos técnicos y financieros.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The energy load requirements demanded to the network operator of the Department of Huila are met according to the established corporate guidelines and under the responsibility of the user, despite the fact that most of them are unaware of the technical and legal regulations, in addition, to the deficient technical advice. In effect, an important precedent of economic and financial damages due to irregularities in the respective connections is typified. By virtue of the above, this study proposes to structure a guide of energy requirements, according to the specific needs of private investment projects and the technical-legal regulations in force in Colombia, as well as to serve as a tool for decision making from the project management. From the characterization of the demand, it is established that, in the period 2017-2021, the trend of users of this service is decreasing and that, the highest consumption is registered in the load of 13.8 kV and power between 45-150 kVA, along with other attributes, which places them in the category of unregulated; however, a good part of the entrepreneurs are unaware of the benefits to which they are entitled for having such condition. In this sense, the design of the guide and an electrical load requirement simulator, constitute a contribution for management decision making, with scope to its investors, which contributes, in some way, to overcome the gaps in technical and financial knowledge.

APROBACION DE LA TESIS

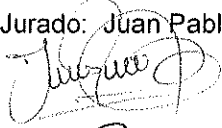
Nombre Presidente Jurado: Luis Alfredo Muñoz Velasco

Firma:



Nombre Jurado: Juan Pablo Ladino Bolívar

Firma:



Nombre Jurado: Néstor Leonel Serrano

Firma:



**Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio
de viabilidad de proyectos de inversión privada**

Christian Camilo Forero González

John Edinson Ospitia Acero

Facultad de Economía y Administración

Programa de Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

Universidad Surcolombiana

17 de noviembre de 2023

**Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio
de viabilidad de proyectos de inversión privada**

Christian Camilo Forero González

John Edinson Ospitia Acero

Facultad de Economía y Administración

Programa de Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

Universidad Surcolombiana

Directores

MSc. Derly Cibelly Lara Figueroa

Mag. Rafael Armando Méndez Lozano

17 de noviembre de 2023

Nota de aceptación

Aprobado por el Comité de Grado en
cumplimiento de los requisitos exigidos por la
Universidad Surcolombiana, para optar al título
de Magister en Gerencia Integral de Proyectos

Jurado

Jurado

Neiva, 17 de noviembre de 2023

*A mi madre, Rosa Inés Acero, que con su
lucha y perseverancia ha hecho de mí,
una persona que suma a esta sociedad.*

A mi padre, Erasmo Forero Viscaya que,
desde el cielo, también celebra este logro;
a mi madre, Martha Cecilia González
Ibarra, por todo su amor y dedicación;
a mi compañera de vida, Stefanny
Polania Navarrete, por permanecer fiel
en mi trasegar cotidiano;
a mis hermanos, Daniel y Ana Cristina,
por compartir mis sueños;
a mi extensa y virtuosa familia:
mis suegros, Fernando y Esperanza;
mis cuñados, Brayan y Laura,
mis sobrinos Antonio y María Victoria;
mis hermanos pegados, Juan Carlos y
María Valentina; por ser, todos ustedes,
los fervientes impulsores de mis mayores
y anhelados sueños.

Agradecimientos

Los autores expresan su gratitud a las personas que hicieron parte de este importante logro académico:

A Dios, por ser nuestro permanente guía e iluminarnos con su majestuosa luz.

A los señores: Manuel Macías, propietario de Export Pez; ingeniero, Germán Arenas, propietario de la Piscícola Santa Sofía S.A.S.; Hernando Durán, propietario de Agroindustriales Los Altares; Albert Valencia, propietario de Molino Las Mercedes; Cesar Fredy Loaiza, propietario de COAVIHUILA S.A., por su amable y oportuna acogida y colaboración al compartirnos sus experiencias con relación a los requerimientos de carga eléctrica ante el operador de red del Departamento.

A la MSc. Derly Cibelly Lara Figueroa, directora del proyecto, por sus valiosos aportes y dedicación para estructurar y consolidar el presente estudio.

Al Mag. Rafael Armando Méndez Lozano, codirector del proyecto, por sus significativas contribuciones en la conceptualización del presente análisis.

Resumen

Los requerimientos de carga energética demandados ante el operador de red del departamento del Huila son atendidos de acuerdo con las pautas corporativas establecidas y bajo la responsabilidad del usuario, pese a que desconocen, en su mayoría, la norma técnico legal, además, de la deficiente asesoría técnica. En efecto, se tipifica un importante precedente de afectaciones económicas y financieras por irregularidades en las respectivas conexiones. En virtud de lo anterior, el presente estudio se propone estructurar una guía de requerimientos energéticos, acorde con las necesidades específicas de los proyectos de inversión privada y la normatividad técnico legal vigente en Colombia, como también, que sirva de herramienta para la toma de decisiones desde la gerencia de los proyectos. A partir de la caracterización de la demanda, se establece que, en el periodo 2017-2021, la tendencia de usuarios de este servicio es decreciente y que, el mayor consumo se registra en la carga de 13,8 kV y la potencia entre 45-150 kVA, lo cual, junto a otros atributos, los ubica en la categoría de no regulados; sin embargo, buena parte de los empresarios desconocen los beneficios a que tienen derecho por poseer tal condición. En este sentido, el diseño de la guía y un simulador de requerimiento de carga eléctrica, constituyen un aporte para la toma de decisiones gerenciales, con alcance a sus inversionistas, lo cual contribuye, de alguna manera, a que se superen los vacíos de conocimientos técnicos y financieros.

Palabras clave: carga eléctrica, operador de red, conexión eléctrica, toma de decisiones.

Abstract

The energy load requirements demanded to the network operator of the Department of Huila are met according to the established corporate guidelines and under the responsibility of the user, despite the fact that most of them are unaware of the technical and legal regulations, in addition, to the deficient technical advice. In effect, an important precedent of economic and financial damages due to irregularities in the respective connections is typified. By virtue of the above, this study proposes to structure a guide of energy requirements, according to the specific needs of private investment projects and the technical-legal regulations in force in Colombia, as well as to serve as a tool for decision making from the project management. From the characterization of the demand, it is established that, in the period 2017-2021, the trend of users of this service is decreasing and that, the highest consumption is registered in the load of 13.8 kV and power between 45-150 kVA, along with other attributes, which places them in the category of unregulated; however, a good part of the entrepreneurs are unaware of the benefits to which they are entitled for having such condition. In this sense, the design of the guide and an electrical load requirement simulator, constitute a contribution for management decision making, with scope to its investors, which contributes, in some way, to overcome the gaps in technical and financial knowledge.

Key words: electrical load, network operator, electrical connection, decision making.

Índice de contenido

Introducción	15
Planteamiento del problema	16
Objetivos.....	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos	20
Justificación	21
En el nivel internacional	21
En el nivel nacional	22
En el nivel departamental	22
Marco de referencia.....	24
Estado de arte.....	24
Ámbito empresarial.....	24
Ámbito académico.....	29
Marco teórico	30
Gerencia integral de proyectos	31
Toma de decisiones	32
Decisiones gerenciales	33
Guía	43
Cadena de prestación del servicio de energía eléctrica	47
Marco conceptual	48
Contexto gerencia integral de proyectos.....	49

Contexto técnico energético.....	51
Marco normativo.....	57
Metodología.....	59
Tipo de investigación	59
Unidad de análisis	60
Alcance	60
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
Procesamiento de la información	63
Análisis de datos.....	64
Consideraciones éticas	64
Limitantes del estudio.....	65
Presentación y análisis de los resultados.....	67
Caracterización de la demanda por cargas	67
Composición general de usuarios	67
Composición de usuarios por cargas	68
Composición general de usuarios zona norte.....	69
Composición zona norte por potencia y nivel de tensión de cargas	69
Proceso de solicitud de cargas ante ELECTROHUILA	71
Entrevistas a empresarios.....	72
Export Pez	72
Piscícola Santa Sofía S.A.S.....	74
Trilladora Las Mercedes	81

Procesadora y Comercializadora de los Avicultores del Huila, COAVIHUILA.....	83
Contrastación de las entrevistas a los empresarios	86
Guía de requerimientos energéticos	87
Conclusiones	90
Recomendaciones.....	92
Referencias	93
Anexos	

Índice de tablas

Tabla 1. Definiciones de toma de decisiones.....	33
Tabla 2. Técnicas no matemáticas de toma de decisiones.....	43
Tabla 3. Tipos de manuales administrativos	46
Tabla 4. Distribución de niveles de electricidad en Colombia.....	48
Tabla 5. Normatividad colombiana del servicio de energía eléctrica.....	57
Tabla 6. Composición de clientes por zonas, municipios y participación.....	62
Tabla 7. Técnicas e instrumentos de recolección de información	63
Tabla 8. Protocolo solicitud de información a ELECTROHUILA	65
Tabla 9. Composición por usuarios y carga, ELECTROHUILA	68
Tabla 10. Composición general usuarios zona norte por cargas	69
Tabla 11. Usuarios zona norte por cargas y nivel de tensión	70

Índice de figuras

Figura 1. Cadena energética operador de red, ELECTROHUILA	17
Figura 2. Árbol de problemas.....	19
Figura 3. Proceso de solicitud de conexión, ENEL-CODENSA.....	26
Figura 4. Proceso de solicitud de conexión E.P.M., E.S.P.	27
Figura 5. Proceso de solicitud de conexión CELSIA.....	28
Figura 6. Proceso solicitud de conexión ELECTROHUILA	29
Figura 7. Visión panorámica del proyecto	32
Figura 8. Etapas del proceso de toma de decisiones	37
Figura 9. Circuito de toma de decisiones.....	38
Figura 10. Características de las decisiones gerenciales.....	41
Figura 11. Distribución usuarios ELECTROHUILA por zonas del Departamento	61
Figura 12. Composición usuarios ELECTROHUILA, 2017-2021.....	67
Figura 13. Composición usuarios zona norte por cargas y niveles de tensión	70
Figura 14. Flujograma proceso de requisición de cargas ELECTROHUILA.....	71
Figura 15. Planta de producción Export Pez.....	73
Figura 16. Planta de producción Piscícola Santa Sofía S.A.S.	75
Figura 17. Planta de producción Agroindustriales Los Altares S.A.S.	78
Figura 18. Planta de producción Trilladora Las Mercedes.....	81
Figura 19. Planta de producción COAVIHUILA.....	83
Figura 20. Flujograma fase previa a solicitud de cargas ante el operador de red.....	88

Índice de anexos

Anexo A. Entrevista dirigida a inversionistas de proyectos privados con requerimientos de cargas eléctricas suministradas por el operador de red, ELECTROHUILA	102
Anexo B. Consentimiento informado.....	104
Anexo C. Protocolo de solicitud de información a ELECTROHUILA.....	106
Anexo D. Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios. Información de Transformadores (formato 5)	117
Anexo E. Simulador de requerimientos de cargas eléctricas	118
Anexo F. Guía para el diligenciamiento del simulador de requerimiento de cargas eléctricas	120

Introducción

Con la «Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada», se pretende ofrecer una herramienta para la toma de decisiones desde la gerencia de proyectos y, de alguna manera, superar los vacíos de conocimiento de la norma técnico legal vigente en Colombia y la deficiencia de asesoría técnica, de los empresarios, en virtud de sus afectaciones económicas y financieras, ocasionadas por conexiones irregulares.

Para abordar esta problemática se da un enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo, enmarcado dentro de la estrategia de investigación de estudio de caso múltiple, que permite profundizar en el análisis de la situación problema. En este sentido, se seleccionaron cinco casos de estudio, correspondientes a experiencias de solicitud de cargas eléctricas ante el operador de red del departamento del Huila, por parte de inversionistas de proyectos privados, ubicados en la zona norte del Departamento, dominio geográfico donde se encuentra más de la mitad de los usuarios.

La presentación del estudio se organiza en diez fases, de las cuales las tres primeras se dedican al planteamiento del problema, los objetivos y la justificación; la cuarta, al marco referencial e incluye el estado de arte, el marco teórico y el marco conceptual; la quinta, al marco normativo; la sexta, a la metodología, la séptima, a las limitaciones del estudio; la octava, a la presentación y análisis de los resultados e incluye la caracterización de la demanda por cargas, el proceso de solicitud e cargas ante ELECTROHUILA y las entrevistas a los empresarios; la novena, a las conclusiones y la décima, a las recomendaciones.

Planteamiento del problema

La Electrificadora del Huila S.A. E.S.P. es la empresa distribuidora de energía eléctrica del Departamento y, según el Informe integrado ELECTROHUILA 2020, con su capacidad instalada, realiza actividades de generación y comercialización energética, de conformidad con el siguiente detalle:

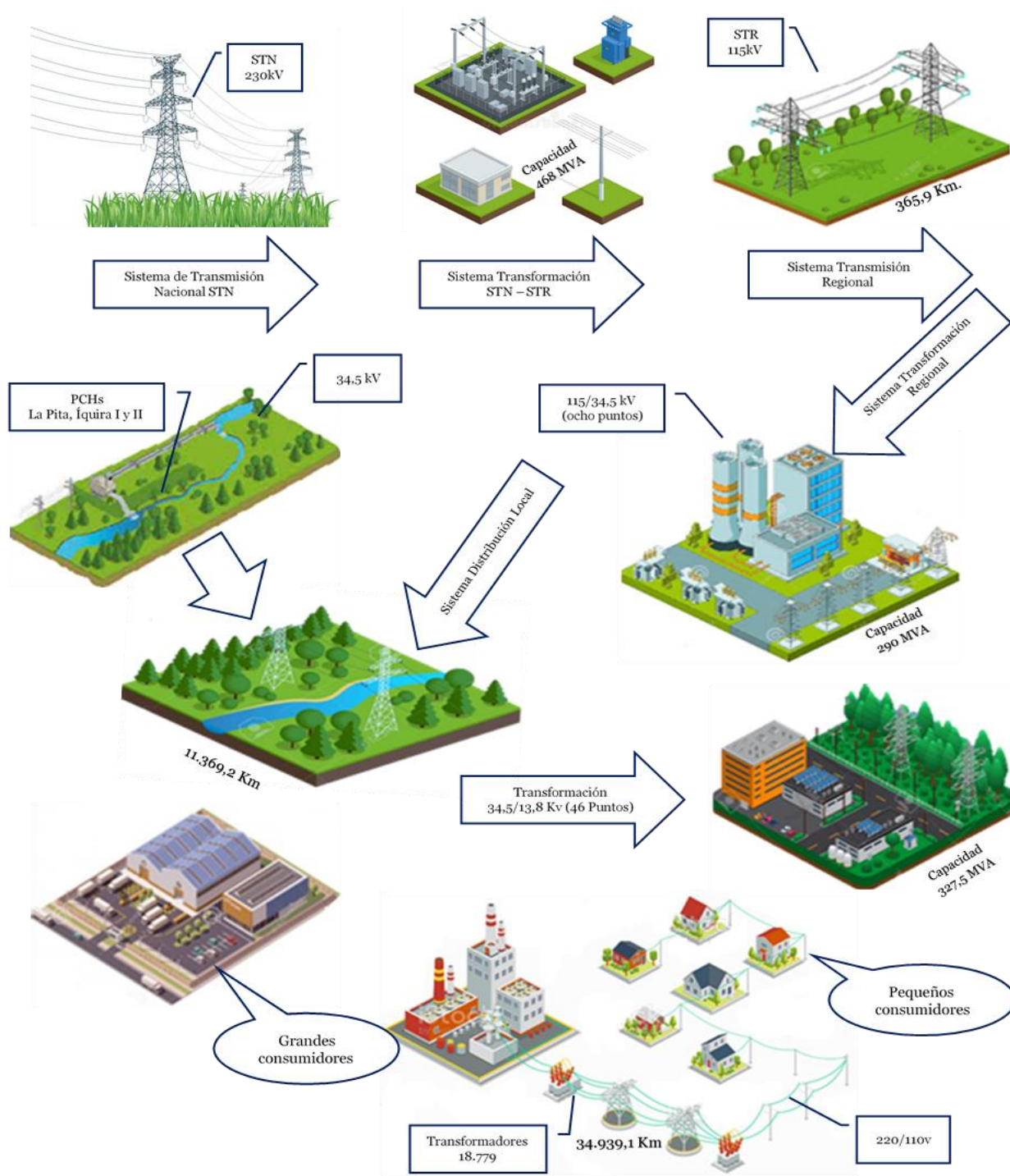
La capacidad total de carga es de 468,0 MVA en los puntos de conexión al Sistema de Transmisión Nacional, STN (Betania y Altamira).

La generación hidroeléctrica la hace desde tres pequeñas centrales hidroeléctricas, PCE (Íquira 1, Íquira 2 y La Pita), luego la conecta al Sistema Regional de Distribución, SRD (Altamira-Bote Sur), donde la procesa por medio de transformadores de distribución y la transporta a ocho puntos para abastecer los municipios y los centros de carga, con el fin llevarla a los consumidores finales (Figura 1). No obstante, para satisfacer la demanda total adquiere energía del generador de Prado Tolima y de la Bolsa de Energía. Con este potencial, cubre el Departamento en el 95,59% (el 98,76% del área urbana y el 90,14% del área rural), además de atender clientes de otros departamentos.

La prestación del servicio de conexión está clasificada en seis categorías: residencial (92,36%), comercial (5,88%), oficial (1,10%), industrial (0,26%), provisional (0,15%) y autoconsumo (0,02%); la comercialización la realiza en el mercado regulado (demanda ≥ 55 MV/hora/mes) y en el mercado no regulado (demanda ≥ 2 MV/hora/mes por instalación legalizada). En total, atiende la demanda de 409.440 clientes, ubicados en los departamentos de: Huila (407.585); Cauca (1.335); Caquetá (353); Meta (3); Cesar y Cundinamarca (2 cada uno); Magdalena, Antioquia, Santander, Valle y Nariño (1 cada uno).

Figura 1

Cadena energética operador de red, ELECTROHUILA



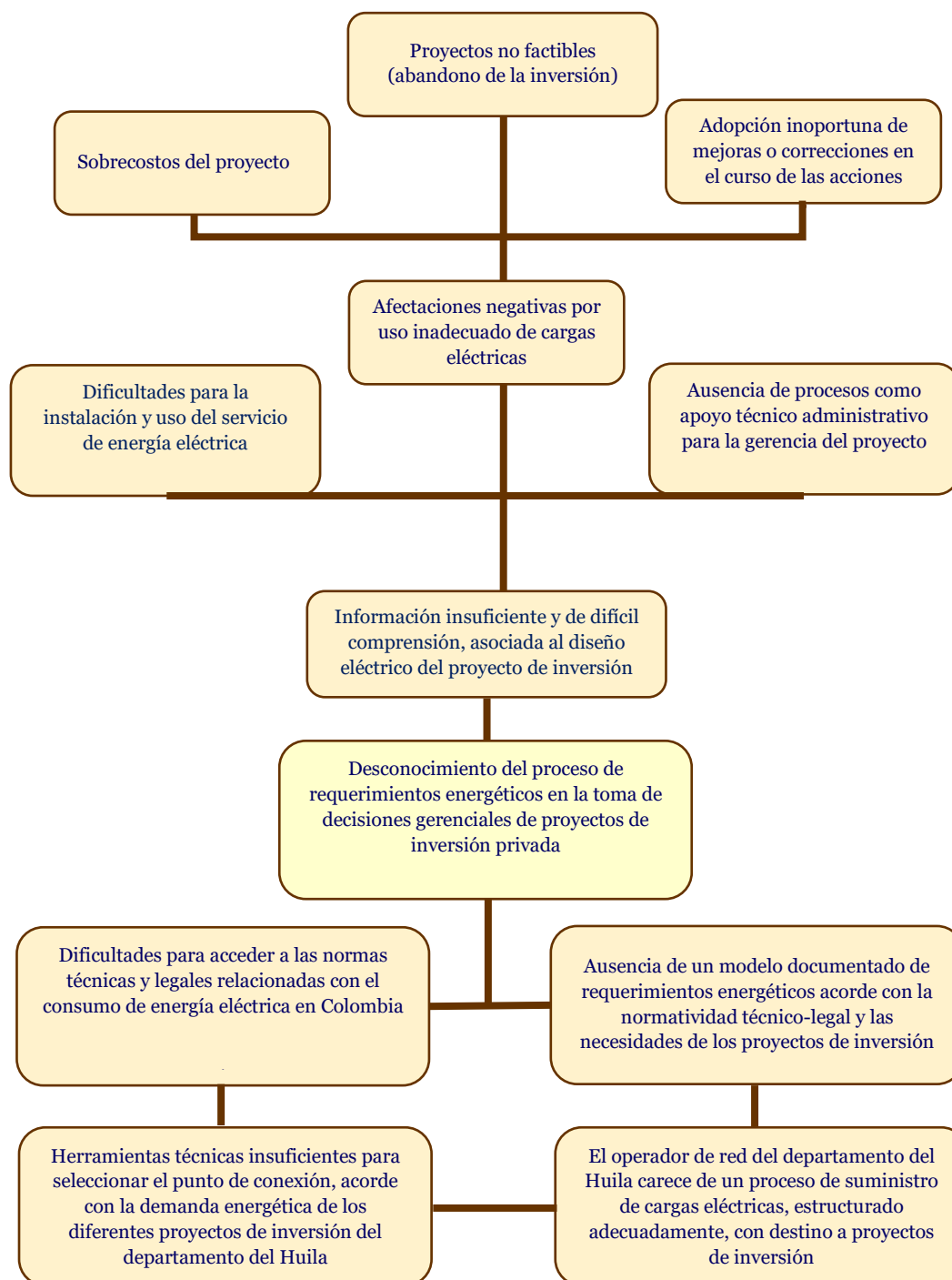
Nota. Elaboración propia. Fuente: ELECTROHUILA (2018 y 2020).

La demanda de cargas energéticas es atendida según los requerimientos de los clientes y bajo su propia responsabilidad, en tres niveles de tensión: a) baja tensión y cuentas dispersas, b) cinco o más acometidas en baja tensión y c) proyectos con expansión o modificación de redes y/o con múltiples cuentas, de conformidad con la Guía de conexión cuentas nuevas y nuevos proyectos. ELECTROHUILA (s.f.).

Sin embargo, el desconocimiento técnico y financiero, como la inadecuada asesoría técnica recibida por la gerencia de proyectos de inversión privada para la conexión de cargas eléctricas específicas, genera frecuentes irregularidades en las conexiones, por exceso o defecto, causa de importantes pérdidas económicas por daños en maquinarias y equipos, como también, por capacidad instalada ociosa o deficiente. Según Ingeniería, Asesoría y Construcción, INGASCON S.A.S. (2022), el 25,00% de la demanda de sus servicios se relaciona con errores de conexión y diseños mal establecidos. Esta situación se evidencia al construir el árbol de problemas (Figura 2), técnica que, según Martínez & Fernández (2008) permite identificar el problema central (tronco), explorar los efectos o consecuencias (copa del árbol), establecer las relaciones entre los diversos efectos producidos por el problema central e identificar las causas y sus respectivas interrelaciones (raíces).

En virtud de lo anterior, desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, la pregunta de investigación que orienta el presente análisis es la siguiente:

¿Cómo facilitar el proceso de toma de decisiones gerenciales relacionadas con las requisiciones de cargas energéticas en proyectos de inversión privada, ante el operador de red del departamento del Huila?

Figura 2*Árbol de problemas*

Nota. Elaboración propia. Fuente: Hernández-Hernández y Garnica-González (2015).

Objetivos

Objetivo general

Elaborar una herramienta que mejore el proceso de toma de decisiones gerenciales en la requisición de carga de energía eléctrica ante el operador de red del departamento del Huila.

Objetivos específicos

Caracterizar la demanda de conexión de carga energética en las categorías: residencial, comercial, especial, oficial e industrial, de proyectos de inversión privada del departamento del Huila, durante el período 2017-2021.

Determinar el proceso establecido por el operador de red del Departamento para el suministro de cargas eléctricas con destino a proyectos de inversión privada.

Identificar las afectaciones de carácter técnico, económico y financiero, generadas por conexiones a cargas eléctricas inadecuadas en proyectos de inversión privada.

Justificación

La Guía de Requerimientos Energéticos para el Estudio de Viabilidad de Proyectos de Inversión Privada de clientes del operador de red del departamento del Huila, que se propone elaborar, conforme con las normas técnico-legales establecidas en Colombia, se perfila como una herramienta de apoyo gerencial para la toma de decisiones técnicas, económicas y financieras en proyectos privados, debido a que se orienta a generar diversos beneficios, tales como: evitar o minimizar los riesgos contra la integridad física de las personas, los animales, las plantas y el medio ambiente, inherentes a estos desarrollos. Asimismo, al dar adecuado manejo al recurso energético, se optimiza la vida útil de los activos asociados como: construcciones, maquinarias y equipos; generando impactos positivos sobre las finanzas y el desempeño organizacional.

Adicionalmente, con la elaboración del presente estudio se pretende dar cumplimiento a objetivos políticos del orden internacional, nacional y departamental, en los siguientes aspectos:

En el nivel internacional

Con la aplicación del National Electrical Code Handbook (NEC), Código Eléctrico Estandarizado de los Estados Unidos (adoptado en diversos países, incluido Colombia) que suministra información técnica precisa para salvaguardar las personas y los bienes de los peligros derivados del uso de la electricidad. Además, reúne estándares, prácticas recomendadas y guías de la National Fire Protection Association (NFPA) que son normas de seguridad para el control de incendios (Early, M., et al 2016).

En el nivel nacional

Aporta al desarrollo de la Agenda de Desarrollo Sostenible, Industria, Innovación e Infraestructura, noveno objetivo, orientado a: «Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación». De esta forma se tienen en cuenta las pequeñas y medianas empresas dedicadas al procesamiento industrial y la producción manufacturera que son las mayores generadoras de empleo pese a que, sus primeras fases son las más críticas. En el ámbito mundial, estas son más del 90% y participan con el 50 y el 60% del empleo, respectivamente (Departamento Nacional de Planeación, s.f.).

Contribuye con el Plan Estratégico de la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME 2018-2022 que tiene como objetivo, obtener 180.000 usuarios nuevos con acceso a energía con recursos públicos y privados. Para ello formula: «Diseñar e implementar un modelo para la ejecución de proyectos de acceso a energía eléctrica (UPME, 2021 b).

En el nivel departamental

Apoya al Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023 «Huila crece» dispone la ejecución de obras eléctricas rurales y urbanas para mejorar la calidad de vida de la población, lo que favorecerá el desarrollo de los diferentes sectores económicos (Gobernación del Huila, 2018).

De otra parte, se incentiva la formación de cultura ciudadana en el sentido de buscar asesoría técnica idónea para evitar o minimizar riesgos, en su mayoría irreparables, que comprometen la vida y la salud humana, animal, vegetal y del medio ambiente; como también, la vida útil de los activos del proyecto y la supervivencia de las empresas.

Por último, se tiene la oportunidad de aplicar conocimientos, métodos y experiencias compartidos desde la Maestría en Gerencia Integral de Proyectos, entre otros, el proceso de toma de decisiones, el cual se aborda como parte del modelo directivo asociado a la estructura organizacional y conlleva a la eficacia de la gestión gerencial.

Marco de referencia

Estado de arte

En este aparte se estudian los procesos de conexión de cargas eléctricas desde la perspectiva de experiencias empresariales (tanto de investigación y desarrollo como de procesos realizados por operadores de red) y desde la perspectiva de la producción científica en el ámbito académico.

Ámbito empresarial

La «Guía de diseño de instalaciones eléctricas» es un manual técnico europeo que toma como referencia las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en especial, la IEC 60364 de instalaciones eléctricas en edificios. Tiene aplicación a todos los tipos de productos y soluciones técnicas en el mundo y su objetivo es garantizar la seguridad, la calidad y el funcionamiento previstos. En atención a la complejidad del entorno eléctrico, y pese a que se trata de un instructivo preciso y fidedigno, advierte sobre la restricción de su uso a personal cualificado del área eléctrica (Schneider Electric, S.A., 2010).

Electrical Pre-Construction Planning Process es un modelo de proceso de planificación eléctrica previa a la construcción, diseñado a partir de proyectos exitosos de esta industria, que incorporaron las mejores prácticas de planificación. Además de servir de apoyo para evaluar la planificación, contribuye a formalizar sus prácticas y a mejorar su eficacia (Hanna, 2010).

Electrical Project Management Process, Implementation Manuals es un modelo de buenas prácticas de gestión de proyectos exitosos de la industria de la construcción eléctrica que evalúa la relación entre gestión y desempeño. Incluye factores clave de

éxito, como también, factores que pueden impactar los procesos estandarizados de planeación y gestión, y generar faltas relativas de éxito (Menches, et al., 2010).

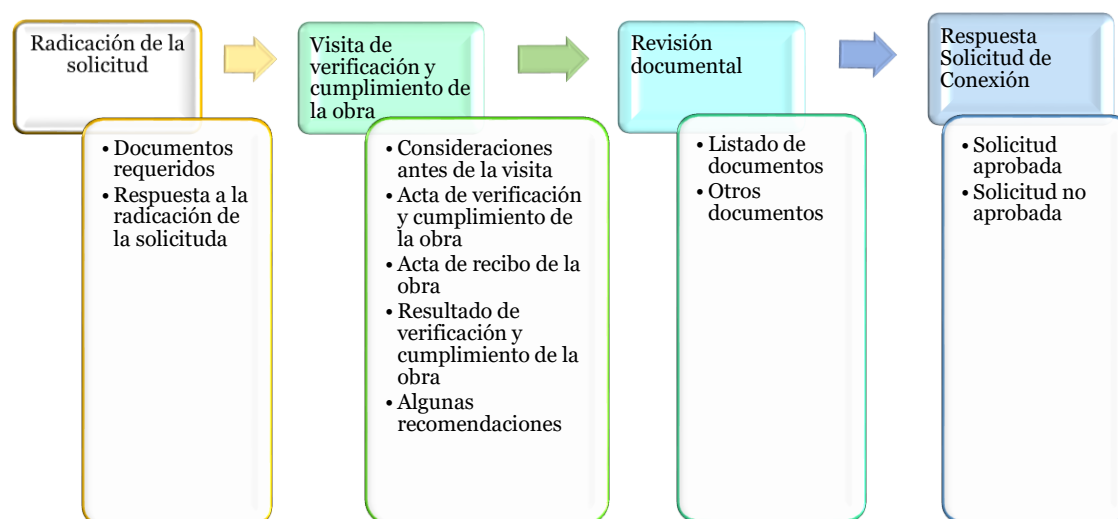
La Asociación Colombiana de Distribuidores de Energía Eléctrica, ASOCODIS (2019) afirma que, a diciembre de 2018, los agentes del mercado registrados estaban distribuidos de la siguiente manera: 62 generadores, 13 transmisores, 31 distribuidores y 75 comercializadores. Los 31 operadores de red del sistema de distribución, de los que hace parte ELECTROHUILA, son los principales actores de interés para el presente estudio y, con el fin de analizar el proceso de requerimiento de conexión de energía, se analizan cuatro de estas empresas, con relevancia en el nivel multinacional, multilatio y nacional.

El Grupo ENEL (Ente Nacional para la Energía Eléctrica) es una empresa multinacional de origen italiano (1962), líder en los mercados mundiales de electricidad y gas (31 países de los cinco continentes). La estructura societaria de ENEL Colombia S.A. E. S.P. la conforman: ENEL Américas (57,34%), el Grupo Energía Bogotá (42,51%) y los accionistas minoritarios (0,14%); según lo referencia ENEL (2022).

ENEL-CODENSA (s.f.), distribuidora y comercializadora de energía eléctrica en Colombia, oferta sus servicios en Bogotá, Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Tolima y Meta. El proceso de conexión lo sintetiza en la «Guía para solicitudes de conexión» (Figura 3) donde se detallan aspectos como: razones de aceptación y rechazo, tiempos de respuesta según los niveles de tensión solicitados, recomendaciones y consideraciones especiales para las visitas de verificación y cumplimiento de la obra. Adicionalmente, adjunta un boletín de pago a terceros, en caso de requerirse, y un formato de visitas de control de calidad de obra.

Figura 3

Proceso de solicitud de conexión, ENEL-CODENSA

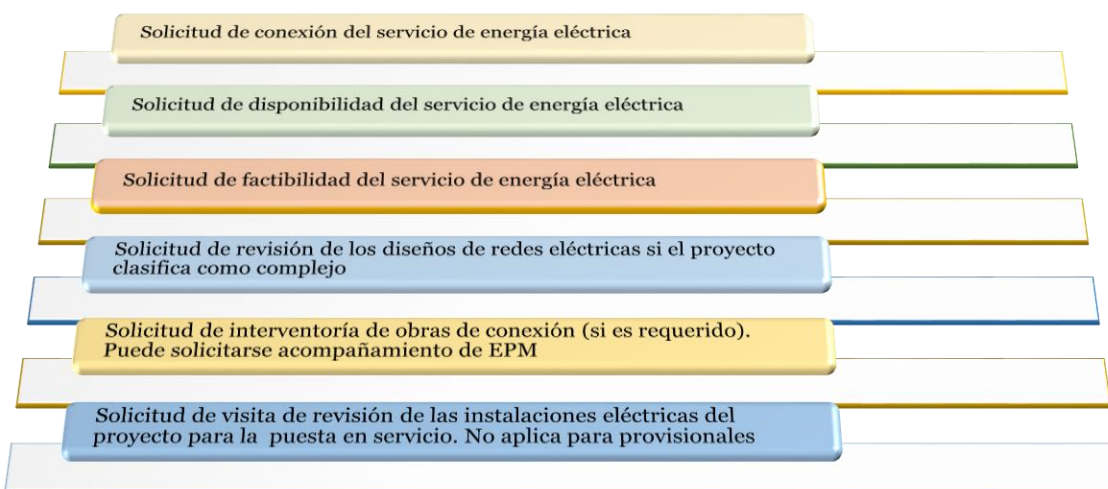


Nota. Elaboración propia. Fuente: ENEL-CONDENSA (s.f.).

Empresas Públicas de Medellín, EPM, de propiedad del municipio de Medellín, es la empresa matriz del grupo empresarial multilatinos, EPM, compuesta por 45 empresas ubicadas en: Centroamérica, Chile, México, Estados Unidos, España y Colombia (sede principal). Clasifica los clientes en cinco categorías: hogar, empresas, constructor, gobierno y administrador copropiedad. Para analizar el proceso de conexión (Figura 4) se opta por la categoría de empresa, el cual define cada actividad, relaciona los requerimientos y los medios dispuestos para realizar la solicitud. Además, según el canal utilizado, especifica el tiempo de respuesta. Los canales de contacto son: la página web, vía telefónica o en forma presencial (EPM, s.f.).

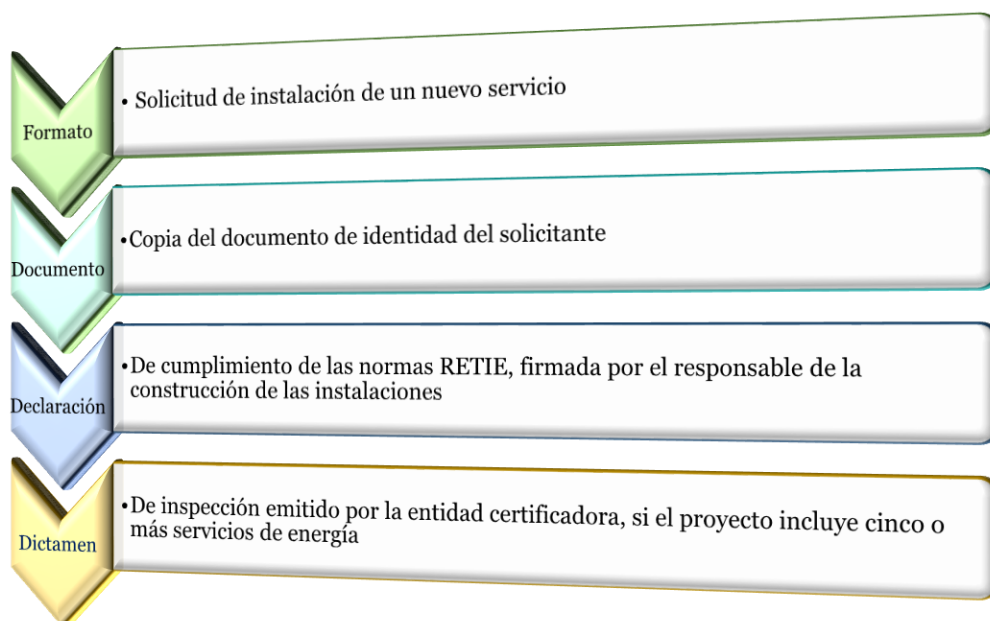
Figura 4

Proceso de solicitud de conexión E.P.M., E.S.P.



Nota. Elaboración propia. Fuente: EPM., E.S.P. (s.f.).

CELSIA S.A. E.S.P. es una empresa de carácter multilatinamericano que se dedica a la generación, distribución y comercialización de energía eléctrica; tiene presencia en Colombia (Valle del Cauca, Tolima y Chocó), Panamá, Costa Rica y Honduras. La composición accionaria es la siguiente: Grupo Argos (52,93%), otros (15,78%), Fondo de Pensiones de Colombia (27,06%), fondos extranjeros (4,22%). Para acceder al servicio de conexión de energía se remite al documento «Guía para la instalación de nuevos servicios eléctricos» donde se especifica los requisitos técnicos a cumplir (Figura 5). La página web y el correo electrónico son los canales dispuestos para el envío de la respectiva solicitud. CELSIA (s.f.).

Figura 5*Proceso de solicitud de conexión CELSIA*

Nota. Elaboración propia. Fuente: CELSIA (s.f.).

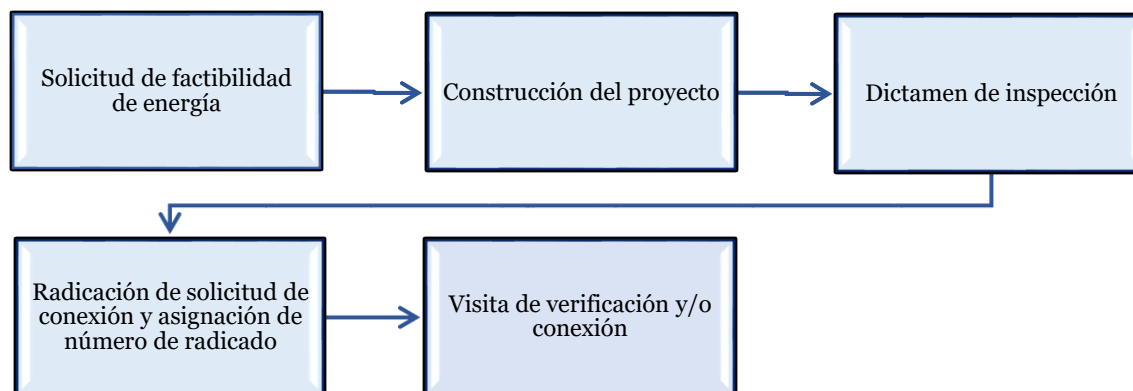
ELECTROHUILA S.A. E.S.P. es una empresa de naturaleza mixta, líder del Departamento (75 años), dedicada a la generación, distribución y comercialización de energía. La participación accionaria se distribuye así: la Nación (83,05%), el Departamento (9,45%), INFIHUILA (5,03%), 31 municipios del Huila (2,24%), Empresas Públicas de Neiva (0,22%) y CODENSA (0,0001%). El proceso conexión está descrito en el documento «Guía de conexión cuentas nuevas y nuevos proyectos» donde se hace referencia a los pasos para acceder al servicio de energía (Figura 6), previo registro como usuario (ELECTROHUILA, 2020).

Los documentos requeridos varían según el tipo de conexión: conexión en baja tensión cuentas dispersas, cinco o más acometidas en baja tensión y proyectos con expansión o modificación de redes y/o con múltiples cuentas. También existe un

protocolo para acceder al servicio de energía con transformador o cuenta trifásica en aja tensión.

Figura 6

Proceso solicitud de conexión ELECTROHUILA



Nota. Elaboración propia. Fuente: ELECTROHUILA (s.f.).

Ámbito académico

Esta revisión documental se hizo a partir de los repositorios de 20 importantes universidades de Colombia que incluyen, dentro de su oferta académica, programas de ingeniería eléctrica. Los hallazgos son los siguientes:

«Elaboración de una guía metodológica de gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control de proyectos de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas para la empresa eléctricas de Medellín, Ingeniería y servicio S.A.S.» (Acosta, 2019) y, «Elaboración de una guía metodológica para la planeación y control de alcance, tiempo, costo y adquisiciones para la gerencia de proyectos de instalaciones eléctricas de media tensión y baja tensión de la empresa COINTELCO S.A.» (Yule, Parra y Molina, 2017) son los estudios más similares al presente trabajo. No obstante, están orientados a

procesos de proyectos energéticos en marcha y formulados como estrategia para mejorar los indicadores de gestión, aplicando mejoras y correctivos desde la gerencia. En estos estudios, se toman como guías los estándares del *Project Management Institute* (PMI) y los requerimientos *stakeholders* (personas o grupos de interés de la organización), como también, las guías de la Asociación Nacional de Contratistas Eléctricos de los Estados Unidos (NECA): *Electrical Pre-Construction Planning Process y Electrical Project Management Process, Implementation Manuals*, dirigidas al proceso pre construcción y construcción del proyecto, las cuales sirven de apoyo para ser competitivos en el mercado, incrementando la productividad.

Las fuentes empresariales y académicas revisadas, constituyen importantes aportes para la presente investigación, debido a que posibilitan una mejor comprensión de los objetivos establecidos, en el sentido de asimilar semejanzas y diferencias en la prestación del servicio entre los operadores de red; como también, sustentar la contribución que se pretende dar a la gerencia de proyectos de inversión privada, en términos de adoptar decisiones eficientes y efectivas, asociadas a los requerimientos de cargas eléctricas ante ELECTROHUILA.

Marco teórico

En el desarrollo del presente estudio se documenta el proceso de toma de decisiones gerenciales y las guías o manuales administrativos, como instrumentos de apoyo de dicha función. En tanto, el componente técnico, relacionado con el requerimiento de cargas energéticas, amerita conocer la estructura general de la cadena de prestación del servicio de energía eléctrica en Colombia, conformada por cuatro agentes que, dentro de un marco regulatorio, desempeñan las funciones de: generación, transmisión, distribución y comercialización, en las cuales está inmerso el OR del

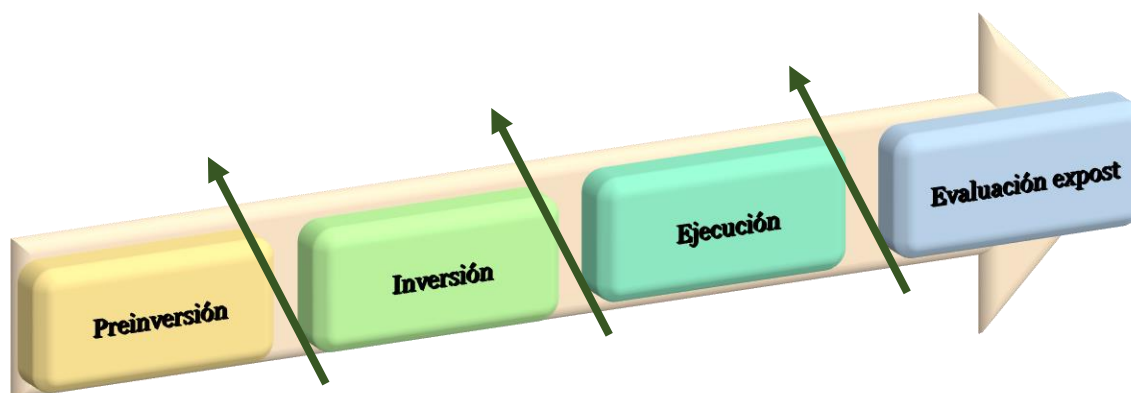
departamento del Huila, ELECTROHUILA, como proveedor de los proyectos de inversión privada.

Gerencia integral de proyectos

Méndez (2020) advierte que, contrario a lo que se cree, la gerencia de proyectos no se refiere solo a la fase de ejecución del proyecto sino a todo el ciclo (pre inversión, ejecución y funcionamiento); además, cada componente tiene su propio alcance, dispone de talento humano, recursos económicos y tiempo para generar resultados. Así, el propósito de la gerencia de proyectos integra el logro de los objetivos en términos de tiempo y recursos asignados, con el fin de satisfacer las necesidades de la población a través de la prestación de un servicio o la producción de un bien.

Moreno, Sánchez y Velosa (2016) señalan que, los líderes empresariales reconocen, en la gerencia de proyectos, un estilo de dirección y organización enfocado al logro de los objetivos corporativos que se caracteriza por su adaptabilidad a las necesidades particulares de cada empresa.

Miranda (2010) plantea una visión panorámica del ciclo de vida del proyecto con sus cuatro fases, completamente articuladas: pre inversión, inversión operación y evaluación ex post (Figura 7). En efecto, para que el proyecto sea exitoso, precisa aplicar un modelo idóneo de organización y administración, así: gerencia en la pre inversión, gerencia en la negociación, gerencia para el diseño, gerencia para la ejecución, gerencia para el control y verificación de la puesta en marcha, gerencia de la operación y gerencia para la evaluación ex post. De hecho, el gerente de proyectos se enfrenta a un proceso complejo y requiere: planificación, conocimiento, creatividad, persistencia, esfuerzo y trabajo en equipo (interdisciplinario). Concluye que el desafío de la gerencia de proyectos es hacer que un proyecto viable se transforme en una empresa exitosa.

Figura 7*Visión panorámica del proyecto*

Nota. Elaboración propia. Fuente: Miranda (2010).

Toma de decisiones

El término decisión lo define el diccionario de la lengua española (2022) con dos acepciones: «determinación, resolución que se toma o se da en una cosa dudosa» y «firmeza de carácter»; Robbins & Judge (2009): «elecciones hechas entre dos o más alternativas» (p. 147); Starbud, citado por Buchanan & O'Connell (2006): «implica el final de la deliberación y el comienzo de la acción» (párr. 2); Anderson et al (1999): «la alternativa seleccionada» (p. 19), Moody (1991): «una acción que debe tomarse cuando ya no hay más tiempo para recoger información» (p. 5); Mintzberg, Raisinghani & André (1976): lo identifican como un compromiso (de recursos) específico de acción.

En tanto, la conceptualización de toma de decisiones como proceso, objeto de estudio por diversos investigadores (Tabla 1), ha generado significativos aportes en beneficio de las organizaciones.

Tabla 1*Definiciones de toma de decisiones*

Autores	Descripción
Davidson, citado por Langley (2015)	Es una actividad social originada en las personas y, por lo tanto, su abordaje debe corresponder a un proceso subjetivo, dependiente de factores humanos.
Koontz, Heinz & Cannice (2012)	Es el núcleo de la planeación: «selección de un curso de acción entre varias alternativas» (p. 152)
Amaya (2010)	Es fundamental en cualquier actividad humana y, por ende, todos somos decisores. En tanto, acertar en una decisión infiere un proceso multidisciplinario, constante y focalizado, en el que influye la filosofía del conocimiento, la ciencia, la lógica y, en especial, la creatividad.
Robbins & Judge (2009)	Los individuos en las organizaciones, eligen entre dos o más alternativas (toman decisiones): los directivos definen las metas; los gerentes determinan los programas y los demás empleados, también toman decisiones que afectan sus trabajos y las empresas para las que laboran.
Madrigal, & Vásquez (2009)	En el contexto individual (la persona debe escoger entre una o varias alternativas), en el contexto administrativo (elemento de la etapa de previsión) y en el contexto laboral (el directivo toma u orienta la toma de decisiones).
Simon, 1987, citado por Bonome, (2009)	Es una necesidad fundamental en la existencia humana y se muestra patente en el comportamiento económico (racionalidad sustantiva o del resultado); de hecho, este análisis omite la selección de medios desarrollado por la psicología. Aunque Simon busca complementar los dos enfoques, se distancia del aspecto cuantitativo para acercarse más a lo cualitativo de la conducta humana, da importancia al rol de la intuición y la emoción.
Daft, 2002, citado por Chiavenato (2009)	La toma de decisiones organizacionales se define como «el proceso de identificar y resolver problemas» (p. 226)
Anderson et al (1999)	Se asocia con los primeros cinco pasos del proceso de solución de problemas: identificar y definir el problema, determinar las soluciones alternas, determinar los criterios de evaluación de alternativas, evaluar las alternativas y elegir una alternativa (acto de tomar la decisión).
Stoner, Freeman & Gilbert Jr. (1996)	«proceso para identificar y seleccionar un curso de acción para resolver un problema específico» (p. 260). También aplica para aprovechar una oportunidad y hace parte de la importante labor de todo gerente.
Moody (1991)	Describe este proceso como un circuito cerrado que contiene los siguientes elementos: ser consciente del problema, reconocer el problema y definirlo, analizar las alternativas y sus consecuencias, hacer retroalimentación, implementar la decisión y seleccionar la solución.
Mintzberg, Raisinghani & André (1976)	Conjunto de acciones y factores dinámicos que inicia con la identificación de un estímulo para la acción y termina con el compromiso específico de acción.
Drucker (1967)	Incorpora el concepto de decisión eficaz como: «el resultado de un proceso sistemático compuesto de elementos claramente definidos y escalonado en una secuencia de etapas bien determinadas» (p. 1)

Nota. Elaboración propia. Fuente: autores relacionados.

Decisiones gerenciales

En la cotidianeidad de la vida humana, la toma de decisiones es un componente ordinario que compromete situaciones personales, familiares, empresariales o sociales;

pequeñas o grandes, insignificantes o trascendentales. Pese a que no hay decisión perfecta, el uso de métodos o procesos que estructuran el pensamiento para no cometer errores, debe orientarse a limitar el exceso de optimismo, pero también, a evitar el exceso de racionalidad que subestime la creatividad y la innovación puesto que, el miedo a asumir un riesgo puede significar el desprecio de una oportunidad o incluso, negarse a aprender del error.

Heffernan (2015) al referirse a un proyecto dice: «Las decisiones cubren todo, desde el momento de realizar reuniones hasta cómo se deben manejar las propuestas de cambios en el alcance» (p. 3). Advierte que no se puede estar en modo de ejecución frenética que impida observar el horizonte; por lo tanto, es necesario contar con un sistema de alarma temprana, ejecutado por las personas, que alerte cuando una excelente decisión de ayer esté a punto de ser irrelevante hoy. Asimismo, insiste en la importancia de definir los principios dentro del marco de gobernabilidad de un proyecto, es decir, estándares para la toma de decisiones y herramientas para su dirección.

Davidson, citado por Langley (2015), asegura que el responsable de la toma de decisiones, el decisor, debe ser consciente de que el resultado es la lucha con una gran diversidad de restricciones: conocimiento, tiempo, recursos, habilidades, fuerzas políticas, legado, leyes naturales, normas legales y personalidades entre muchas.

Stephen J. Hoch y Howard C. Kunreuther (2004) exponen cuatro niveles de toma de decisiones: individual, influenciado por emociones e intuiciones; gerencial, identificado con el uso de modelos; negociación, que incorpora multiplicidad de participantes y social, que analiza la repercusión comunitaria. En este sentido, sugieren un equilibrio donde se use la intuición para identificar el patrón relevante y hacer su

contrastación; luego, integrar al modelo los atributos individuales y mejorar la habilidad para elaborar las pertinentes predicciones de los juicios.

Moody (1991) afirma que, la búsqueda de información en el proceso de toma de decisiones tiene como objetivo limitar la incertidumbre, pero si su uso es inoportuno, el costo de la información supera los beneficios que esta proporciona. En efecto, la pérdida no solo la cuantifica en términos de dinero sino de oportunidad, efectividad y reversibilidad. Por lo tanto, tomar decisiones implica hacerlo en forma correcta, oportuna y a mínimo costo. Considera que una decisión es importante si la toma un alto ejecutivo y requiere complejidad de análisis e investigación. No obstante, lo que para el alto ejecutivo puede no ser de importancia, para quien ocupa un cargo inferior puede ser de gran valor, es decir, a mayor complejidad de la decisión, más importancia y viceversa. Propone evaluar el nivel de importancia de una decisión, con cinco factores:

Tamaño o duración del compromiso: la decisión es importante si compromete capital considerable, esfuerzo de varias personas o genera impacto a largo plazo, como sucede al evaluar la salida o el ingreso a un mercado o el cambio de ubicación.

Flexibilidad de planes: algunos planes pueden revertirse mientras otros no, como ocurre con la venta de un activo (patente, edificación, terreno).

Certeza de los objetivos y las políticas: si hay lineamientos para responder a situaciones específicas, no se tiene dificultad para actuar, pero si la organización es muy volátil, no tiene un patrón histórico para decidir y las acciones implican consideraciones especiales de alto nivel, la notoriedad de la decisión es importante.

Cuantificación de las variables: la evaluación de costos en tiempo y dinero como parte del proceso de toma de decisiones, tiene mínima importancia si estas variables están cuantificadas; por el contrario, si se trata de un proceso que implique hacer

proyecciones susceptibles de error, como pasa con el diseño o la producción de un producto o servicio, esta actividad es relevante y compleja.

Impacto humano: a mayor impacto sobre las personas, mayor importancia de la decisión: el cambio de ubicación de la sede organizacional es un ejemplo contundente.

Drucker (1967) asegura que los ejecutivos eficaces toman pocas decisiones, se concentran en lo importante, tratan de establecer las constantes de la situación y de determinar lo estratégico y lo genérico puesto que su prioridad no es resolver problemas. Asimismo, distinguen cuándo la decisión ha de sustentarse en principios y cuándo en pragmatismos y que aplicarla lleva más tiempo que formularla.

Proceso de decisión. Todos los autores coinciden en la concepción de la toma de decisiones como un proceso. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

Heffernan (2015) indica que todos los proyectos tienen origen en una decisión y cita los cinco pasos estipulados en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos para mejorar la eficacia: definir el problema y generar la solución a través de la técnica, lluvia de ideas; pasar de las ideas a la acción y optar la mejor decisión; planificar la evaluación de las soluciones y evaluar tanto los resultados como también, el proceso. Agrega que hacer caso omiso de la complejidad de este proceso constituye un riesgo que afecta significativamente el desempeño organizacional, en especial, lo relacionado con las iniciativas estratégicas.

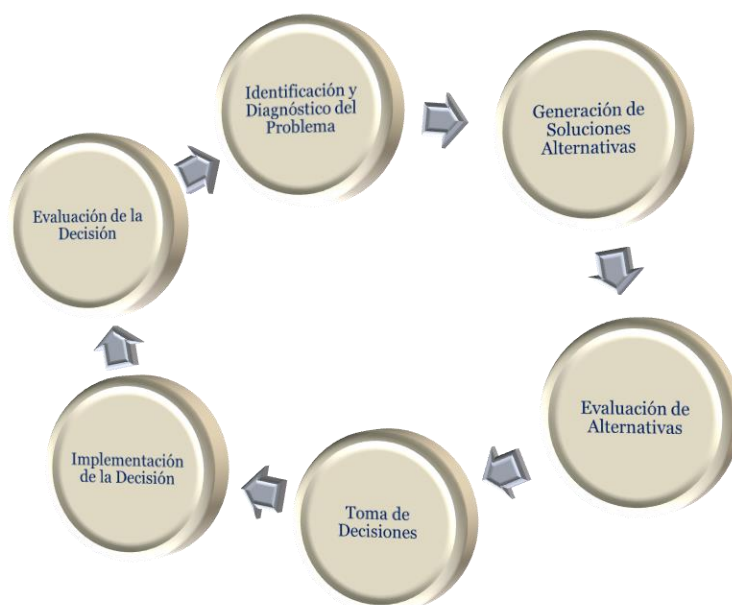
Bateman & Snell (2009), destacan que, Herbert Simon, se aparta del modelo racional porque hace énfasis en que los que deciden no pueden ser totalmente racionales e induce al modelo de racionalidad limitada con diversos argumentos: la información no es perfecta ni completa, los problemas son complejos, los seres humanos no pueden procesar toda la información, no se tiene suficiente tiempo y hay conflicto de intereses.

Indican que el proceso ideal de toma de decisiones tiene seis etapas que deben ser cumplidas por quienes deciden (Figura 8). Cada una de estas corresponde con una de las siguientes preguntas: ¿qué se desea cambiar?, ¿qué impide que se alcance lo deseado?, ¿cómo se puede crear la oportunidad?, ¿cuál es la mejor forma de hacerlo?, ¿se tiene un plan? y ¿cómo fue el resultado?

El modelo de Mintzberg, Raisinghani & Theoret citado por Zapata, D. Á., Murillo, V. G., & Martínez, C. J. (2009), define cinco fases: identificación o reconocimiento de la decisión (problemas, crisis, oportunidades y diagnóstico), desarrollo (alternativas de solución), el juicio (selección mental que hace la persona), negociación (en beneficio de las partes comprometidas) y elección administrativa, previo concepto técnico.

Figura 8

Etapas del proceso de toma de decisiones

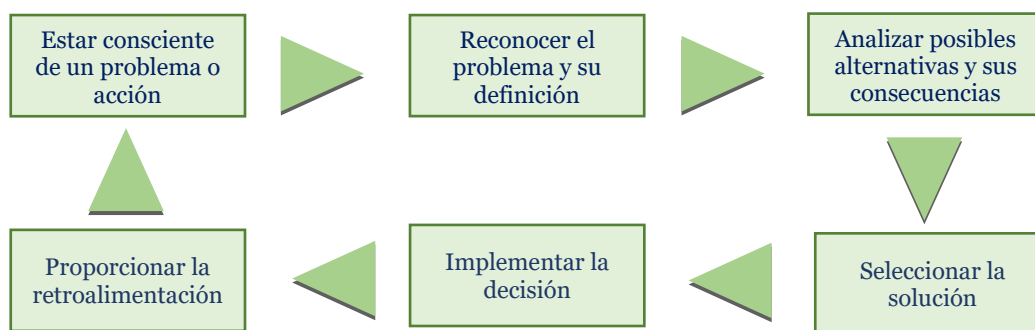


Nota. Elaboración propia. Fuente: Batheman & Scott (2009).

Para Moody (1990), pese a los esfuerzos de teóricos e investigadores, no existen normas preconcebidas para alcanzar objetivos, políticas o estrategias; todo es asociado con diversas formas de decidir. Sin embargo, es posible hacer una secuencia de los pasos aplicables a las circunstancias en las que se deben tomar decisiones (Figura 9) sean estas simples o complejas y relacionadas con cualquier campo administrativo.

Figura 9

Circuito de toma de decisiones



Nota. Elaboración propia. Fuente: Moody (1990).

Drucker (1967) advierte que toda decisión involucra la adopción de un riesgo y para dinamizar esta actividad, describe seis etapas del proceso:

Clasificación del problema: definir si se trata de un problema genérico, único y excepcional. Además, si se trata de algo nuevo para lo que aún no se tiene una norma.

Definición del problema: describir la situación a la que se debe confrontar.

Condiciones que tiene que satisfacer la respuesta al problema: delimitar el problema desde la perspectiva de las condiciones de campo.

Decidir sobre lo que es correcto y no sobre lo que aceptable con el fin de cumplir las condiciones de campo: anteponer la satisfacción total a las condiciones antes de considerar compromisos, adaptaciones y concesiones para que la decisión sea aceptable.

Acciones a realizar: describir las acciones y definir qué personas deben conocerlas.

Establecer el control para comprobar la validez y la eficacia de la decisión: hacer seguimiento a las acciones y establecer si son adecuados u obsoletos los supuestos en los que se basa.

Importancia de la decisión. Los estudiosos del tema determinan la trascendencia de la toma de decisiones desde varias perspectivas:

Heffernan (2015) enfatiza que la toma de decisiones es compleja debido a la globalidad del entorno empresarial, además de la alta vulnerabilidad a las circunstancias imprevistas; por lo tanto, la disciplina debe ser inherente a la dirección de proyectos, es decir, debe tener en cuenta prioridades, enfoques, recursos y plazos a diario. Asegura que los factores motivadores del fracaso de los proyectos más frecuentes son: comunicación ineficaz (56,00%), mala gestión de requisitos por decisiones deficientes (47,00%), poco compromiso de patrocinadores ejecutivos (34,00%) y transferencia de conocimiento inoportuna/inexacta (34,00%).

Moody (1990) determina que la importancia de las decisiones está íntimamente ligada con el nivel jerárquico de la persona que las toma y analiza cinco factores para tal valoración: tamaño o duración del compromiso (capital, esfuerzo humano, plazo), flexibilidad de los planes (reversibles o irreversibles), certeza de los objetivos y las políticas (procesos definidos, cuantificación de variables) e impacto humano (daño material o moral).

Elementos de la decisión. Algunos teóricos visualizan componentes que inciden en el proceso de la toma de decisiones, así:

Heffernan (2015) especifica tres elementos clave de éxito para mejorar el proceso de toma de decisiones en los proyectos: la cultura (proceso de toma de decisiones eficaz y apoyo a los decisores), las personas (información y apoyo correcto) y el proceso (debe ser transparente para que sea eficaz).

Ducker (1967) dice que la decisión es arte no ciencia y enumera cinco ingredientes básicos: información disponible o datos al alcance, conocimiento del entorno o de situaciones similares; experiencia, puesto que no se puede experimentar con problemas importantes; análisis en el uso de métodos sin descartar los demás componentes y juicio para combinar todos los elementos.

Características de la decisión. En la caracterización del proceso de toma de decisiones se consideran diferentes visiones:

Bateman & Snell (2009) dicen que la toma de decisiones gerenciales es un proceso desafiante que a diario deben confrontar los ejecutivos, con dificultad y presión. De los diversos rasgos destacan cuatro (Figura 10) y afirman que muchas de las decisiones tienen fallas en la estructura, conllevan incertidumbre, riesgo y conflicto.

La estructura equivale a la existencia o no de un procedimiento definido para llegar a la opción correcta, es decir, decisiones programadas; no obstante, la mayoría de las decisiones son novedosas, complejas y no se conoce el resultado, se trata de decisiones no programadas. En tanto, si no se tiene la suficiente información para conocer los resultados de las acciones hay incertidumbre, mientras que si se pueden estimar las probabilidades de los resultados, sin tener la certeza de lo que sucederá, se está ante una situación de riesgo. Por último, se generan dos tipos de conflicto: psicológico, si se tienen varias opciones atractivas o ninguna lo es y entre personas o áreas (finanzas, mercadotecnia, ingeniería).

Drucker (1967) caracteriza cinco factores de la toma de decisiones: efectos a futuro (largo plazo con alto nivel y viceversa); reversibilidad (velocidad en que se puede revertir la decisión); impacto sobre actividades y áreas; calidad en aspectos laborales, legales, éticos e imagen; periodicidad (si es frecuente o excepcional).

Figura 10

Características de las decisiones gerenciales



Nota. Elaboración propia. Fuente: Bateman & Snell (2009).

Problemas de las decisiones. Dentro de las barreras que se presentan en la toma de decisiones, son significativas la subjetividad y el factor tiempo.

Vermeulen citado por Carrasco (2015) alerta sobre tres trampas en la toma de decisiones: corto plazo (capacidad de prever impactos a corto y a largo plazo), efectos colaterales (dificultad de prever efectos indirectos) y error de observación (asumir la supremacía de los innovadores). De este modo, plantea la necesidad de estar atentos durante todo el proceso de la toma de decisiones, pensar en los posibles efectos a largo plazo, valorar los potenciales impactos secundarios y la variabilidad, como también, ir más allá de la simple observación.

Bateman & Snell (2009) dicen que las decisiones pueden ser influidas y sesgadas por cuestiones psicológicas, presión del tiempo y realidades sociales. Los riesgos psicológicos se dan porque los decisores están lejos de ser objetivos cuando reúnen, evalúan y aplican información. La presión del tiempo obedece al cambiante entorno actual que implica tomar decisiones con rapidez y mantenerse al día. Las realidades sociales están asociadas con la toma de decisiones en grupo donde las relaciones interpersonales influyen sobre la eficiencia de estas. No obstante, si se actúa en forma individual, también se debe considerar las preferencias y reacciones de muchas personas. Por lo tanto, las decisiones organizacionales siempre estarán marcadas por un conflicto intereses y muchas de ellas son producto de intensivas interacciones, de negociaciones y de políticas.

Moody (1990) establece los 10 mayores problemas relacionados con la toma de decisiones: información errónea, selección de la muestra, sesgo (prejuicio que afecta las respuestas), ubicuidad de promedio (desaparece los extremos), selectividad (rechazo a resultados desfavorables), interpretación (carencia de conocimientos técnicos), conclusión apresurada (inclinación por una solución), superioridad insignificante (aspectos técnicos), connotación (contenido emocional) y posición social (barreras de comunicación interna).

Herramientas de apoyo para la toma de decisiones. Aunque la selección de alternativas sea simple o co compleja, Moody (1990) propone tener en cuenta técnicas para ser aplicadas por el gerente, no por el matemático, a partir de la recuperación de información o consulta a expertos (Tabla 2). Afirma que, en cualquier caso, siempre se refleja un prejuicio por parte de quien decide, relacionado con el valor que le da a la decisión y la aceptación de la información como real. Asegura que el análisis

cuantitativo, nunca reemplazará el talento humano puesto que, la calidad que le da este a la decisión no puede definirse matemáticamente. En efecto, para este análisis, se opta por el uso de herramientas cualitativas orientadas por expertos y conocedores de la situación problema.

Tabla 2

Técnicas no matemáticas de toma de decisiones

Técnica	Descripción
Lluvia de ideas	El grupo de interés en la solución del problema se reúne en un salón y el líder presenta el problema (escrito en un tablero) en forma sencilla y específica. Son prohibidas todas las críticas, todas las ideas son bienvenidas (incluidas las más extravagantes), se enfatiza más en la cantidad que en la calidad de ideas y se incentiva a modificar, adicionar o combinar las sugerencias. Por último, las ideas se clasifican y se evalúan. Aunque el proceso es muy popular, puede resultar muy lento y costoso. Debido a que involucra a las personas en la toma de decisiones, beneficia su compromiso con las actividades a realizar.
Sinéctica	Método similar a la lluvia de ideas, pero más estructurado. Consta de cuatro pasos: estudio a fondo del problema, segmentación para analizar aspectos clave, motivación para generar ideas y discusión sobre la viabilidad de las ideas.
Decisiones por consenso	Es la mejor forma de aprovechar los conocimientos combinados (repartidos en varias personas). La decisión se obtiene así: definición razonable del problema, todos los integrantes aportan información, elaboración de un modelo con todos los datos aportados y aprobación del modelo.
Técnica de Delphi	Método para predecir el futuro con expertos en el tema específico a través de cuestionarios. Las respuestas, consolidadas y analizadas, constituyen una base de dato para la toma de decisiones.
La pecera	En esta técnica el grupo se sienta en círculo mientras que una persona en el centro expone sus puntos de vista y soluciones. Los miembros del grupo pueden preguntar al expositor, pero no pueden hablar entre sí. Esta práctica también se hace solo con expertos.

Nota. Elaboración propia. Fuente: Moody (1990).

Guía

El concepto de guía se aplica a una persona, un manual, un modelo o una lista (Significados, s.f.). En el nivel de los Sistemas de Gestión se define como: «Documento que orienta y establece pautas para desarrollar una o más actividades de un proceso o procedimiento. Se utiliza cuando se requiera unificar criterios y enfoque de aplicación». (Presidencia de la República, 2019, p. 4).

Duque (2018) relaciona el uso de manuales (documentos donde se registra la información ordenada y sistemática de una empresa) con la imagen que proyecta: «Los manuales permiten ver a la empresa como una entidad ordenada, pues allí se precisan características fundamentales de las áreas funcionales de manera individual y se pueden observar los niveles de autoridad y responsabilidad» (p. 76). Identifica las bondades estos instrumentos en relación con el control de los procesos y la optimización del tiempo de las tareas. Destaca como relevantes: los departamentales, de bienvenida, de procedimientos, de puesto y de políticas.

Rodríguez (2012) concluye que «un manual es un documento en el que se encuentran de manera sistemática las instrucciones, bases o procedimientos para ejecutar una actividad» (p.61). Además, lo asimila como medio de comunicación de las decisiones administrativas (objetivos, funciones, relaciones, políticas, procedimientos, entre otras).

Pinto (2009) relaciona la aplicación de técnicas de mejora continua con el uso frecuente de los manuales administrativos; dice que se trata de:

un documento que contiene, en forma ordenada, sistemática y accesible, información relevante e instrucciones con el fin de asistir a los miembros de una organización o a terceros que se relacionan con ella en su actuación con respecto a dicha organización (p. 3)

Además, afirma que los manuales son documentos formales, presentados en formato de papel o electrónico, con información relevante y específica, ordenada y sistemática; dirigida a un usuario interno o externo a la organización, con el fin de guiar su actuación.

Franklin (2009) indica que estos documentos sirven como medios de comunicación y coordinación para registrar y transmitir en forma ordenada y sistemática la información de la organización, como también, instrucciones y lineamientos necesarios para la realizar las tareas. Dentro de la información que suministran, se tienen: antecedentes, legislación, estructura, objetivos, políticas, sistemas, procedimientos y elementos de calidad.

Álvarez (1996) señala que los manuales «son una de las herramientas administrativas y operativas más eficaces para transmitir conocimientos y experiencias porque documentan la tecnología acumulada hasta ese momento sobre un tema... son para la organización lo que los cimientos son para un edificio» (pp. 23-24). Asegura que, son las mejores herramientas administrativas y operativas de cualquier organización porque normalizan procesos, facilitan y apoyan su crecimiento y desarrollo, además de darle solidez y estabilidad.

Bonome (2009) señala que, en las organizaciones existen dos sistemas de comunicación: formal (establecido) e informal (espontáneo). Hacen parte de la comunicación formal: la oral, que se da entre las personas de los diferentes niveles jerárquicos, los medios escritos (cartas, circulares, memorandos), los informes generados por alguna actividad corporativa y, los manuales «como herramienta que aglutina en mayor medida los conocimientos de la organización y que pueden tener un cometido importante en la formación de los individuos» (p. 209).

Clasificación. Los manuales administrativos se agrupan en cinco categorías: naturaleza o área de aplicación, contenido, función específica, alcance o ámbito de aplicación y destinatarios (Tabla 3). De hecho, algunos clasifican en al menos dos categorías.

Tabla 3*Tipos de manuales administrativos*

Categoría	Descripción
Naturaleza o Área de Aplicación	<i>Microadministrativos</i>: aplican a la organización o un área específica. <i>Macroadministrativos</i>: informan sobre más de una organización. <i>Mesoadministrativos</i>: incluyen una o más organizaciones del mismo sector o ramo. Su uso es más frecuente en el sector público.
Contenido	<i>Historia de la organización</i>: informan sobre la creación, crecimiento, logros, evolución, situación actual de la empresa. <i>Organización y funciones</i>: comunican la plataforma corporativa, estructura orgánica, relaciones y describen los puestos. <i>Políticas o normas</i>: dan los lineamientos para la toma de decisiones. <i>Procedimientos</i>: documentos técnicos sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones que corresponden a una función, tarea o actividad específica. <i>Gestión de calidad</i>: describen y consignan los elementos de este sistema. <i>Contenido múltiple</i>: aplican si la simplicidad de la organización no justifica la elaboración de varios manuales. <i>Cargos</i>: identifican cada cargo, relaciones, funciones y responsabilidades.
Función específica	<i>Producción</i>: dan pautas de inspección, ingeniería industrial y control de producción. <i>Compras</i>: definen actividades relacionadas con este proceso. <i>Ventas</i>: identifican políticas de ventas, procedimientos, controles. <i>Finanzas</i>: relacionan el manejo y distribución de los recursos y sus responsabilidades. <i>Contabilidad</i>: relacionan y describen principios y técnicas contables. <i>Crédito y cobranzas</i>: definen normas y procedimientos de esta actividad. <i>Personal o de relaciones industriales o de reglas del empleo o del empleado</i>: describe lineamientos del personal y del trabajo. <i>Técnicos</i>: definen principios y técnicas de una determinada función operacional. <i>Adiestramiento o instructivo</i>: indican labores, procesos y rutinas de un puesto <i>Operación</i>: describen el uso de equipos y apoyo a funciones altamente especializadas. <i>Sistemas</i>: su perfil es apoyar el conocimiento de los sistemas de información, administrativos e informáticos. <i>Generales</i>: están compuestos por dos o más funciones operacionales.
Alcance o ámbito	<i>Generales</i>: dan información general, naturaleza, sector, estructura, operación, tipo de personal. Incluyen los manuales de organización, procedimientos y políticas. <i>Específicos</i>: detallan información sobre un área orgánica. Entre estos: reclutamiento y selección, auditoría interna, políticas de personal, procedimientos de tesorería.
Destinatarios	<i>Usuarios internos</i>: equivalen a los manuales de procedimientos. <i>Usuarios externos</i>: dirigidos a clientes, proveedores o público en general (manuales generales de la organización).

Nota. Elaboración propia. Fuente: Rodríguez (2012), Pinto (2009) y Benjamín (2009).

Cadena de prestación del servicio de energía eléctrica

La cadena de producción hidroenergética comprende cuatro eslabones: generación, transmisión, distribución y comercialización, las cuales son cumplidas por el OR del departamento del Huila.

Generación. Es el primer eslabón en la cadena productiva y consiste en la producción de energía eléctrica a partir de una planta hidráulica o una unidad térmica conectada al Sistema Interconectado Nacional, SIN. (UPME, 2014).

En el entorno mundial, la generación eléctrica no renovable es del 73,50% mientras que la generación renovable es del 26,50%, producida a partir de: hidroeléctricas (16,40%), fuentes eólicas (5,60%), biomasa (2,20%), fuentes solares (1,90%) y océanos y energía geotérmica (0,40%). (MinEnergía, 2022).

En Colombia, la capacidad eléctrica instalada es de 15 GW de los cuales 10 GW (66,67%) se producen a partir de hidroeléctricas –más de 50 pequeñas y seis de mayor escala– que generan más de 11.830 kW (UPME, 2015). No obstante, este potencial solo se ha desarrollado en un 20,00% y, aun así, la oferta hídrica nacional es seis veces superior al promedio mundial y tres veces mayor al de Latinoamérica.

Transmisión. El transporte de energía eléctrica se hace a través del STN (redes y equipos que conforman el sistema eléctrico) que interconecta a la mayor parte del país y que opera con tensiones ≥ 220 kV. (Comisión de Regulación de Energía, Gas, CREG, 2008).

Distribución. La energía eléctrica no es posible almacenarla, excepto en pequeñas cantidades (baterías). Se precisa de redes de transporte y distribución para que llegue al cliente o consumidor final. La distribución consiste en transportarla a través de los Sistemas de Trasmisión Regional, STR y los Sistemas de Distribución

Local, SDL. En los SDL se usan redes, postes, transformadores que operan a tensiones menores de 220 kV que se entregan en el domicilio de los usuarios finales. Los STR y los STL están a cargo de empresas denominadas, operadores de red, OR. (CREG, 2008).

En Colombia, la distribución se hace a través de tres conductores o fases, según sea su uso: una fase (monofásico), dos fases (bifásico) y tres fases (trifásico); también otro denominado neutro. De los cuatro niveles de tensión (Tabla 4), los tres primeros pertenecen al SDL y el cuarto, al SDR.

Tabla 4

Distribución de niveles de electricidad en Colombia

Grupos	Niveles de Tensión V (voltios)			
	SDL			STR
	208	13.200	34.500	115.000
Tensión 1	< 1 kV			
Tensión 2	$\geq 1 \text{ kV} \leq 30 \text{ kV}$			
Tensión 3	$\geq 30 \text{ kV} \leq 57,5 \text{ kV}$			
Tensión 4	$\geq 57,5 \text{ kV} \leq 220 \text{ Kv}$			

Nota. Elaboración propia. Fuente: CREG (2008).

Comercialización. En esta actividad participan los agentes que se encargan de la compra y la venta de la energía eléctrica. Los comercializadores la compran a los generadores, pagan por su transporte a través de redes de transmisión y distribución, para entregarla en sus domicilios a los clientes o consumidores finales, a través de medidores que permiten establecer el consumo de energía y generar la factura de acuerdo con las tarifas establecidas y aprobadas por la CREG. (CREG, 2008).

Marco conceptual

Para abordar este componente se requiere precisar conceptos técnicos propios del contexto administrativo y gerencial, relacionados con el diseño de guías de procesos, como también, del ámbito técnico energético. En este sentido, se accederá a la

normatividad técnico-legal emitida por el Ministerio de Minas y Energía (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE); la CREG; Interconexión Eléctrica S.A., ISA y el Código Eléctrico Colombiano, NTC 2050; además documentos e informes producidos por ELECTROHUILA y otras entidades relacionadas con el sector hidroeléctrico.

Contexto gerencia integral de proyectos

Sistema de gestión. Esquema general de procesos y procedimientos usado para garantizar que la organización realiza todas las tareas necesarias para lograr sus objetivos, según el Modelo de Excelencia de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad, citada en Beltrán, Miguel et al (2009).

Decisor. Persona que tiene un problema y debe elegir la conducta a seguir para responder con rapidez a los acontecimientos que se presumen van a suceder, a un ritmo cada vez más acelerado. Por su estilo se clasifica en: pensador, cowboy (repentino e intransigente), maquiavélico (el fin justifica los medios), historidador (como se ha hecho), cauteloso e incluso nervioso. (Amaya, 2010).

Certeza. Situación en la que los decisores cuentan con información precisa y comprensible. (Batheman & Scott, 2009).

Incertidumbre. Situación en la que los decisores no cuentan con información suficiente. (Batheman & Scott, 2009).

Conflicto. Enfrentar presiones provenientes de diferentes fuentes; puede ocurrir a nivel psicológico y entre individuos o grupos. (Batheman & Scott, 2009).

Riesgo. Estado que existe cuando la probabilidad de éxito de una decisión es menor al 100% y pueden ocurrir pérdidas. (Batheman & Scott, 2009).

Efectividad. Incluye la eficiencia y la eficacia, es decir, mide el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Supone hacer lo correcto con exactitud y sin desperdicio de tiempo o dinero. Según se ascienda en la escalera organizacional, el decisor pierde efectividad en las decisiones de los niveles anteriores (no posee información actualizada); por el contrario, si se sube en la escalera organizacional, se aumenta la efectividad en el nuevo nivel, puesto que se tiene información actualizada; aunque, se pierde efectividad en los niveles anteriores. (Solano, 2003).

Eficiencia. Es la «relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados» (ISO 9000, 2015, p. 26). En el SGC se trata de la adecuada ejecución de las actividades planificadas para lograr los resultados proyectados, optimizando el uso de los recursos disponibles.

Proceso. La norma 9001:2015 citada por la Escuela Europea de Excelencia (2020) lo define como:

un conjunto de actividades que tienen relación entre sí o que interactúan para transformar elementos de entrada en elementos de salida. En los procesos pueden intervenir tanto partes internas como externas, teniendo en cuenta en todo momento a los clientes. Se podría decir que la parte más importante es la entrada, puesto que, a partir de esta, se crea la salida (párr. 5)

Procedimiento. Según la norma ISO 9001:2015 citada por la Escuela Europea de Excelencia (2020) se trata de «un modo específico de llevar a cabo una actividad o proceso. Es decir, cuando un proceso cuenta con unos pasos establecidos y ordenados para obtener un resultado, se llama procedimiento» (párr. 5).

El proceso es un conjunto de actividades generales encauzadas a cumplir un objetivo y se caracteriza por ser gestionado, dinámico, estructurado en etapas e incluye procedimientos. En tanto, el procedimiento se refiere al método que se va a implementar para realizar el proceso –es implementado–, estructurado en pasos específicos, estático en el tiempo y requiere un proceso (Chen, s.f.).

Stakeholders (grupos de interés). Grupos o individuos que pueden influir sobre el logro de los objetivos de una organización o verse afectados en forma directa o indirecta: clientes, proveedores, empleados, comunidades e inversionistas. (Freeman, 2010).

Contexto técnico energético

Acometida. Derivación de la red local del servicio respectivo, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general. En aquellos casos en que el dispositivo de corte esté aguas arriba del medidor, para los efectos del presente reglamento, se entenderá la acometida como el conjunto de conductores y accesorios entre el punto de conexión eléctrico al sistema de uso general (STN, STR o SDL) y los bornes de salida del equipo de medición (RETIE, 2013).

Carga. Potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito (RETIE, 2013).

Central hidroeléctrica. Instalación que permite aprovechar las masas de agua de ríos que se almacena en un embalse (energía potencial) y mediante la caída, convierte la energía potencial en energía cinética; luego, al pasarla por turbinas, convierte la energía cinética en energía mecánica; el acople de las turbinas a un generador hace que,

la energía mecánica se transforme en energía eléctrica. Cumplido el proceso el agua se revierte al río y puede usarse por otra Central o para el consumo (UPME, 2015).

Clientes. Personas naturales o jurídicas a quienes ELECTROHUILA les presta el servicio de energía eléctrica y otros afines, clasificados en regulados, residenciales, no residenciales y no regulados (ELECTROHUILA, 2020).

Clientes regulados grandes consumidores. Clientes con demandas de energía eléctrica mayor o igual a 5.000 kilovatios/hora/mes (ELECTROHUILA, 2020).

Clientes regulados residenciales y no residenciales: Clientes con demandas de energía eléctrica inferiores a 5.000 kilovatios/hora/mes, para uso residencial o no residencial (ELECTROHUILA, 2020).

Clientes no regulados. Clientes con los que, por sus grandes consumos de energía, se pueden acordar las tarifas (ELECTROHUILA, 2020).

Comercialización. Actividad consistente en la compra de energía eléctrica en el mercado mayorista para venderla a los usuarios finales, regulados o no regulados, bien sea que desarrolle esa actividad en forma exclusiva o combinada con otras actividades del sector eléctrico UPME (2015).

Conexión. Conjunto de actividades mediante las cuales se realiza la derivación de la red local de energía eléctrica hasta el registro de corte de un inmueble y se instala el medidor. La conexión comprende la acometida y el medidor. La red interna no forma parte de la conexión (Resolución CREG-225-1997, Art. 1).

Distribución de energía eléctrica. Actividad de transportar energía a través de una red de distribución a voltajes iguales o inferiores a 115 kv. Quien desarrolla esta actividad se denomina distribuidor de energía eléctrica (CREG, 2022).

Distribución de electricidad. Actividad de transportar energía eléctrica a través de una red a voltajes inferiores a 220 kV, bien sea que esa actividad se desarrolle en forma exclusiva o combinada con otras actividades del sector eléctrico cualquiera de ellas sea la actividad principal (CREG-128-1996; Art. 2 - R. CREG-042-1999; Art. 1).

Embalse. Lago artificial que se forma cuando las aguas de un río, represadas por un dique o represa, llenan las partes bajas aledañas (UPME, 2015).

Energía cinética. Aquella que poseerá cualquier cuerpo como consecuencia de su movimiento (UPME, 2015).

Energía hídrica, hidroenergía o energía hidráulica. Energía que tiene el agua cuando se mueve a través de un cauce o cuando se encuentra almacenada en el embalse –energía potencial– a cierta altura, y se dejar caer para producir energía eléctrica. Es la más usada en el mundo y representa la quinta parte de la electricidad (UPME, 2015).

Energía potencial. Tipo de energía mecánica asociada a la posición o configuración de un objeto. Se puede decir que es la energía almacenada en el objeto debido a su posición, y que se puede transformar en energía cinética o trabajo. Este concepto se asocia con las llamadas fuerzas conservadoras (UPME, 2015).

Generación de energía eléctrica: Proceso mediante el cual se obtiene energía eléctrica a partir de alguna otra forma de energía (RETIE, 2013).

Generación hidroeléctrica. El agua de los ríos es represada utilizando un dique o presa, formando así los embalses. De allí es conducida por medio de tuberías hasta unos generadores ubicados en las casas de máquinas, donde la fuerza del agua derivada de la caída hace mover a gran velocidad una rueda o turbina que poseen los generadores, transformando esa fuerza en energía eléctrica (ISA, 2020).

Nivel de tensión. Medida que permite informar el potencial de una instalación eléctrica. El nivel de tensión requerido por la mayoría de equipos e instalaciones es de 120 voltios, pero el transporte y distribución de la electricidad hasta su domicilio requiere hacerse a niveles de tensión mayores por razones de seguridad, confiabilidad y economía (CREG, 2008).

Pequeñas hidroeléctricas, PCH. Capacidad instalada entre 500 y 20.000 kW, operación a filo de agua, aplicable a zonas no interconectadas y zonas interconectadas y sin posibilidad de participar en el despacho eléctrico, menores a 500 W, y con posibilidad de hacerlo las mayores a 10.000 kW (UPME, 2015).

Sistema de distribución local (SDL). Corresponde al sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en los niveles de tensión 3, 2 y 1, dedicados a la prestación del servicio en un mercado de comercialización (CREG, 2008).

Sistema de transmisión regional (STR). Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los activos de conexión al STN y el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en el nivel de tensión 4. Los STR pueden estar conformados por los activos de uno o más OR (CREG, 2008).

Sistema de transmisión nacional (STN). Corresponde al sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y equipos que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV. Los transformadores con este nivel de tensión en el lado de baja, y los correspondientes módulos de conexión (CREG, 2008).

Sistema de distribución local (SDL). Representa el sistema de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes de distribución municipales o distritales;

conformado por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV que no pertenecen a un sistema de transmisión regional por estar dedicadas al servicio de un sistema de distribución municipal, distrital o local (CREG, 2001).

Sistema interconectado nacional, SIN. Es el conjunto de centrales de generación eléctrica y sistemas de distribución que se encuentran interconectados entre sí por el STN (UPME, 2015).

Servicio público domiciliario de energía eléctrica. Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición (RETIE, 2013).

Subestación. Conjunto único de instalaciones, equipos eléctricos y obras complementarias, destinado a la transferencia de energía eléctrica, mediante la transformación de potencia (RETIE, 2013).

Transformación de energía eléctrica. Transferencia de energía eléctrica a través de una transformación de potencia. (RETIE, 2013).

Transformadores de distribución secundaria. Transformadores con voltaje secundario menor a 1 kV, utilizados para atender usuarios finales del nivel de tensión 1 (CREG-082-2002; Art. 1)

Transmisión de energía eléctrica. Transferencia de grandes bloques de energía eléctrica, desde las centrales de generación hasta las áreas de consumo. (RETIE, 2013). Actividad consistente en el transporte de energía eléctrica a través del conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV o a través de redes regionales o interregionales de transmisión a tensiones inferiores (UPME, 2015).

Usuario. Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde este se presta o como receptor directo del servicio. A este último usuario se denomina también consumidor. (Ley 142 de 1994).

Sobrecarga (*overload*). Funcionamiento de un equipo por encima de su capacidad nominal a plena carga o de un conductor por encima de su capacidad de corriente (ampacity) nominal que, cuando persiste durante un tiempo suficientemente largo, podría causar daños o un calentamiento peligroso. Una falla como un cortocircuito o una falla a tierra no es una sobrecarga. (Código eléctrico colombiano, NTC 2050).

Vatio (W). Unidad de la potencia (P) requerida para realizar un trabajo a razón de un julio (joule) por segundo (UPME, 2015).

Voltio (V). Unidad de medición de la diferencia de potencial eléctrico o tensión eléctrica, comúnmente llamado voltaje. Es la diferencia de potencial entre dos puntos en un conductor que transporta una corriente de un amperio, cuando la potencia disipada entre los puntos es de 1 watt (UPME, 2015).

Marco normativo

En esta fase se relacionan las normas constitucionales, legislativas, ministeriales e institucionales de electrotecnia (Tabla 5), orientadas a la prestación del servicio de electricidad, seguro y eficiente.

Tabla 5

Normatividad colombiana del servicio de energía eléctrica

Normas	Descripción
Constitución Política de Colombia	Artículo 365. Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.
	Artículo 366. Responsabilidades del Estado. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios.
Leyes	Ley 714 de 2001. Por la cual se decreta el Presupuesto de Rentas y Recursos de Capital y Ley de Apropiações para la vigencia fiscal del 10. de enero al 31 de diciembre de 2002.
	Ley 142 de 1994. Congreso de la República de Colombia. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Decretos	Decreto 2860 de 2013. Presidencia de la República. Por el cual se reglamentan parcialmente los parágrafos 2° y 3° (adicionado por el artículo 2° de la Ley 1430 de 2010) del artículo 211 del Estatuto Tributario.
Resoluciones	Resolución 015 de 2018. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Por la cual se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional.
	Resolución 038 de 2014. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Protocolo para Acceder al Servicio de Energía con Transformador o Cuenta Trifásica en Baja Tensión, PT-CGC-06-005
	Resolución 90708 de 2013. Ministerio de Minas y Energía. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE.
	Resolución 036 de 2008. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Por la cual se ordena hacer público un proyecto de resolución que pretende adoptar la CREG con el fin de aprobar los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local.
	Resolución 022 de 2001. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Por la cual se modifican e incorporan las disposiciones establecidas en la Resolución CREG-051 de 1998, modificada por las Resoluciones CREG-004 y CREG-045 de 1999, mediante las cuales se aprobaron los principios generales y los procedimientos para definir el plan de expansión de referencia del STN, y se estableció la metodología para determinar el ingreso regulado por concepto su uso.

	Resolución 131 de 1998. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Por la cual se modifica la Resolución CREG-199 de 1997 y se dictan disposiciones adicionales sobre el mercado competitivo de energía eléctrica.
	Resolución 070 de 1998. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Por la cual se establece el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.
Conceptos	Concepto 4811 de 2015. Comisión de Regulación de Energía y Gas. Tratamiento a usuario regulado y no regulado, límites para contratar en el mercado competitivo y su tratamiento según sea usuario regulado o no regulado.
Normas técnicas	Instituto colombiano de normas técnicas. Norma NTC 2050 de 2020. Es el código eléctrico colombiano que estipula aspectos de seguridad para las instalaciones eléctricas en sus etapas de diseño, construcción, inspección y puesta en marcha, de conformidad con parámetros aplicados y validados en el nivel mundial, para garantizar el uso seguro y confiable de las instalaciones eléctricas a que se refiere este código.

Nota. Elaboración propia. Fuente: normatividad colombiana vigente (2023).

Metodología

Tipo de investigación

La orientación metodológica de la presente investigación, de acuerdo con Hernández R, Fernández C y Baptista M. (2014), abordará los enfoques cualitativo y cuantitativo (enfoque mixto). Se usa el enfoque cualitativo-inductivo cuando existen diversas realidades subjetivas que se deben describir, comprender e interpretar, a partir de algunos casos individuales (no se pretende generalizar los resultados sino analizarlos intensivamente) y se complementa con la observación no participante. El enfoque cuantitativo-deductivo prevé el uso de datos numéricos de fuentes externas, para describir, explicar y analizar estadísticamente diversas variables, como también, elaborar tablas y diagramas. También, tendrá alcance exploratorio, puesto que se examina un problema con pocos antecedentes de investigación y sus resultados se constituyen en antecedentes de estudios con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos.

Para Lozada (2014) la investigación aplicada tiene como objetivo la resolución de problemas del sector social o productivo, a través del uso de conocimientos. De este modo se establece una alianza entre educación e industria. En este sentido, el aporte que se pretende dar en este estudio, se identifica con este tipo de caracterización.

Sin embargo, en esencia, el presente análisis aplica la estrategia de investigación, estudio de caso múltiple, recomendado en diversas situaciones contemporáneas sobre las que se tiene poco o ningún control y que se desarrollan dentro del contexto real, incluida la administración de negocios (Yin, R., s.f.).

Unidad de análisis

En el diseño de caso único y múltiple, la lógica de muestreo no procede porque no se trata de enumerar frecuencias (generalización estadística) sino hacer generalización analítica en virtud de que cada caso es una situación única y de interés para investigar. En este sentido, la decisión sobre el número de casos a estudiar se relaciona con el número de repeticiones o resultados similares (replicación literal) y con el hallazgo de resultados contrarios (replicación teórica), lo cual permite hacer contrastaciones y triangulación de los datos para sustentar su validez. Yin (s.f.).

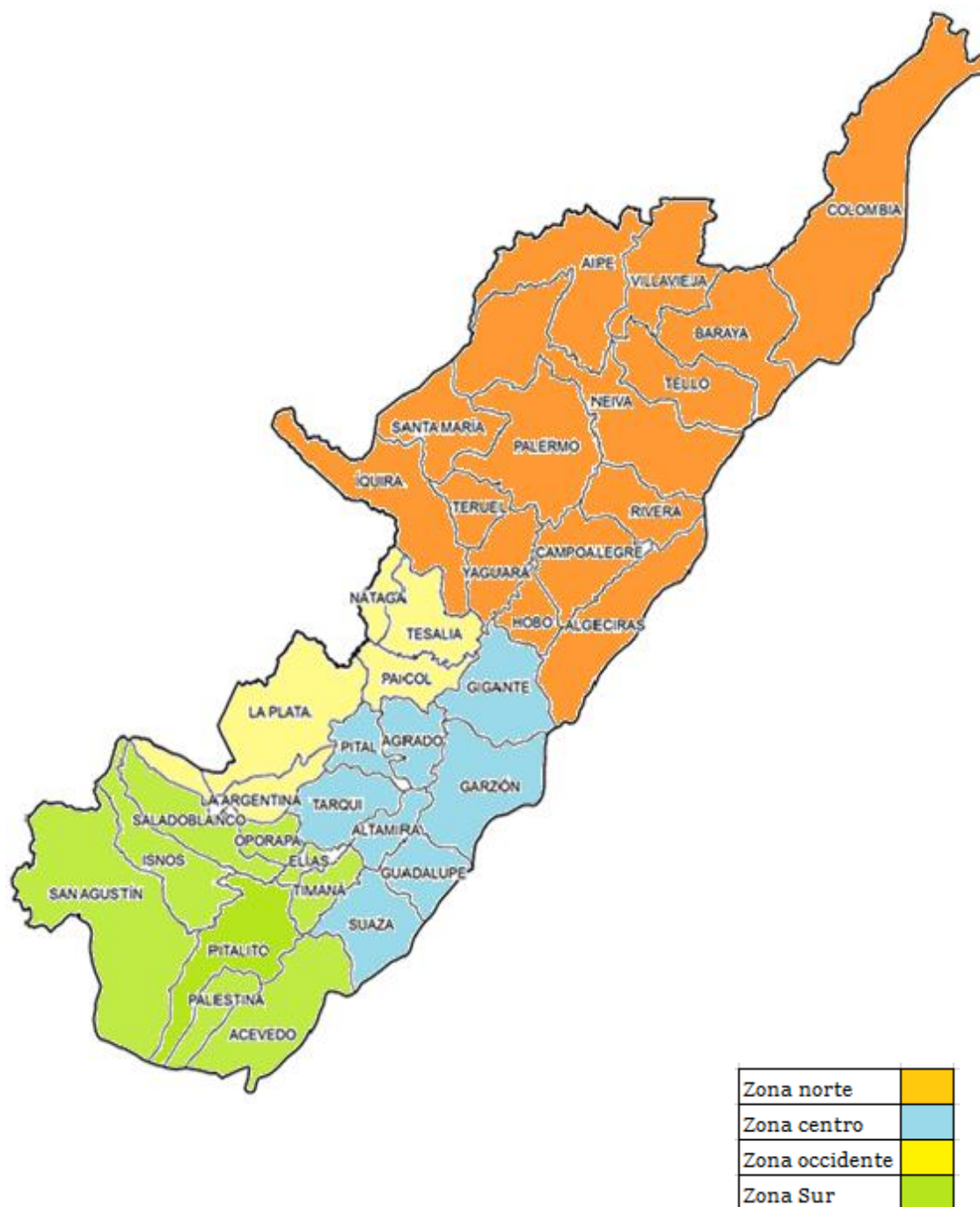
El presente estudio se identifica con un estudio de casos en profundidad y, el número de casos sugerido por Hernández, Fernández y Baptista (2014), es de tres a cinco. De hecho, este tipo de estudio conlleva mayores costos y tiempo, razón que limita optar por numerosas unidades de análisis. En consecuencia, la selección de cinco inversionistas de proyectos privados que hayan accedido al servicio de conexión inadecuada de carga eléctrica es pertinente para formular estrategias orientadas a evitar afectaciones negativas en proyectos similares. Para tal efecto, se selecciona un caso por categoría de prestación de servicio, de conformidad con la clasificación establecida por ELECTROHUILA (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), con el fin de identificar similitudes o diferencias en sus comportamientos.

Alcance

La distribución geográfica de los clientes del operador de red en el departamento del Huila está segmentada en cuatro zonas, con sedes en los municipios de: Neiva (sede principal), Garzón, La Plata y Pitalito (Figura 11). La mayor participación corresponde a la zona norte (Tabla 6) donde solo Neiva, capital del Departamento, concentra 137.033 clientes, es decir, el 32,57% del total en el Huila. (ELECTROHUILA, 2021).

Figura 11

Distribución usuarios ELECTROHUILA por zonas del Departamento



Nota. Elaboración propia. Fuente: ELECTROHUILA (2021).

Tabla 6*Composición de clientes por zonas, municipios y participación*

Zona	Sede	Municipios	Clientes	%
Norte (15 municipios)	Neiva	Algeciras, Aipe, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo, Íquira, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Villavieja y Yaguará.	219.438	52,16
Centro (8 municipios)	Garzón	Altamira, Agrado, Gigante, Guadalupe, Pital, Suaza y Tarqui.	62.992	14,97
Occidente (5 municipios)	La Plata	La Argentina, Nátaga, Paicol y Tesalia.	39.276	9,34
Sur (9 municipios)	Pitalito	Acevedo, Elías, Isnos, Oporapa, Palestina, Saladoblanco, San Agustín y Timaná.	98.996	23,53
Total			420.702	100,00

Nota. Elaboración propia. Fuente: ELECTROHUILA (2021).

En efecto, la población objetivo de la presente investigación son los clientes ubicados en los municipios de la zona norte del Departamento, dentro de los cuales se selecciona uno por categoría que, durante el período de 2017-2021, haya solicitado carga eléctrica en forma equivocada (con o sin asesoría técnica).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos propuestos se usaron fuentes de información primarias y secundarias, a través de técnicas e instrumentos de recolección de datos (Tabla 7), tales como: entrevistas en profundidad para obtener, en forma directa, datos de relevancia sobre la situación problema; de hecho, el diseño del instrumento se estructuró acorde con las necesidades de información; es decir, orientado a cumplir los objetivos del análisis. Adicionalmente, y con significativos aportes, se hizo observación no participante.

Las fuentes secundarias relacionadas como parte de la revisión documental, corresponden a: informes, guías y manuales del operador de red, ELECTROHUILA, y similares; como también, a la normatividad técnica y legal vigente.

Tabla 7*Técnicas e instrumentos de recolección de información*

Objetivos específicos	Datos a recopilar	Tipo de fuente	Instrumentos recolección	Estrategia de análisis
Caracterizar la demanda de conexión energética en las categorías: residencial, comercial, especial, oficial e industrial, de proyectos privados del departamento del Huila, 2017-2021.	Usuarios por categoría, ubicación, tipo de proyecto.	Informes ELECTROHUILA	Base de datos	Aplicaciones hoja de Excel
Determinar el proceso establecido por el operador de red del Departamento para el suministro de cargas eléctricas con destino a proyectos privados.	Proceso de suministro de cargas eléctricas	Guías ELECTROHUILA	Libreta de notas	Identificar las actividades, relaciones, controles y eficacia.
Identificar las afectaciones de orden técnico, económico y financiero, generadas en los proyectos privados, por conexiones a cargas eléctricas inadecuadas.	Información suministrada por los inversionistas privados en las entrevistadas	Entrevista en profundidad inversionistas privados, observación no participante	Formato de entrevista y grabación de esta, previo consentimiento del informante	Transcripción, análisis y triangulación de la información

Nota. Elaboración propia.

Procesamiento de la información

La revisión documental sobre las disposiciones técnicas y legales vigentes en Colombia, afines al acceso a cargas eléctricas, fue significativa y pertinente para la elaboración de la guía propuesta.

Con la aplicación de la entrevista en profundidad (Anexo A) se tuvo acceso a información primaria de cinco eventos significativos del servicio de cargas eléctricas ofertadas por el operador de red, correspondiente a la zona norte del departamento del Huila (uno por categoría, según la clasificación de ELECTROHUILA), cuyo servicio fue demandado durante el período 2017-2021, en forma inadecuada, y de hecho, con los consecuentes impactos negativos.

Análisis de datos

Los datos obtenidos a través de cada uno de los cinco entrevistados se usaron para hacer triangulación de la información; es decir, se contrastaron las respuestas de los informantes entre sí y frente a la normas técnico-legales e información de expertos, puesto que, a la fecha, se desconocían antecedentes del estudio.

Con base en el resultado del anterior análisis, se procedió a diseñar el modelo de requerimientos energéticos, acorde con la normatividad técnico legal y las necesidades de los proyectos privados, el cual servirá de referencia para dar soluciones en otros ámbitos.

Consideraciones éticas

Para formalizar el compromiso de tratamiento con fines académicos, de la información suministrada por los inversionistas que colaboraron con el estudio, se diseñó y aplicó un formato de consentimiento informado (Anexo B) en el que se describen: las actividades a realizar (incluida la grabación de datos y la toma de registros fotográficos), los riesgos, los beneficios, la confidencialidad y la participación voluntaria.

Limitantes del estudio

Las limitantes del presente estudio, «Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada» están relacionadas con el componente metodológico, en dos sentidos a saber:

1) Falta de datos disponibles correspondientes al operador de red, ELECTROHUILA. No obstante haber cumplido con todos los protocolos de solicitud de información indicados (Tabla 8 y Anexo C). También, hicieron parte de esta diligencia, comunicaciones vía celular y visita presencial a la gerencia del operador de red. Finalmente, la información suministrada no se encontró acorde con las necesidades del estudio; por lo tanto, fue necesario excluir esta fuente.

Tabla 8

Protocolo solicitud de información a ELECTROHUILA

Fecha	Radicado	Descripción
06-02-2023		Solicitud de información a ELECTROHUILA, orientada a caracterizar la demanda de conexión energética del Departamento, con expreso compromiso de los maestrantes, de darle manejo ético, e incluso, de compartir los resultados del estudio al Operador de Red.
21-02-2023	05-PQR-003869-S-2023	Respuesta de ELECTROHUILA donde manifiestan el carácter de reserva legal de los datos solicitados. No obstante, exigen que la Universidad Surcolombiana ratifique la veracidad del estudio en cuestión. Asimismo, indican el radicado interno de la petición (05-PQR-002384-E-2023).
22-02-2023	2-1-07-13 MGIP N°026	Comunicación de la Coordinación de la Maestría en Gerencia Integral de Proyectos en la que atiende los términos de la solicitud de la información de ELECTROHUILA.
15-03-2023	05-PQR-005706-S-2023	Respuesta de ELECTROHUILA a la Coordinación de la Maestría en Gerencia Integral de Proyectos, donde confirma que se da curso al trámite interno del radicado 05-PQR-003939-E-2023.
08-05-2023	Correo electrónico con asunto: «VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO»	ELECTROHUILA remite dentro del texto del correo, tres cuadros: 1) Relación de solicitudes de factibilidad por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021. 2) Relación de los diseños aprobados de acuerdo con las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021. 3) Relación de las solicitudes provisionales de obra de las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.

Nota. Elaboración propia. Fuente: documentos relacionados.

En virtud de lo anterior, la caracterización de la demanda de conexión energética en las categorías: residencial, comercial, especial, oficial e industrial, formulada como primer objetivo específico, no se pudo cumplir en dichos términos.

Para superar tal obstáculo, fue preciso ingresar a la plataforma del Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios (SIU) donde se tiene el reporte mensual de la «Información de Transformadores» (formato 5) y se extrajeron los datos de 10 de los 41 campos (Anexo D), que corresponden a la siguiente información: empresa, año, período, código del transformador, código del circuito o línea, ID mercado, capacidad del transformador (en los rangos de potencia 45-150 kVA, 151-500 kVA y 501-2.000 kVA), tipo de subestación y usuarios. Esta información, a su vez, procede de los prestadores del servicio de energía eléctrica de la zona interconectada (SIN), de conformidad con la Resolución N° SSPD – 0102400008055 del 16 de marzo de 2010.

2) Escasez de investigaciones previas sobre el tema estudiado, lo cual restringe su mejor comprensión.

No obstante, las dos limitantes descritas, se infiere que estas no afectan los resultados de la presente investigación, puesto que su carácter no es concluyente para el logro de los objetivos propuestos.

Presentación y análisis de los resultados

La elaboración de la guía del proceso de requerimientos energéticos demandados ante el operador de red del departamento del Huila, ELECTROHUILA, se hizo en tres etapas básicas, las cuales se identifican con el desarrollo de los tres objetivos específicos planteados, según se detalla a continuación:

Caracterización de la demanda por cargas

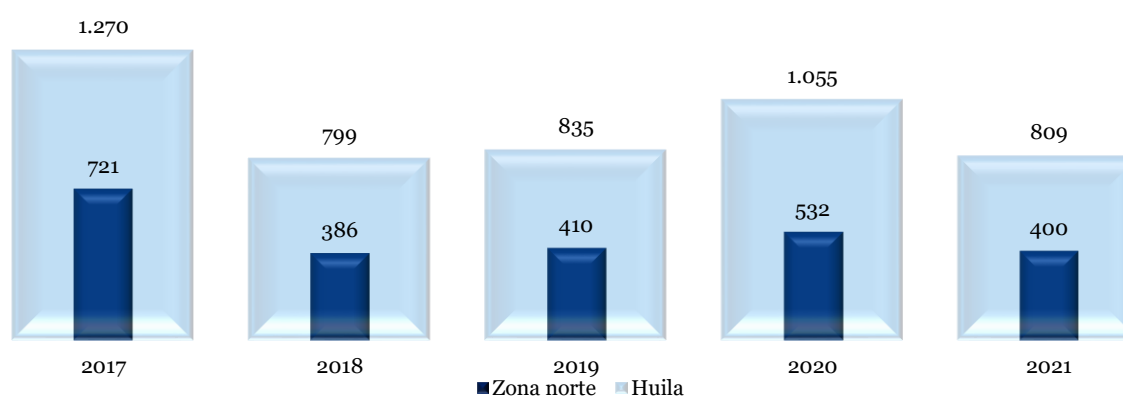
En este componente se tienen en cuenta las categorías de usuarios por tipo de cargas y nivel de tensión, durante el período 2017-2021, con énfasis en la zona norte del Departamento, sector que cubre 15 de los 37 municipios del Huila.

Composición general de clientes

Del total de clientes del operador de red, ELECTROHUILA, la mayor participación se registra en 2017; el 51,89%, ubicados en la zona norte (Figura 12); mientras que la menor cantidad se tiene en 2018, el 47,43% de esta misma zona.

Figura 12

Composición usuarios ELECTROHUILA, 2017-2021



Nota. Los datos de 2021 corresponden al primer semestre. Fuente: Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios (2023).

Composición de usuarios por cargas

El mayor porcentaje de usuarios usan cargas dentro del rango de potencia 45-150 kVA, tanto en el Departamento como en la zona norte (Tabla 9); además, su crecimiento es negativo, con leve recuperación en 2019 y 2020.

Tabla 9

Composición por usuarios y carga, ELECTROHUILA

Años	Carga (kVA)	Huila (usuarios)	%	Crecimiento (%)	Zona norte (usuarios)	%	Crecimiento (%)
2017	45-150	1.048	82,52		573	79,47	
	151-500	184	14,49		117	16,23	
	551-2.000	38	2,99		31	4,30	
	Total	1.270	100,00		721	100,00	
2018	45-150	744	58,58	-29,01	352	91,19	-38,57
	151-550	53	4,17	-71,20	34	8,81	-70,94
	551-2.000	2	0,16	-94,74	0	0,00	-100,00
	Total	799	62,91	-37,09	386	100,00	-46,46
2019	45-150	778	61,26	4,57	375	91,46	6,53
	151-550	56	4,41	5,66	34	8,29	0,00
	551-2.000	1	0,08	-50,00	1	0,24	0,00
	Total	835	65,75	4,51	410	100,00	6,22
2020	45-150	842	66,30	8,23	384	72,18	2,40
	151-550	182	14,33	225,00	117	21,99	244,12
	551-2.000	31	2,44	3.000,00	31	5,83	3.000,00
	Total	1.055	83,07	26,35	532	100,00	29,76
2021	45-150	748	58,90	-11,16	363	90,75	-5,47
	151-550	59	4,65	-67,58	35	8,75	-70,09
	550-2.000	2	0,16	-93,55	2	0,50	-93,55
	Total	809	63,70	-23,32	400	100,00	-24,81

Nota. Elaboración propia. Los datos de 2021 corresponden al primer semestre.

Fuente: Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios (2023).

Composición general de usuarios zona norte

Del total de usuarios de cargas de la zona norte, el mayor porcentaje usa cargas de tensión de 13,8 kV (Tabla 10), y este está dentro en el rango de 88,72% (2020) y 98,19% (2018).

Tabla 10

Composición general usuarios zona norte por cargas

	2017		2018		2019		2020		2021	
	13,8 kV	34,5 kV	13,8 kV	34,5 kV	13,8 Kv	34,5 kV	13,8 kV	34,5 kV	13,8 kV	34,5 kV
	659	62	379	7	402	8	472	60	389	11
Total	721		386		410		532		400	

Nota. Elaboración propia. Los datos de 2021 corresponden al primer semestre.

Fuente: Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios (2023).

Composición zona norte por potencia y nivel de tensión de cargas

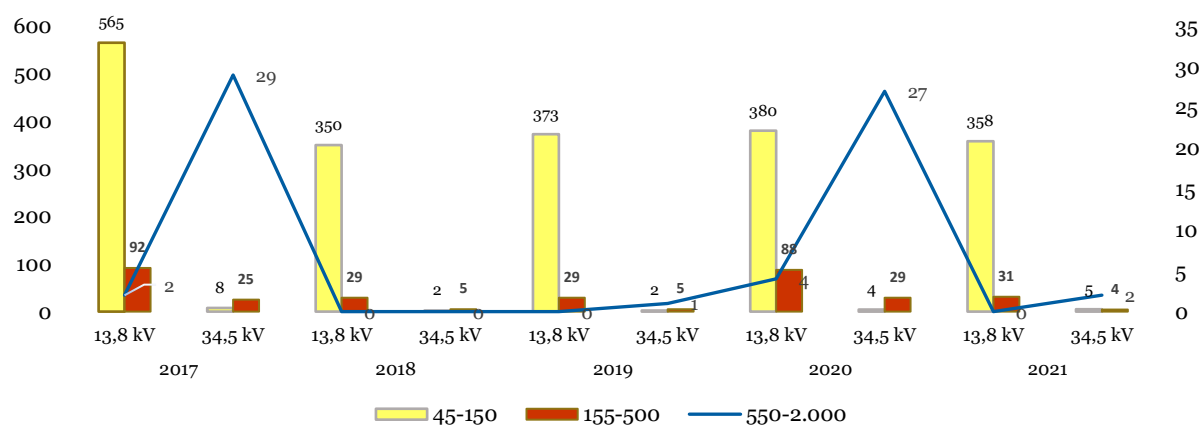
Dentro de las tres categorías de potencia de cargas, la más utilizada por los usuarios de la zona norte del Departamento está entre 45-150 kVA y nivel de tensión 13,8 kV (Tabla 11 y Figura 13), tal como ocurre en el nivel departamental; esto evidencia que el consumo final de cargas suministradas por el operador de red, ELECTROHUILA está dirigido principalmente a monousuarios. En tanto, la participación de usuarios en las otras dos categorías (151-550 kVA y 551-2.000 kVA) es mínima, especialmente, en el rango de 551-2.000 kVA.

Tabla 11*Usuarios zona norte por cargas y nivel de tensión*

Años	2017		2018		2019		2020		2021	
Niveles de tensión (kV)										
Cargas (kVA)	13,8	34,5	13,8	34,5	13,8	34,5	13,8	34,5	13,8	34,5
45-150	565	8	350	2	373	2	380	4	358	5
151-550	92	25	29	5	29	5	88	29	31	4
551-2.000	2	29	0	0	0	1	4	27	0	2

Nota. Elaboración propia. Los datos de 2021 corresponden al primer semestre.

Fuente: Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios (2023).

Figura 13*Composición usuarios zona norte por cargas y niveles de tensión*

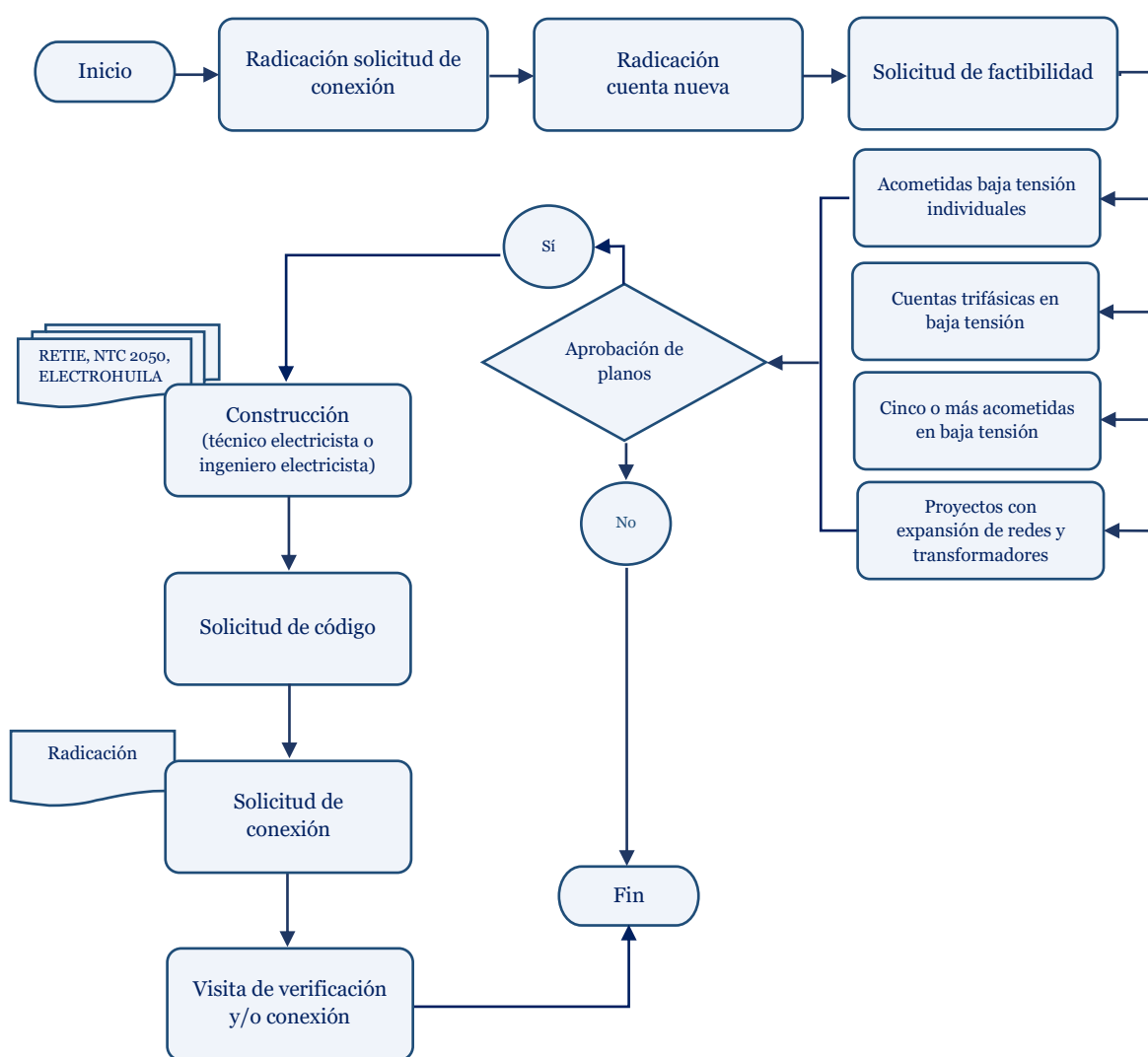
Nota. Elaboración propia. Fuente: Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios (2023).

Proceso de solicitud de cargas ante ELECTROHUILA

Se identificaron las actividades a seguir dentro del proceso de solicitud de conexión ante el operador de red, ELECTROHUILA, «Guía de conexión de cuentas nuevas y nuevos proyectos» (Figura 14), el cual se tramita a través de su plataforma.

Figura 14

Flujograma proceso de requisición de cargas ELECTROHUILA



Nota. Elaboración propia. Fuente: ELECTROHUILA (s.f.).

Entrevistas a empresarios

En esta fase se exponen los resultados de las cinco entrevistas aplicadas a los empresarios, usuarios del servicio de energía que, en algún momento tuvieron afectaciones por cargas inadecuadas, las cuales fueron demandadas ante el operador de red, ELECTROHUILA, durante el período 2017-2021. Su dominio geográfico es el norte del departamento del Huila y corresponden a cinco diferentes actividades económicas del sector agropecuario e industrial.

Export Pez

Es una empresa productora, procesadora y comercializadora de carne de pescado y sus derivados (Figura 15). Está ubicada en el municipio de Rivera y tiene más de nueve años de vida (2014). La capacidad de carga utilizada es de 13,8 kVA, pertenece a la categoría de no regulados y, en el 2022, con el fin de ampliación de la producción, construyeron una subestación de 400 kVA; a partir de esta innovación, la demanda mensual de carga es de 150.000 kWh.

Acerca de su experiencia con el servicio de conexión, el empresario cuenta que esta fue «patética... desastrosa», describe al operador de red como «lamentablemente es una empresa totalmente politizada»; dice que duró seis meses haciendo el trámite de la nueva conexión y alude tal demora a que era un empresario visible en el medio, puesto que hizo otra solicitud con otra razón social y en un lugar diferente y el tiempo de conexión se redujo a 15 o 20 días. Alude que, los empresarios desconocen totalmente el proceso de solicitud de cargas, el operador de red «no presta ningún tipo de acompañamiento ni de asesoría ni hacia el tipo de canje que usted debe tener ni cómo debe hacer, ni bajo la forma como..., nada, absolutamente nada».

Figura 15*Planta de producción Export Pez*

Nota. [Fotografía de los investigadores]. (Rivera, Huila, 2023). Archivo privado.

En cuanto a las normas técnicas, enfáticamente dice que los empresarios las desconocen; no obstante, las menciona y refiere que el operador las cumple, pero el trámite es insostenible «porque hay un tema de cumplimientos de una cosa que se llama el RETIE que lo exigen... pero yo realmente no tengo problema con el RETIE, yo tuve problema... en la parte documental». En este sentido, recomienda a quienes vayan a realizar un proyecto «...que haya un acompañamiento de la empresa, me parecería regio... que existiese ese tema de acompañamiento de la compañía, uno... y dos... sería muy bueno que uno pudiese tener la oportunidad tener alternativas, pero lamentablemente no existen». Además, cree conveniente contar con asesoría posterior a la instalación del servicio.

A pesar de los obstáculos que ha tenido que solventar, nunca consideró la posibilidad de desistir del proyecto; incurrir en otras alternativas de suministro (Diesel, gas, carbón) le implica mayores costos y, ante la imposibilidad de acudir a otros

operadores de red, asume con conformidad los escenarios que tiene que confrontar «la única comercializadora que funciona en la localidad y que digamos que la conexión primaria la voy a hacer siempre con ellos... entonces, no tengo ninguna otra opción, no hay ninguna otra posibilidad». Sin embargo, es consciente que la demora en la instalación del servicio (seis meses), le generó pérdidas en el incremento de la producción debido a que incidió en la puesta en marcha de la nueva subestación. Concluye qué, el operador de red, debería tener asesoría técnica y acompañamiento a los empresarios para facilitarles el acceso al servicio.

Cuando se le indaga sobre los incentivos económicos a que tiene derecho como usuario no regulado, niega totalmente, saberlo: «No, no, no, ni idea... y si los hubo nunca los vi». Sin embargo, dice que como usuario no regulado tiene «disminución en tarifa... puedo acceder al descuento de la contribución... a nivel local, el tema del alumbrado público es un impuesto municipal y eso yo lo puedo conseguir acá como minucia y acá lo hicimos».

Adicionalmente, tiene información sobre otras ofertas de conexión puesto que un vecino, que demanda mayores cantidades de carga, la tiene con otro operador nacional.

Al presentarle la alternativa de conexión a otra carga superior (34,5 kV), dice que este ejercicio lo hizo y no encontró mayor diferencia frente a la que tiene (13,8 kV). No obstante, desconoce los beneficios tributarios, por categoría de industrial y de descuentos por pérdidas en la transformación.

Piscícola Santa Sofía S.A.S.

Esta empresa está ubicada en el municipio de Campoalegre y se dedica a la producción y comercialización de pescado, con destino al consumo local y nacional (Figura 16), desde hace nueve años (2014).

El propietario indica que la carga de energía que demanda el proyecto es de 13,8 kV y la potencia de 20 a 25 kWH, distribuida en dos plantas. Para su requisición ante el operador, se asesoró de un ingeniero electricista y con base en las guías que le proporcionó el operador de red, hicieron la respectiva construcción.

Figura 16

Planta de producción Piscícola Santa Sofía S.A.S.



Nota. [Fotografía de los investigadores]. (Campoalegre, Huila, 2023). Archivo privado.

En forma contundente, dice que los empresarios desconocen los requerimientos para acceder a la conexión de carga eléctrica:

...los empresarios que están en la misma línea nuestra de piscicultores, no tienen conocimiento y el alcance que tiene es muy limitado para nosotros tomar las decisiones; no hay información realmente, ante todo, de beneficio, no... pues usted sabe que el impacto de energía es un costo que le pega mucho al proceso de producción y venta.

Afirma que, la información suministrada por el operador de red «no, no fue clara, no fue claro porque después de cinco, seis años, supimos que había otras alternativas

por pertenecer a un canal de riego y había otras bondades económicas que nos podía dar la red».

Agrega, el empresario que, aunque el operador de red hace seguimiento puntual: ...no es muy claro y si uno como consumidor no tiene claro ciertos temas técnicos, el tema de distribución, el tema de las tensiones capacitivas reactivas en lo que se está consumiendo para sus equipos y balance de carga adecuado; totalmente, estaría botando la plata como inversionista... Entonces, el ente que suministra la energía, que la transporta, no presta esa asistencia técnica; no hay manuales específicos que usted se oriente y que sea entendible a cualquier nivel de conocimiento y educación.

Referente al conocimiento de la norma técnico legal de conexiones de carga eléctrica, dice que los empresarios la desconocen, especialmente, en lo relacionado con los beneficios a los productores. En este sentido, cree que:

...lo ideal es que el ente distribuidor tenga alguien dedicado para que preste ese tipo de asesorías directamente y asistencia técnica en campo... cuantificando beneficios para ver qué tan viable o qué tanto le ayuda la viabilidad de su proyecto.

También, está de acuerdo con recibir asesoría personalizada en seguridad técnica eléctrica, durante la marcha del proyecto:

...claro que sí, es importante...; pero que hablen en un idioma que todo el mundo lo puede interpretar porque todos tenemos diferentes niveles de conocimiento y entendimiento de este sistema de red eléctrica..., buscando alternativas de mejora y alternativas donde uno pueda apalancarse para que le genere una mayor confianza y viabilidad de su propio proyecto.

Pese a que, la inversión en la parte eléctrica le superó los \$30 millones, en algún momento contempló la idea de desistir del proyecto, debido al costo del kilovatio/hora y al desconocimiento de los beneficios a que se podía acoger para bajar los costos de producción, por tener equipos operados con Diesel «me pegaba en el 40% del costo de venta de mi producto». Ahora, genera 1,1 kilovatio/hora y tiene una reducción de \$1.600 a \$1.000 en el valor del kilovatio/hora; después de ocho o nueve años, la tarifa se le redujo en un 50,00%, lo cual ha favorecido el costo de producción.

De otra parte, reitera sobre la importancia de que los empresarios tengan asesoría técnica adicional a la del operador de red, tanto para hacer la solicitud de instalación de conexión eléctrica como para saber sobre las bondades que les ofrece el marco legal a los inversionistas. En este sentido, asegura que desconocía los beneficios tributarios a que tiene derecho por tener un predio inferior a 50 hectáreas y por pertenecer a un distrito de riego (L. 311, art. 229, prg. 1, 2019).

Sin embargo, aún paga la tasa del 20,00% de compensación para los negocios de distribución y tampoco ha hecho efectivo el descuento tributario del 50,00% por la actividad económica que realiza.

Para cerrar la entrevista, el empresario comenta que está interesado en hacer una innovación con el sistema de cultivo intensivo *In-Pond Raceway* (IPA) o (IPRS), el cual demanda energía las 24 horas del día.

Agroindustriales Los Altares S.A.S.

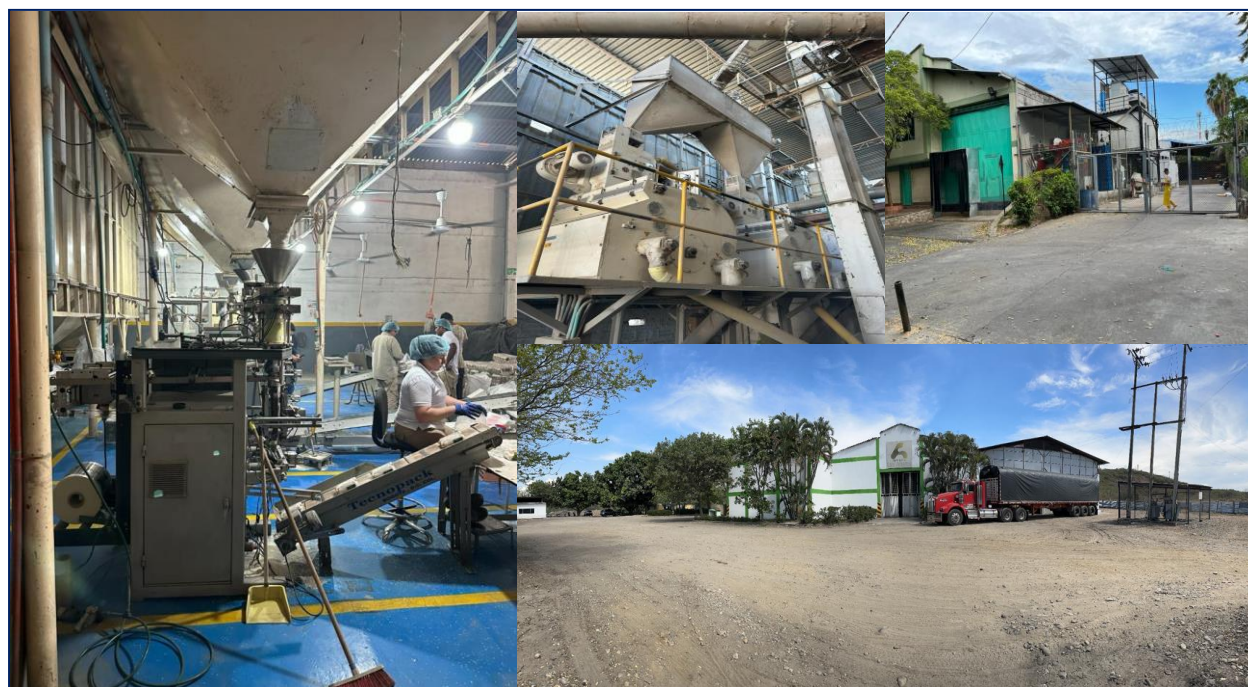
Esta empresa, dedica a la producción de productos de molinería (Figura 17), está ubicada en la zona industrial de Neiva, fue fundada en el 2020.

De su experiencia en la solicitud de carga eléctrica, ante el operador del Departamento, dice que confluyeron varios aspectos:

...en temas eléctricos... primero que todo, pues no tiene uno como la noción de cuál es la necesidad técnica... y, más importante, no tiene uno nunca un presupuesto ni de tiempo ni de dinero en cuanto al proyecto eléctrico... porque no, no hay información... el único relacionamiento que tiene uno con, con el fluido eléctrico es que uno prende el switch en la casa y ahí prende el bombillo.

Figura 17

Planta de producción Agroindustriales Los Altares S.A.S.



Nota. [Fotografía de los investigadores]. (Neiva, Huila, 2023). Archivo privado.

Enfatiza que, sobre los requerimientos de conexión de cargas eléctricas para los proyectos hay un desconocimiento total:

...de hecho, conversamos de vez en cuando con varios amigos empresarios y todos coincidimos en que, en cuanto a temas eléctricos todos los costos son de... de alto nivel y todos los tiempos y planes para un proyecto eléctrico pues son

complejos..., uno sabe que para echar un metro de piso uno se demorará... no sé, dos horas... mientras alistan mezclan, formaletean y funden, mientras que, con un metro de una línea eléctrica no se sabe cuánto se demora porque depende uno de varios factores, que hay que cortar el fluido, que si el corte está en la entrada del establecimiento de uno o hay que solicitar a ELECTROHUILA; mejor de que sea pues de una de una red mayor; entonces, como que no hay manera pues de tener bajo control ese tipo de inversiones necesarias para hacer un negocio.

Al referirse a la información sobre las necesidades de conexión eléctrica del proyecto dijo no conocerla, reiteró:

...el único contacto que uno tiene como usuario con el prestador del servicio de energía es la llegada del recibo mensual, de resto sé que hay canales de comunicación de servicio al cliente, pero no tengo conocimiento que haya canales especializados para asesoría técnica.

En cuanto a los requerimientos de conexión exigidos por el operador de red, cree que son suficientes y adecuados para evitar demandas de carga inadecuada: «me parece que la reglamentación es suficientemente rigurosa y precisa para garantizar que sea adecuada a la necesidad». Incluso, asimila la rigurosidad y demoras en el trámite como garante de que todo saldrá bien.

No obstante, asevera que los empresarios desconocen las normas técnico legales, relacionadas con las conexiones de cargas eléctricas: «no, definitivamente no, siempre hay que contar con un ingeniero eléctrico experto... entonces, pues, en general, en general, como empresarios no conocemos la norma técnica y necesariamente hay que asesorarse de alguien experto».

Desde su experiencia como empresario, considera que el operador de red debería brindar un servicio integral al cliente, es decir, desde el diseño eléctrico del proyecto. Asimismo, considera importante la asesoría técnica eléctrica durante la marcha del proyecto:

...somos una industria, yo puedo hacer un montaje para procesar x toneladas de materia prima, pero en algún momento puedo decir: esto es insuficiente, necesito ampliar o cambiar mi maquinaria... tengo que devolverme otra vez a la parte de planeación y decir bueno si yo ya no tengo 10 motores de 20 caballos, ahorita van a ser de 40; entonces, qué tengo que replantear de mi sistema eléctrico actual...

Aunque es consciente de que su proyecto demanda mucho mantenimiento eléctrico, no recuerda cuál fue el monto de la inversión en esta fase, como tampoco, a cuánto ascendieron las pérdidas por un inconveniente relacionado con el suministro de energía reactiva.

Por último, reitera la importancia de tener asesoría tanto en la etapa previa como en la ejecución del proyecto y cree que, si la prestara el operador de red, esto no le generaría costos adicionales y, cuando se le indaga si tiene conocimiento sobre los incentivos tributarios por su actividad económica, subraya:

...no, absolutamente nada; no, no, conozco nada; lo único que me han venido a presentar son sistemas alternativos de energía... Actualmente, no tengo información ni hay nadie que me la dé y como les dije hace un rato la única comunicación que yo tengo realmente con mi prestador de servicio, es el recibo... y es una comunicación en una sola dirección, es lo que ellos me comunican a mí por medio del recibo».

Trilladora Las Mercedes

Esta empresa perteneciente a la industria del café, con 28 años de historia (1995), está ubicada en la ciudad de Neiva (Figura 18) y cuenta con tecnología para el beneficio, selección y clasificación del grano tipo supremo o excelso. Su capacidad de producción es de 16.000 a 18.000 libras mensuales; además, son exportadores del grano, 100% huilense.

Figura 18

Planta de producción Trilladora Las Mercedes



Nota. [Fotografía de los investigadores]. (Neiva, Huila, 2023). Archivo privado.

En sus inicios (el empresario fundador ya hizo el relevo generacional), la actividad fue la comercialización de café y luego, la industrialización a nivel de trillado, con demanda de carga eléctrica de 13,8 kV. En las innovaciones que se han hecho, siempre se ha invertido en equipos ahorradores de energía, con el fin de mantener estable el consumo y mitigar los altos costos del servicio.

No obstante, el inversionista heredero, cree importante contar con asesoría técnica para tomar decisiones relacionadas con los requerimientos de conexión eléctrica. Si en su momento la hubieran tenido (se refiere a su padre), posiblemente estuvieran conectados a una carga de mayor tensión. En este sentido, los requerimientos exigidos por el operador de red no fueron suficientes y adecuados a las necesidades del proyecto, pero en este momento, agrega, un cambio significa una mayor inversión y no se justifica.

En cuanto al conocimiento de la norma técnico legal para solicitar conexiones de carga eléctrica en los proyectos, afirma: «no, no, realmente no, uno a veces en esos temas no está muy empapado». De este modo, su recomendación a quienes emprendan un proyecto que requiera conexión de carga eléctrica es:

...que investigue muy bien, que sepa, que conozca todas las opciones que hay en el mercado, desde energías renovables hasta los diferentes niveles de tensión; que tenga muy claro los pros y los contras de cada una de estas opciones antes de tomar una decisión definitiva..., planteándose una proyección de corto, mediano y largo plazo.

Asimismo, cree importante recibir asesoría técnica eléctrica durante la marcha del proyecto:

...nunca está de más, todo lo que sea y que vaya en pro de un consumo eficiente de energía, pues como se lo dije anteriormente, los costos de la energía impactan bastante en costos de producción; entonces, obvio todo lo que uno pueda recibir en términos de asesoramiento y/o guianza es bienvenido.

De hecho, la tradición familiar de la empresa, le impiden desistir del proyecto y, por el contrario, ha estado en constante búsqueda de opciones para mejorar la eficiencia en el uso y consumo de energía.

***Procesadora y Comercializadora de los Avicultores del Huila,
COAVIHUILA***

Esta empresa, ubicada en la zona industrial de Neiva (Figura 19), está constituida como sociedad anónima desde hace seis años (2017) y tiene como actividad económica la cría de aves de corral y de pollo de engorde.

Figura 19

Planta de producción COAVIHUILA



Nota. [Fotografía de los investigadores]. (Neiva, Huila, 2023). Archivo privado.

En sus inicios tenía un transformador de 75 kVA, el cual fue reemplazado hace tres años por uno de 150kVA. De su experiencia al solicitar la conexión de carga ante el operador de red, el empresario afirma:

...no, no es fácil, es bastante engorroso... no es ni siquiera desinformación, sino que le colocan muchas trabas para uno generar más consumo; entonces, siempre se bregó y es demorado... y fuera de eso, hay que cumplir un poco de requerimientos adicionales para poder sacar adelante el proyecto.

Además, cree que los empresarios desconocen los requerimientos de conexión de cargas eléctricas y, en su caso, le hubiera gustado estar debidamente informado sobre el tema. Al respecto, recuerda:

...teníamos uno de 75, compramos una maquinaria y nos quedamos cortos y al comprar esa maquinaria necesitamos comprar otra adicional; entonces, pues se consiguió un ingeniero y le dije: 'vea necesito esto, estoy bajo, él me dijo, si está bajo; y adicional, tengo que comprar... otra máquina de 50 caballos'; entonces, se hizo la proyección; me dijo: 'usted necesita un transformador de 150' y pues, así lo trabajamos.

Adicionalmente, sobre el conocimiento de la norma técnico legal por parte de los empresarios dice: «no, no porque en mi concepto, son demasiados requerimientos». También cree que el operador debería proporcionar la asesoría correspondiente, e inclusive, hacer el montaje del sistema. En este caso, su recomendación a quienes vayan a emprender un proyecto es:

la primera, llenarse de paz, llenarse de paciencia y... pues, intentar rodearse muy bien porque, se escucha bastante de gente que, después termina con un problema porque no hicieron el RETIE bien; no cumplieron y ya uno ha pagado casi todo.

En cuanto a considerar una asesoría adicional a la del operador de red, cree que, si se ha hecho una buena planeación del proyecto, no se necesita otra posterior, excepto, una revisión anual al sistema: «para ajustar, para corregir ciertas cosas que puedan después resultar en un accidente... pues, un accidente puede generar un incendio bien tremendo y con un costo bien, bien bravo».

A pesar de haber tenido experiencias estresantes por tratarse de un producto perecedero, no ha cuantificado las pérdidas, como tampoco, ha considerado desistir de su actividad económica por tales causas:

...me ha pasado con una nevera grande... todo es electrónico y muchos bajones de energía; van y quitan la energía, cuando la conectan, conectan en una línea diferente y los aparatos electrónicos no me trabajan... se me han quemado cosas y yo ahí no puedo parar y nadie le responde a uno.

El acompañamiento técnico adicional al del operador de red para la solicitud e instalación de conexión eléctrica lo considera: «fundamental porque hay mucha burocracia en la electrificación... mejor dicho primero se lo come a uno el banco, antes que el proyecto salga adelante».

Por último, comenta que, si el mercado ofreciera más operadores de red, tendrían por de negociar tasas competitivas y escoger una mejor opción de servicio.

Contrastación de las entrevistas a los empresarios

Al contrastar las experiencias narradas por los inversionistas, con relación la solicitud de cargas eléctricas ante el operador de red, ELECTROHUILA, se establece lo siguiente:

Los cinco proyectos pertenecen al sector agropecuario e industrial, con requerimientos de cargas eléctricas de 13,8 kV, factor que los ubica en la categoría de usuarios no regulados, la cual conlleva los siguientes beneficios:

- ✓ Estar exentos del pago por pérdidas de energía, debido a que se encuentran en el punto de conexión (frontera comercial); además les permite negociar la tarifa comercial por kW/hora (Res. 131, 1998 y Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG], Concepto radicado 15-2141-40).

- ✓ Descuento del 50,00% de la sobretasa o contribución especial, aplicada, entre otros, al sector eléctrico (20,00% del costo de prestación del servicio), por pertenecer, su actividad económica, al sector agropecuario e industrial (Dec. 2860, art. 1, 2013).

Excepto la Trilladora Las Mercedes (su representante no vivió tal experiencia), los demás empresarios coinciden en que la solicitud de cargas ante el operador de red del Departamento, ha sido muy difícil y demorada. Hay total desconocimiento de los requerimientos para acceder al servicio, no fueron informados adecuadamente, desconocen la norma técnica y los beneficios a que tienen derecho; dos de ellos dicen que, después de seis y nueve años, hicieron efectivos tales incentivos, aunque no en su totalidad.

Para todos, es importante tener asesoría técnica eléctrica durante el proceso de requisición de carga (tres la tuvieron en esta fase), la puesta en marcha del proyecto y su

desarrollo; incluso, dos creen que este servicio, en forma integral y sin costo adicional, lo debiera prestar el operador de red debido a que son sus clientes.

Guía de requerimientos energéticos

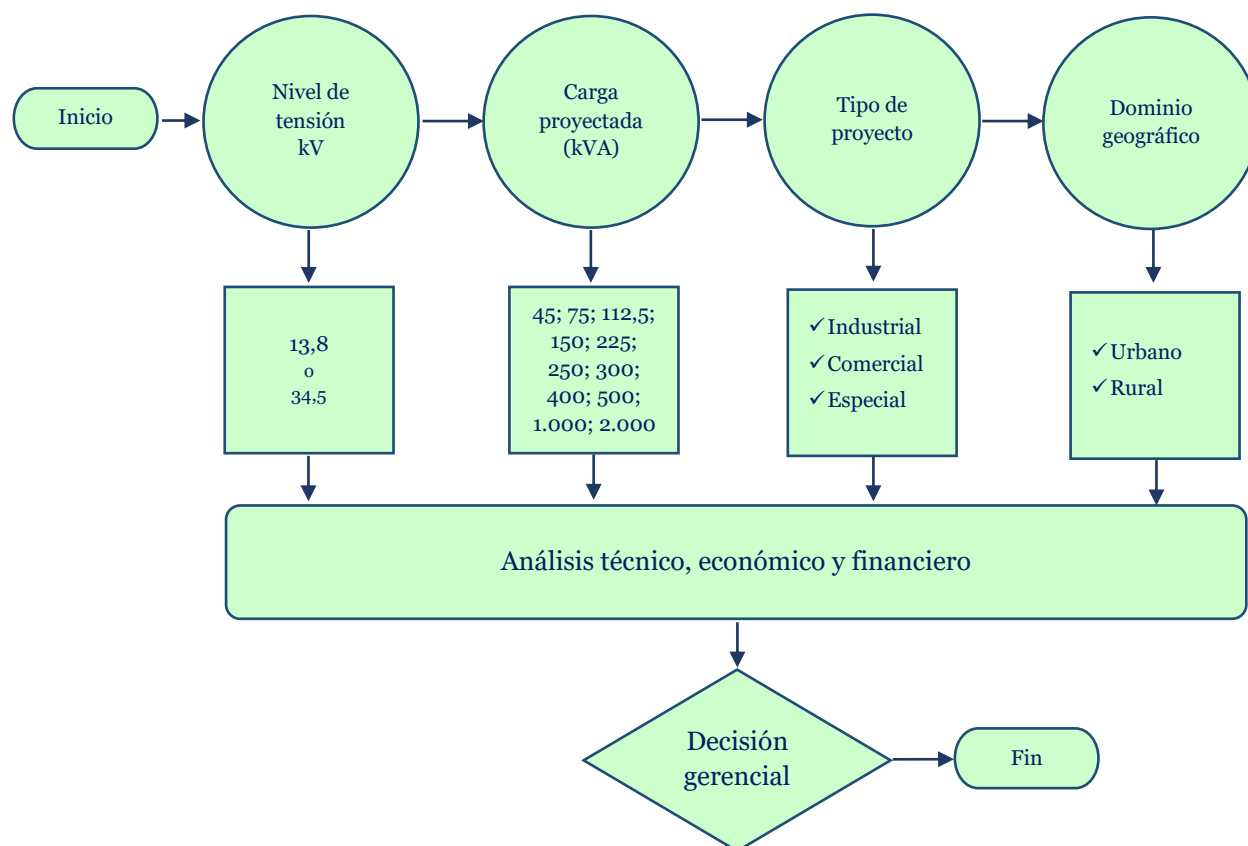
La consolidación y análisis de los hallazgos del presente estudio permitieron definir importantes componentes para estructurar una guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada, útil en la fase previa a la requisición de cargas ante el operador de red (Figura 20) la cual se operacionaliza a través de un simulador (Anexo E), que complementa en forma práctica la guía (Anexo F), para facilitar su comprensión y análisis.

De hecho, la guía y su respectivo simulador, son una herramienta técnica para la toma de decisiones desde la gerencia del proyecto y del inversionista, en virtud de que su diseño es didáctico y se ejecuta a partir de criterios técnicos elementales e importantes para el análisis económico y financiero, según se describe a continuación:

- ✓ Nivel de tensión: 13,8 kV o 34,5 kV
- ✓ Carga proyectada según el transformador: desde 45kVA hasta 2.000 kVA
- ✓ Tipo de proyecto: industrial, comercial o especial
- ✓ Dominio geográfico del proyecto: urbano o rural
- ✓ Tipo de medición: directa (si la conexión se hace a un transformador del operador, semidirecta (si la conexión se hace a un transformador propio y en baja tensión) e indirecta (si la conexión se hace a un transformador propio y en media tensión). De acuerdo con esta caracterización, el operador de red proporciona la tarifa del KWH. Para el caso del simulador, los cálculos se hicieron teniendo en cuenta la tarifa del KWH y el análisis de precios unitarios (APU), a septiembre de 2023.

Figura 20

Flujograma fase previa a solicitud de cargas ante el operador de red



Nota. Elaboración propia

✓ Costo por redes de conexión: compuesto por el costo por kilómetro de red más el costo del transformador.

✓ Beneficios y subsidios: corresponde al 50,00% del valor de la sobretasa o contribución especial (del 20,00%), descontable del impuesto de renta.

✓ Costos totales por redes de conexión: equivale a la sumatoria del costo del kilómetro de red más el costo del transformador, para cada una de las redes de media tensión trifásicas ofertadas por el operador de red.

✓ Consumo total de carga mensual: valor en KWH/mes, consumidos.

- ✓ Consolidado de costos por tipo de medición (directa, semidirecta e indirecta): incluye el costo mensual y anual de la carga, más los beneficios y subsidios.
- ✓ Comparativo de costos de inversión según el tipo de medición: incluye el costo anual del consumo, la diferencia del equipo de medida, el beneficio tributario y el subsidio que aplica solo para la categoría de usuario especial.
- ✓ Valor del retorno de la inversión en años y por tipo de medición semidirecta e indirecta (ofrecidas por el operador de red), con sus respectivos beneficios y subsidios.

Conclusiones

En la caracterización de la demanda de conexión de carga energética de los proyectos de inversión privada del departamento del Huila, correspondiente al período 2017-2021, se establece que, la participación de este segmento de usuarios es decreciente: de 1.270 en 2017, pasó a 809 en 2021; aunque se tuvo un moderado incremento en 2020, con una cantidad de 1.055 usuarios. En tanto, en la zona norte, de 659 usuarios en 2017, solo se tiene un registro de 389 usuarios en 2020. Por potencia de carga, la mayor demanda se registra entre 45-150 kVA, en el Departamento y en la zona norte. A su vez, en la zona norte, el uso de cargas de tensión de 13,8 kV y potencia entre 45-150 kVA, es el más frecuente.

Identificado el proceso establecido por el operador de red del Departamento, para el suministro de cargas eléctricas con destino a proyectos de inversión privada, se determinó que, pese a que los requerimientos están al alcance del usuario en la plataforma, los empresarios aluden, según su propia experiencia, que se trata de un proceso muy difícil, con muchas demoras y, por tratarse de un tema técnico, desconocido para ellos; ninguno conoce la norma técnico legal. No obstante, son conscientes de la necesidad de tener asesoría técnica eléctrica, durante todo el horizonte del proyecto, e inclusive, creen que esta debería ser suministrada por el mismo operador, sin que les genere costos adicionales, pues ellos son sus clientes.

Las afectaciones de carácter técnico, económico y financiero, a causa de conexiones a cargas eléctricas inadecuadas, como también, las relacionadas con el alto costo del kilovatio/hora, les han generado serios inconvenientes, desde la etapa previa, la puesta en marcha hasta el desarrollo de las operaciones. Sin embargo, estas no han sido cuantificadas, pero sí cualificadas por los empresarios: refieren demoras hasta de

seis meses para obtener las instalaciones, lo cual los ha perjudicado en el inicio de la producción o en el proceso de ensanche; de hecho, con impactos en el cumplimiento de sus obligaciones económicas y financieras.

La guía y su simulador, aplicables en la fase previa a la requisición de cargas eléctricas ante el operador del Departamento, hacen parte de los aportes del presente estudio y se constituyen en una herramienta que dinamiza y mejora el proceso de toma de decisiones, desde la gerencia del proyecto y del inversionista, debido a que su diseño didáctico permite su diligenciamiento a partir de datos técnicos elementales, pero de gran importancia para el respectivo análisis económico y financiero de la inversión, en su componente eléctrico.

Pese a cumplir con el protocolo indicado por el operador de red (Tabla 8), proceso que duró tres meses, no fue posible acceder a la información acorde con las necesidades del estudio; esta limitante impidió hacer la caracterización de la demanda, según las categorías establecidas para el Departamento (residencial, comercial, especial, oficial e industrial). En efecto, fue preciso acudir a datos del Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios, que tiene una clasificación diferente. Sin embargo, esta dificultad, junto con la escasa información sobre el tema estudiado (antecedentes), no restringieron el alcance de los objetivos propuestos.

Recomendaciones

Es oportuno que la Universidad Surcolombiana y, en especial, la Facultad de Economía y Ciencias Administrativas, genere espacios de interacción con la comunidad empresarial del departamento del Huila, tanto del sector privado como del público, en el sentido de impulsar la elaboración de proyectos que permitan cimentar y fortalecer relaciones directas con estos importantes actores económicos.

La guía y el simulador, aportes del presente ejercicio académico y antecedentes para futuros desarrollos, son susceptibles de valiosas mejoras, con el fin de posicionarlas como herramientas que apoyen el proceso de toma de decisiones, desde la gerencia de proyectos privados y públicos, teniendo en cuenta las dinámicas del mercado y las necesidades y exigencias del sector eléctrico.

El ejercicio de la presente investigación permitió visibilizar, a través del lenguaje verbal y no verbal, la disposición y el interés genuino de los participantes por hacer parte del estudio, como también, las frustraciones e inconformidades con la prestación del servicio de carga de energía suministrado por el operador de red del Departamento. Asimismo, fue manifiesta la gran satisfacción por conocer los beneficios a que pueden acceder como usuarios no regulados.

De otra parte, esta investigación genera una oportunidad de mejoramiento y corrección de debilidades por parte del operador de red, en el sentido de evidenciar la necesidad de establecer canales de comunicación con sus clientes, más allá de enviarles una factura bimestral, como lo expresó alguno de ellos. De igual manera, tener más apertura hacia los trabajos académicos, debido a que estos se realizan exclusivamente con tales fines y pueden producir significativos alcances para optimizar su desempeño corporativo.

Referencias

- Acosta, Erika. (2019). *Elaboración de una guía metodológica de gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control de proyectos de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas para la empresa eléctricas de Medellín, Ingeniería y servicio S.A.S.* [Trabajo de grado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1044>
- Álvarez, M. (1996). *Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos*. 3 Ed. pp. 23-24. Panorama Editorial, S.A. de CV.
- Amaya, J. (2010). *Toma de decisiones gerenciales. Métodos cuantitativos para la administración*. 2 ed. p. 3. ECOE Ediciones.
- Anderson, D., et al. (1999). *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11 ed. pp. 3 y 19. CENGAGE Learning.
- Asociación Colombiana de Distribuidores de Energía Eléctrica, ASOCODIS. (2019). *Evolución sectorial de la distribución y comercialización de energía eléctrica en Colombia 2010-2018*. La Imprenta Editores S.A.
- Bateman, T. & Snell, S. (2009). *Administración. Liderazgo y colaboración en el mundo competitivo*. 8 ed. pp. 88-96. Mc Graw Hill.
- Beltrán, M. et al. (2009). *Guía para una gestión basada en procesos*. Instituto Andaluz de Tecnología, IAT.
- Bonome, M. (2009). *La Racionalidad en la toma de decisiones: Análisis de la teoría de la decisión de Herbert A. Simon*. pp. 75 y 209. NETBIBLO, S.L.
- Buchanan, L. & O'Connell, A. (2006). A Brief History of Decision Making. *Harvard Business Review. Analytic Services*.
<https://hbr.org/2006/01/a-brief-history-of-decision-making>
- Carrasco, Il. (2015). Las trampas de la toma de decisiones estratégicas. Hablemos de liderazgo. <http://clavesliderazgoresponsable.blogspot.com/2015/09/las-trampas-de-la-toma-de-decisiones.html>
- CELSIA. (s.f.). Composición accionaria.
<https://www.celsia.com/es/inversionistas/celsia/composicion-accionaria/>

- Constitución Política de Colombia. [Const. P.]. (1991). Colombia.
<https://www.constitucioncolombia.com/titulo-6/capitulo-3/articulo-150>
- Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG], 2022. Perfil de Usuario: Ciudadano. Glosario. <https://www.creg.gov.co/glosario-de-terminos>
- Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG], 2015. Concepto 4811, radicado CREG E-2015-004811. (Colombia). Concepto sobre usuario no regulado.
https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/concepto_creg_0004811_2015.htm
- Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG], 2008. Distribución de energía eléctrica en Colombia. https://www.ariae.org/sites/default/files/2017-05/distribucion_energ_electrica.pdf
- Chiaventato, I. (2009). Comportamiento organizacional. La dinámica del éxito en las organizaciones. 2 ed. Mc Graw Hill.
- Chen, C. (s.f.). *Proceso y procedimiento*.
<https://www.diferenciador.com/diferencia-entre-proceso-y-procedimiento/#:~:text=La%20diferencia%20entre%20proceso%20y,seguir%20para%20completar%20una%20tarea.&text=Es%20el%20compendio%20de%20etapas,necesarias%20para%20obtener%20un%20resultado.>
- Decreto 2860/13, diciembre 9, 2013. Presidencia de la República. (Colombia).
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=55862>
- Departamento Nacional de Planeación, DNP. (s.f.). *La agenda 2020 en Colombia. Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.ods.gov.co/es/about>
- Duque, O. (2018). *Procesos administrativos*. p. 75. Fundación Universitaria del Área Andina.
- ELECTROHUILA. (2021). *Reporte integrado 2021*.
<https://www.electrohuila.com.co/reporte-integrado-2021/>
- ELECTROHUILA. (2020). *Reporte integrado 2020*.
<https://www.ELECTROHUILA.com.co/wp-content/uploads/2021/06/ELECTROHUILA-Reporte-Integrado-2020.pdf>

- ELECTROHUILA. (s.f.). *Guía de conexión cuentas nuevas y nuevos proyectos*.
<https://www.ELECTROHUILA.com.co>
- Empresas Públicas de Medellín, EPM (s.f.). *Informe de sostenibilidad 2021*.
 Composición accionaria del Grupo EPM.
<https://www.epm.com.co/site/inversionistas/Inversionistas/Gobierno-corporativo/Informes>
- ENEL. (2022). *Composición accionaria y estructura empresarial*.
<https://www.enel.com.co/es/inversionista/enel-colombia/estructura-organizacional.html>
- ENEL-CODENSA. (s.f.). *Guía para solicitudes de conexión*.
<https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/esp/C3%B1ol/2-empresas/2-1-8-4-5-como-realizar-una-solicitud-de-recibo-de-obra/guia-para-solicitudes-de-conexion.pdf>
- Early, M. et al. (2016). *National Electrical Code® Handbook*. National Fire Protection Association®. p. ix.
<https://www.accessengineeringlibrary.com/binary/mheaeworks/934fa5facfae48d2/1ee8118691a0a56a79c3d70a8bbabeocaafc7d69f493dc15df31a6e42d4b6809/book-summary.pdf>
- Escuela Europea de Excelencia. (2020). ¿Qué diferencia existe entre proceso y procedimiento según la ISO:9001?
<https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/09/diferencia-entre-proceso-y-procedimiento-segun-iso-9001/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20ISO%209001%2C%20un,todo%20momento%20a%20los%20clientes.>
- Franklin, E. (2009). *Organización de empresas*. 3 Ed. pp. 244-248. Mc. Graw Hill.
- Freeman, R. (2010). *La gestión empresarial basada en los stakeholders y la reputación*. En Valores y ética para el siglo XXI. p. 390.
<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-gestion-empresarial-basada-en-los-stakeholders-y-la-reputacion/>
- Gobernación del Huila. *Plan de desarrollo Huila crece 2020-2023*.
<https://www.huila.gov.co/administrativo-de-planeacion/publicaciones/9579/plan-de-desarrollo-huila-crece/>

Grupo Energía Bogotá, GEB (s.f.). *Inversionistas*.

<https://www.grupoenergiabogota.com/inversionistas#Accion-GEB>

Heffernan, M. (2015). *Introducción: la toma de decisiones como estado de el valor de la dirección de proyectos mediante la toma de ánimo*. En *Cómo capturar decisiones*. Project Management Institute. pp. 3-5

Hanna, A. (2010). *Electrical Pre-Construction Planning Process*. ELECTRI International –The Foundation for Electrical Construction, Inc. University Wisconsin-Madison.

Hernández-Hernández, N. y Garnica-González, J. (2015). Árbol de problemas del Análisis al diseño y desarrollo de productos. *Conciencia tecnológica*. 50, pp. 38-46. <https://www.redalyc.org/pdf/944/94443423006.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. 6 ed. pp. 2-28 y 91. Mc. Graw-Hill.

Ingeniería y gestión de la información, INGFOCOL. (s.f.). *Hidroenergía*. https://www1.upme.gov.co/Energia_electrica/Atlas/Atlas_p25-36.pdf

Ingeniería, Asesoría y Construcción, INGASCON S.A.S. (2022). *Informe de sistema de gestión*.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (2020). *Código eléctrico colombiano - NTC 2050. Segunda actualización*.

Koontz, H., Heinz, H. & Cannice, M. (2012). *Administración. Una perspectiva global y empresarial*. 14 ed. p. 152. Mc Graw Hill.

Kotler, P. & Keller, K. (2012). *Dirección de marketing*. 14 ed. pp. 117, 128 y 131. Pearson.

Langley, M. A. (2015). *Tomar decisiones eficaces*. En *Cómo capturar el valor de la dirección de proyectos mediante la toma de decisiones*. p. 2. Project Management Institute.

Ley 311/19, mayo 25, 2019. Diario oficial [D.O]: 50.964 (Colombia).

<http://www.secretariassenado.gov.co/lo-de-hoy/1515-pnd-2018-2022>

- Ley 714/01, diciembre 20, 2001. Diario oficial [D.O]: 44.655 (Colombia).
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0714_2001.html
- Ley 142/94, julio 11, 1994. Diario oficial [D.O]: 41.433 (Colombia).
<https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/670382/LEY142DE1994.pdf/68foc21d-fd78-4242-b812-a6ce94730bf1>
- Lozada J. (2014). Investigación aplicada. Definición, Propiedad intelectual e industria [en línea]. 3(1). Disponible en:
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:149292044>
- Madrigal, B. & Vásquez, G. (2009). *Toma de decisiones, esencia de la dirección*. En Habilidades directivas. 2 ed. p. 113. Mc Graw Hill.
- Martínez, R. & Fernández, A. (2008). *Árbol del problema y áreas de intervención*. En Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales. pp. 2-5. CEPAL.
- Menches, C. et al. (2010). *Electrical Project Management Process, Implementation Manuals*. ELECTRI International –The Foundation for Electrical Construction, Inc. pp. 1-2. Illinois Institute of Technology University of Texas at Austin.
- Méndez, R. (2020). *Formulación y evaluación de proyectos enfoque para emprendedores*. 10 ed. pp. 518-520. ECOE Ediciones.
- Ministerio de Minas y Energía, Minenergía. (2022). *Histórico de noticias*.
<https://www.minenergia.gov.co/historico-de-noticias?idNoticia=24094573>
- Mintzberg, H.; Raisinghani, D. & André T. (1976). *The Structure of "Unstructured" Decision Processes*. 21 (2) pp. 246-275. Sage Publications, Inc.
<https://doi.org/10.2307/2392045>
- Miranda, J. (2010). *El desafío de la gerencia de proyectos. Basado en los principios y orientaciones del PMI*. 3 Ed. pp. 21-28. MMEditores.
- Moreno, N., Sánchez, L. y Velosa, J. (2016). *Introducción a la gerencia de proyectos. Conceptos y aplicación*. p. 20. Ediciones EAN.
- Moody, P. (1991). *Toma de decisiones gerenciales*. pp. 1-14. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, S.A.

- Organización Internacional de Normalización (ISO, 2015). Norma internacional ISO 9000. 5 ed.
<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf>
- Pinto, G. (2009). *Los Manuales Administrativos Hoy*. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Departamento de Ciencias de la Administración. Cátedra de Organización y Métodos Administrativos. pp. 3-4. Universidad Tecnológica Nacional. <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-tecnologica-nacional/administracion/los-manuales-administrativos-hoy/8594707>
- Presidencia de la República. (2019). *Guía para la elaboración y control de documentos del SIGEPRE*. p. 4.
<https://dapre.presidencia.gov.co/dapre/DocumentosSIGEPRE/G-DE-01-Guia-elaboracion-control-documentos.pdf>
- Pulgarín, S. & Rivera, H. (2012). Las Herramientas Estratégicas: un apoyo al proceso de toma de decisiones gerenciales. *Criterio Libre*. 10 (16) pp. 92-112.
- Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española*, 23 ed., [versión 23.6 en línea]. <https://dle.rae.es>
- Resolución 015/18, enero 29, 2018. Ministerio de Minas y Energía (Colombia). D.O. 50.496.
[http://apolo.creg.gov.co/publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/\\$file/crego15-2018.pdf](http://apolo.creg.gov.co/publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/$file/crego15-2018.pdf)
- Resolución 038/14, marzo 20, 2014. Comisión de Regulación de Energía, Gas y Combustibles (Colombia).
<http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/0131f0642192a5a205257cd800728c5e>
- Resolución 90708/13, agosto 30, 2013. Ministerio de Minas y Energía (Colombia).
https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/22726-Resolucion_9_0708_de_agosto_30_de_2013_expedicion_RETIE_2013.pdf
- Resolución 036/08, abril 16, 2008. Comisión de Regulación de Energía, Gas y Combustibles (Colombia). D.O. 46.962. Fecha: 16/04/2008.
https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0036_2008.htm

Resolución 022/01, febrero 20, 2001. Comisión de Regulación de Energía, Gas y Combustibles (Colombia).

<http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n-2001-CREG022-2001>

Resolución 131/98, diciembre 23, 1998. Comisión de Regulación de Energía, Gas y Combustibles (Colombia).

<http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n-1998-CREG131-98>

Resolución 070/98, mayo 28, 1998. Comisión de Regulación de Energía, Gas y Combustibles (Colombia).

<http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n-1998-CREG070-98>

Robbins, S. & Judge, T. (2009). *Comportamiento organizacional*. 13 ed. pp. 146-147. Pearson Educación.

Rodríguez, J. (2012). *Cómo elaborar y usar los manuales administrativos*. 4 ed. pp. 58-174. CENGAGE. Learnig.

Schneider, Electric S.A. (2010). *Guía de diseño de instalaciones eléctricas. Según normas internacionales IEC*. 4 ed. pp. 4-17. Colección técnica.

Secretaria Central de ISO. (2015). *Norma internacional ISO 9001:2015*. 5 ed.

<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf>

Significados.com (s.f.). *Significado de guía*. <https://www.significados.com/guia/>

Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios. (2023). *Energía – Formato 5 - Información de Transformadores. Resolución N° SSPD – 0102400008055*.

<https://sui.superservicios.gov.co/datos-abiertos/Energia/Energia-Formato-5-Informacion-de-Transformadores>

Solano, A. (2003). Toma de decisiones gerenciales. *Tecnología en marcha*. 16 (3) pp. 46. file:///C:/Users/maxterpc1/Downloads/Dialnet-TomaDeDecisiones Gerenciales-4835719%20(1).pdf

- Stephen J. H. & Howard C. K. (2004). *Toma de decisiones según Wharton*.
<https://elmayorportaldegerencia.com/Libros/Gerencia/%5BPD%5D%20Libros%20-%20Toma%20de%20decisiones.pdf>
- Stoner, J; Freeman, R. & Gilbert, D Jr. (1996). *Administración*. 6 ed. Pearson
- Unidad de Planeación Minero Energética, UPME. (2015). *Atlas potencial hidroenergético de Colombia*.
https://www1.upme.gov.co/Energia_electrica/Atlas/Atlas_p1-24.pdf
- Unidad de Planeación Minero UPME. (2021). Plan estratégico institucional de la UPME 2019-2022.
https://www1.upme.gov.co/Planes/Planeacion_UPME_2019-2022.pdf
- Unidad de Planeación Minero Energética, UPME. (2003). *Plan indicativo de expansión de cobertura del servicio de energía eléctrica*.
https://www1.upme.gov.co/Hemeroteca/Impresos/Plan_Expansion_Cobertura_Energia_2004.pdf
- Yin, R. (s.f.). *Investigación sobre estudios de casos. Diseño y métodos*. Applied Social Research Methods Series. International Educational and Professional Publisher Thousand Oaks London New Delhi.
<https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/YIN%20ROBERT%20.pdf>
- Yule, D., Parra, L. y Molina, B. (2017). *Elaboración de una guía metodológica para la planeación y control de alcance, tiempo, costo y adquisiciones para la gerencia de proyectos de instalaciones de instalaciones eléctricas de media tensión y baja tensión de la empresa Cointelco S.A.* [Trabajo de grado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito].
<https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/537>
- Zapata, D. Á., Murillo, V. G., & Martínez, C. J. (2009). *Teorías contemporáneas de la organización y del management*. pp. 179-205. ECOE Ediciones.

ANEXOS

Anexo A. Entrevista dirigida a inversionistas de proyectos privados con requerimientos de cargas eléctricas suministradas por el operador de red, ELECTROHUILA

Objetivo: conocer las experiencias de solicitudes y suministros de cargas eléctricas con destino a proyectos de inversión privada en el departamento del Huila.

Día	Mes	Año	Entrevista N°	
-----	-----	-----	---------------	--

I. INFORMACIÓN PERSONAL

Nombre del proyecto: _____

Actividad económica: _____

Tipo de empresa: _____

Fecha de inicio del proyecto: _____

Ubicación: _____

Categoría de usuario: _____

Nivel de carga eléctrica solicitado: _____

II. INFORMACIÓN EMPRESARIAL

¿Cuéntenos qué motivaciones tuvo para emprender su proyecto de inversión?

¿Cuéntenos cómo fue su experiencia para solicitar la conexión de carga eléctrica ante ElectroHuila?

¿A su criterio, cree que los empresarios saben sobre los requerimientos de conexión de cargas eléctricas para sus proyectos?

¿Según su experiencia, considera que estuvo adecuadamente informado sobre las necesidades de conexión en su proyecto?

¿Cree usted que el cumplimiento de los requerimientos de conexión, exigidos por el Operador de Red, son suficientes y adecuados para evitar demandas de carga inadecuada?

¿Cree usted que los empresarios conocen las normas técnico legales para solicitar conexiones de cargas eléctricas para sus proyectos?

¿Qué recomendación le haría usted a una persona que requiera conexión de energía eléctrica para desarrollar su proyecto?

¿Cree importante que, después de hechas las instalaciones eléctricas –durante la marcha del proyecto- se reciba asesoría técnica eléctrica?

¿Consideró en algún momento, desistir de su actividad económica por causa de los problemas de conexión eléctrica?

¿Recuerda cuál fue su inversión en la conexión eléctrica de su proyecto?

¿En cuánto cuantifica las pérdidas por conexión inadecuada de carga eléctrica en su proyecto?

¿Cree oportuno que los emprendedores de proyectos tengan acompañamiento técnico –adicional al del operador de red– para la solicitud e instalación de conexión eléctrica?

ASPECTOS A OBSERVAR

Estado de las instalaciones eléctricas: Bueno ____ Regular ____ Malo ____

Mantenimiento de las instalaciones: Si ____ No ____.

La instalación de carga es pertinente con el nivel de tensión del proyecto: Si ____ No ____.

Describa los impactos negativos por conexión inadecuada de carga eléctrica en el proyecto:

Económico: _____

Familiar: _____

Social _____

Ambiental _____

Agradecemos su amable colaboración

Anexo B. Consentimiento informado

Buenos días, señor (a) _____, somos Christian Camilo Forero González y John Édison Ospitia Acero, investigadores del proyecto «Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada». El objetivo de su participación en este trabajo, es tener en cuenta su experiencia como inversionista en la requisición de carga energética ante el operador de red, ELECTROHUILA. Su aporte es de significativa importancia para nuestra investigación académica, requisito para optar el título de magister en gerencia integral de proyectos de la facultad de economía y administración de la Universidad Surcolombiana. De hecho, no se descarta su aplicación empresarial.

Descripción de actividades

Si usted decide colaborar con este proyecto, su participación será a través de recolección de datos cualitativos y cuantitativos, incluidas fotografías y videos.

Riesgos

En caso de que alguna pregunta le resulte incómoda, usted no está obligado a responderla. Con esta actividad no se pretende hacer daño de ninguna manera.

Beneficios

Aunque este proyecto no está diseñado para ayudarlo a usted, directamente, su experiencia sí puede contribuir como modelo para otros inversionistas que requieran solicitar cargas eléctricas para sus proyectos.

Confidencialidad

Toda la información que usted comparta en este estudio es confidencial. En ningún momento se revelará su nombre o identidad, así como tampoco se revelarán los datos personales. El propósito es usarlos exclusivamente por este equipo de investigación y en forma anónima, si usted, así lo desea.

Participación Voluntaria

Usted no está obligado a participar en el proyecto. En caso de que usted decida no participar o retirarse del proyecto en cualquier momento, esto no le generará ningún perjuicio. Si tiene alguna pregunta durante o después de que termine el estudio, usted puede usar los contactos:

email: ingasconsas@yahoo.com.co
john.ospitia05@gmail.com; celulares:
celulares:320 392 2552
3168276188

¿Quisiera usted participar en el estudio?

Sí _____ No _____

¿Podemos grabar la información que usted nos suministre, sobre las actividades económicas de su empresa, en audio y/o video, a través de la entrevista que aplicaremos?

Sí _____ No _____

(Si su respuesta es afirmativa y si así lo desea, usted podrá participar en la selección del material).

¿Podemos publicar fotografías en las que usted o su empresa aparezca, y otra información, en el producto académico?

Sí _____ No _____

(Si su respuesta es afirmativa y si lo desea, usted puede participar en la selección de este material).

Firma del Participante

Fecha: _____

Anexo C. Protocolo de solicitud de información a ELECTROHUILA

Neiva, 06 febrero de 2023

Doctor

ZAMIR ALFONSO BERMEO GARCÍA

Gerente encargado

ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P

Neiva

Asunto: solicitud información con fines académicos

Apreciado doctor Bermeo:

En virtud de que estamos adelantando el proyecto de grado de la Maestría en Gerencia Integral de Proyectos en la Universidad Surcolombiana, *«Estructuración de una guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada»* y requerimos caracterizar la demanda de conexión energética del Departamento, respetuosamente solicitamos su valiosa colaboración, con el fin de obtener la siguiente información:

- ✓ Relación de usuarios por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), durante el periodo 2017-2021.
- ✓ Relación de solicitudes de factibilidad por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.
- ✓ Relación de los diseños aprobados de acuerdo con las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.
- ✓ Relación de las solicitudes de provisionales de obra de las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), 2017-2021.
- ✓ Relación de usuarios por capacidad de carga por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.
- ✓ Relación de usuarios con solicitudes para ampliación de carga, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.
- ✓ Relación de usuarios para cambio de nivel de tensión en el equipo de medida, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.

- ✓ Relación de usuarios que decidieron suspender sus cuentas, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.

Doctor, Zamir Alfonso Bermeo García, 06-02-2023, hoja 2/2

De otra parte, expresamos nuestro compromiso de dar manejo ético a la información suministrada, como también, compartir con la Electrificadora del Huila, los resultados de nuestro trabajo, si usted lo considera oportuno.

En efecto, estaremos atentos a su amable y oportuna respuesta.

Cordialmente,

JOHN EDINSON OSPITIA ACERO

Cédula 1.083.865.421

Celular 316 827 6188

Correo: john.ospitia05@gmail.com

CHRISTIAN CAMILO FORERO GONZÁLEZ

Cédula 1.018.444.076

Celular: 320 392 2552

Correo: camilfag@hotmail.com

Este documento está firmado digitalmente amparado en las disposiciones referidas por la ley 527 de 1999. Certificado acreditado por ANDES Servicio de Certificación Digital S.A., acreditado ante la ONAC.

Al contestar cite este radicado
05-PQR-003869-S-2023



Firmado por:
SANDRA LILIANA CALDERON
MONTES
2023/02/21 02:00:41

Neiva, 21 de Febrero de 2023

Señores
CHRISTIAN CAMILO FORERO
INGASCON S.A.S
Carrera 8A No. 43-44, ciudadela nio, torre 1 Apto 701
email: ingasconsas@yahoo.com.co
Tel: 320 392 2552
Neiva

Asunto: Respuesta a comunicación 05-PQR-002384-E-2023.

Cordial saludo,

Actuando dentro del término legal, procedemos a dar respuesta a la petición presentada por los señores **CHRISTIAN CAMILO FORERO GONZALEZ** y **JOHN EDINSON OSPITIA ACERO**, informándole que para **ELECTROHUILA S.A. E.S.P.** es muy importante atender sus requerimientos en el tiempo oportuno, otorgando respuesta de fondo y dando claridad respecto de la situación manifestada en el escrito del asunto. De igual manera, se le comunica que la petición se registró internamente con el radicado No. 05-PQR-002384-E-2023.

Frente a su solicitud de información para efectos del desarrollo de un proyecto de grado para la maestría en gerencia integral de proyectos de la Universidad Surcolombiana, en primera medida se debe advertir a los peticionantes que la información solicitada en su petición tiene carácter de reserva legal en virtud de lo dispuesto en el Art. 24 de la ley 1437 de 2011, modificado por el artículo 1 de la ley 1755 de 2015.

A pesar de lo anterior, se puede proceder a remitir la información solicitada por los solicitantes, de manera general o global, siempre y cuando la Universidad Surcolombiana allegue una certificación en donde exprese que la información solicitada se requiere para el desarrollo de la investigación adelantada por los estudiantes del programa de maestría, e igualmente se exprese el compromiso de que esta información será tratada para los fines solicitados.

Cordialmente,

SANDRA LILIANA CALDERON MONTES
Coordinador
COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR

Copia a:
COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR - CESAR AUGUSTO RAMOS ROJAS
COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR - EULISES HERRERA BARRIOS

www.electrohuila.com.co



1/2

Oficina Principal Complejo Ecológico El Boto km. 1 Vía a Palermo Tel: 608 866 4600 Ext. 1000 Neiva - Huila	Servicio de Atención Integral y Recaudo Empresarial Edificio SAURE Carrera 18 Calle 9 Esquina Tel: 608 866 4600 Ext. 2000 Neiva - Huila	Oficina Zona Centro Calle 8 No. 7-54 Barrio Centro Tel: 608 866 4600 Ext. 4000 Garzón - Huila	Oficina Zona Occidente Calle 10 No. 5-25 Barrio San Rafael Tel: 608 866 4600 Ext. 5000 La Plata - Huila	Oficina Zona Sur Calle 19 Sur No. 3-05. Barrio Solarte Tel: 608 866 4600 Ext. 3000 Pitalito - Huila	Reporte de anomalías Línea gratuita 01 8000 952 115 Tel: 608 860 41 00 Línea Anticorrupción 01 8000 918 819
---	--	---	---	---	---

Este documento está firmado digitalmente amparado en las disposiciones referidas por la ley 527 de 1999. Certificado acreditado por ANDES Servicio de Certificación Digital S.A., acreditado ante la ONAC.

Al contestar cite este radicado
05-PQR-005706-S-2023



CONSIDERACIONES DE LA EMPRESA

De conformidad con la solicitud realizada, nos permitimos indicar que debido al tipo de información requerida es pertinente decretar un término adicional de diez (10) días hábiles contados a partir de la fecha de notificación de la presente decisión, con el fin de emitir una respuesta de fondo, lo anterior, amparados en lo contenido en el Artículo 14 de la ley 1755 de 2015 el cual reza:

ARTICULO 14..". PARAGRAFO Cuando excepcionalmente no fuere posible resolver la petición en los plazos aquí señalados, la autoridad debe informar esta circunstancia al interesado, antes del vencimiento del término señalado en la ley expresando los motivos de la demora y señalando a la vez el plazo razonable en que se resolverá o dará respuesta, que no podrá exceder del doble del inicialmente previsto."

Cordialmente,

SANDRA LILIANA CALDERON MONTES

Coordinador

COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR

Copia a:

COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR - JESUS ANTONIO VEGA SALAZAR

COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR - EULISES HERRERA BARRIOS

COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR - CESAR AUGUSTO RAMOS ROJAS

Proyectó: Juan Camilo Roldan Vargas

Revisó:

COORDINACION EXPERIENCIA CLIENTE PQR - NICOLAS SANCHEZ ROJAS

VEGADA POR SUPERPQRS SFPD NUB 2-41001005-3



Oficina Principal
Complejo Ecológico El Boto
Km. 1 Vía a Palermo
Tel: 608-866 46 00 Ext. 1000
Neiva - Huila

Servicio de Atención Integral y Recaudó Empresarial
Edificio SAIRE
Carrera 18 Calle 9 Esquina
Tel: 608-866 46 00 Ext. 2000
Neiva - Huila

Oficina Zona Centro
Calle 8 No. 7 - 54
Barrio Centro
Tel: 608-866 46 00 Ext. 4000
Guzón - Huila

Oficina Zona Occidente
Calle 10 No. 5 - 26
Barrio San Rafael
Tel: 608-866 46 00 Ext. 5000
La Plata - Huila

Oficina Zona Sur
Calle 18A sur No. 3-05
Barrio Solarte
Tel: 608-866 46 00 Ext. 3000
Pitalito - Huila

Reporte de anonimidad
01 8000 952 115
TEL: 608-8604100
Línea de Transparencia
01 8000 117 766
electrohuila@linea@transparencia.com

Este documento está firmado digitalmente amparado en las disposiciones referidas por la ley 527 de 1999. Certificado acreditado por ANDES Servicio de Certificación Digital S.A., acreditado ante la ONAC.

Al contestar cite este radicado
05-PQR-005706-S-2023



Firmado por:
SANDRA LILIANA CALDERON
MONTES
2023/03/15 05:16:28

Neiva, 15 de Marzo de 2023

Señor
LUIS ALFREDO MUÑOZ VELASCO.
Coordinador
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
Avenida Pastrana Borrero Carrera 1
email: ingasconsas@yahoo.com.co
Tel: 3173734231-3168276188-3203922552
Neiva

Asunto: Respuesta a comunicación 05-PQR-003939-E-2023

Cordial saludo.

Actuando dentro del término legal, procedemos a dar respuesta a la petición presentada por el señor **LUIS ALFREDO MUÑOZ VELASCO**, en calidad de Coordinador de la Universidad Surcolombiana, relacionado con el interés de saber acerca de las conexiones energéticas del Departamento del Huila.

Para **ELECTROHUILA S.A. E.S.P.**, es muy importante atender sus requerimientos en el tiempo oportuno, otorgando respuesta de fondo y dando claridad respecto de la situación manifestada en el escrito del asunto; de igual manera, se le comunica a la usuaria que la petición se registró con el radicado interno **No. 05-PQR-003939-E-2023**.

PRETENSION

El usuario solicita la siguiente información:

- ü Relación de usuarios por zonas y categorías (residencial, comercial, especial oficial e industrial). Durante el periodo 2017-2021.
- ü Relación de solicitudes de factibilidad por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.
- ü Relación de los diseños aprobados de acuerdo con las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- ü Relación de las solicitudes provisionales de obra de las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- ü Relación de usuarios por capacidad de carga por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- ü Relación de usuarios con solicitudes para ampliación de carga, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- ü Relación de usuarios para cambio de nivel de tensión en el equipo de medida por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- ü Relación de usuarios que decidieron suspender sus cuentas, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.



Oficina Principal
Complejo Escológico El Beto
Km. 1 Vía a Palermo
Tel: 608-866 46 00 Ext. 1000
Neiva - Huila

Servicio de Atención Integral y Recaudó Empresarial
Edificio SAIRE
Carrera 18 Calle 9 Esquina
Tel: 608-866 46 00 Ext. 2000
Neiva - Huila

Oficina Zona Centro
Calle 8 No. 7 - 54
Barrio Centro
Tel: 608-866 46 00 Ext. 4000
Garzón - Huila

Oficina Zona Occidente
Calle 10 No. 5 - 26
Barrio San Rafael
Tel: 608-866 46 00 Ext. 5000
La Plata - Huila

Oficina Zona Sur
Calle 19A sur No. 3-05
Barrio Solarte
Tel: 608-866 46 00 Ext. 3000
Pitalito - Huila

Reporte de anomalías
01 8000 952 115
TEL: 608-8604100
Línea de Transparencia
01 8000 117 766
electrohuila@lineatransparencia.com

MISAJA PQR/SUPERSEVICIOS SEPT 2023 NUM 2-41031005-3

2/9/23, 16:25

Yahoo Mail - Fw: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Fw: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

De: INGASCON SAS (ingasconsas@yahoo.com.co)

Para: john.ospitia05@gmail.com

Fecha: sábado, 2 de septiembre de 2023, 04:24 p. m. COT

----- Mensaje reenviado -----

De: Carolina Herrera Ruiz <carolina.herrerar@electrohuila.co>

Para: ingasconsas@yahoo.com.co <ingasconsas@yahoo.com.co>

Enviado: lunes, 8 de mayo de 2023, 12:07:06 p. m. COT

Asunto: Fwd: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Obtener [Outlook para Android](#)

From: Daniel Mora Guarquin <daniel.morag@electrohuila.co>

Sent: Monday, April 24, 2023 3:45:26 PM

To: Carolina Herrera Ruiz <Carolina.Herrerar@electrohuila.co>

Cc: Olga Lucia Henao Restrepo <olga.henaor@electrohuila.co>; Sandra Liliana Calderon Montes

<sandra.calderonm@electrohuila.co>; Jhon Giver Valencia Narvaez <Jhon.ValenciaN@electrohuila.co>

Subject: RE: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Cordial saludo

En atención a la solicitud de información remito los datos obtenidos que fueron solicitados a la división control pérdidas:

- Relación de solicitudes de factibilidad por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.

	Clase Servicio	SUR	CENTRO	OCCI	NORTE	Total general
AREA COMUN	AC	3		2	36	41
ALUMBRADO PUBLICO	AL	3			63	66
BOMBEO	BA	1			1	2
COMERCIAL	CR	132	228	107	1.195	1.662
ESPECIAL	ES		1	8	27	36
RESIDENCIAL	FM	12.046	4.466	4.292	12.685	33.489
INDUSTRIAL	IS		2	31	48	81
OFICIAL	OB	2	33	51	157	243
PROVISIONAL	PR	1	6	1	64	72
RIEGO	RI		2		11	13
Total general		12.188	4.738	4.492	14.287	35.705

- Relacion de los diseños aprobados de acuerdo con las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.

2/9/23, 16:25

Yahoo Mail - Fw: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Clase Servicio	NORTE	OCCIDENTE	CENTRO	SUR	Total general
Alumbrado Regulado	2			2	4
Autoconsumo				1	1
Bombeo de agua	1			2	3
Comercial	5	2	1	5	13
Industrial	5			1	6
Integradores	5			5	10
No Regulado Alumbrado	4			1	5
No Regulado Riego	1				1
No Regulado Industrial	2				2
Oficial	5			1	6
Provisional	5			4	9
Riego	4				4
Residencial	5			5	10
SDL	5				5

- Relación de las solicitudes provisionales de obra de las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.

Clase servicio	SUR	NORTE	CENTRO	OCCIDENTE
AC	3	45		2
AL	3	75		
BA	1	1		
CR	191	1406	294	119
ES		28	1	8
FM	16870	22877	5095	5129
IC	10	71		
IS		55	2	33
OB	2	163	35	51
PR	1	64	6	1
RI		11	2	
Total general	17081	24796	5435	5343

- Relación de usuarios con solicitudes para ampliación de carga, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.

	SUR	NORTE	Total general
CR	77		77
FM	27		27
IS	104	1	105
Total general	208	1	209

- Relación de usuarios para cambio de nivel de tensión en el equipo de medida por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.

	SUR	NORTE	Total, general
CR	40		40
FM	20		20
IS	80	1	81

2/9/23, 16:25

Yahoo Mail - Fw: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Total, general	140	1	141
----------------	-----	---	-----

Atentamente,

Daniel Mora Guarquín
Profesional
División Control Pérdidas



De: Carolina Herrera Ruiz <Carolina.HerreraR@electrohuila.co>
Enviado: jueves, 20 de abril de 2023 13:10
Para: Daniel Mora Guarquín <daniel.morag@electrohuila.co>
Asunto: RV: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

De: Olga Lucía Henao Restrepo <olga.henaor@electrohuila.co>
Enviado el: jueves, 20 de abril de 2023 8:34 a. m.
Para: Sandra Liliana Calderon Montes <sandra.calderonm@electrohuila.co>; Carolina Herrera Ruiz <Carolina.HerreraR@electrohuila.co>; Jhon Giver Valencia Narvaez <Jhon.ValenciaN@electrohuila.co>
CC: Daniel Mora Guarquín <daniel.morag@electrohuila.co>
Asunto: RE: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Cordial saludo,

De acuerdo a la solicitud remitida por la universidad Surcolombiana, me permito relacionar la información solicitada y así mismo a que dependencia corresponde dar respuesta de cada punto.
Agradezco su pronta y valiosa colaboración.

- Relación de usuarios por zonas y categorías (residencial, comercial, especial oficial e industrial). Durante el periodo 2017-2021. (Gestión Comercial)
- Relación de solicitudes de factibilidad por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021. (Pérdidas)
- Relación de los diseños aprobados de acuerdo con las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021. (Pérdidas)
- Relación de las solicitudes provisionales de obra de las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021. (Pérdidas)
- Relación de usuarios por capacidad de carga por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021. (Gestión Comercial)
- Relación de usuarios con solicitudes para ampliación de carga, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021. (Pérdidas)
- Relación de usuarios para cambio de nivel de tensión en el equipo de medida por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021. (Pérdidas)
- Relación de Usuarios que decidieron suspender sus cuentas, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021. (PQR)

Atentamente,

2/9/23, 16:25

Yahoo Mail - Fw: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO



Olga Lucia Henao Restrepo
 Subgerente Comercial
 Complejo Ecológico El Bote - Edificio Promisión
 km 1 vía Neiva - Palermo (Huila)
 Cel.: 3143301076
www.electrohuila.com.co

De: Carlos Francisco Rincon Salazar <Carlos.RinconS@electrohuila.co>
 Enviado el: lunes, 27 de marzo de 2023 2:24 p. m.
 Para: Sandra Liliana Calderon Montes <sandra.calderonm@electrohuila.co>
 CC: Milton Eduardo Bravo España <Milton.BravoE@electrohuila.co>; Olga Lucia Henao Restrepo <olga.henaor@electrohuila.co>; Gloria Gema Perdomo Perdomo <Gloria.PerdomoP@electrohuila.co>; Yudi Paola Sanchez Triviño <Yudi.SanchezT@electrohuila.co>; Zamir Alonso Bermeo García <zamir.bermeog@electrohuila.co>
 Asunto: RE: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Cordial saludo,
 Revisada la solicitud vemos que la información requerida a pesar de ser general está clasificada como confidencial toda vez que contiene datos de propiedad de los usuarios o potenciales usuarios, por lo tanto, recomendamos, que para suministrarla previamente se firme un acuerdo de confidencialidad en donde quede claro que es solo para fines académicos.
 Atentamente,



Carlos Francisco Rincón Salazar
 Secretario General y Asesor Legal (E)
 Complejo Ecologico El Bote – edificio Promisión
 Conmutador: (098) 8664600 ext.- 1460
 Electrificadora del Huila S.A. E.S.P.

De: Sandra Liliana Calderon Montes <sandra.calderonm@electrohuila.co>
 Enviado el: lunes, 27 de marzo de 2023 11:42 a. m.
 Para: Carlos Francisco Rincon Salazar <Carlos.RinconS@electrohuila.co>
 CC: Milton Eduardo Bravo España <Milton.BravoE@electrohuila.co>; Olga Lucia Henao Restrepo <olga.henaor@electrohuila.co>; Gloria Gema Perdomo Perdomo <Gloria.PerdomoP@electrohuila.co>; Yudi Paola Sanchez Triviño <Yudi.SanchezT@electrohuila.co>
 Asunto: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Doctor

CARLOS FRANCISCO RINCO
 Secretario General

De manera atenta solicito su valiosa colaboración en el apoyo para el envío de la información que solicita la USCO y que le puse en conocimiento a usted de manera verbal; lo anterior, teniendo en cuenta que, algunas de las oficinas y/o divisiones no envían la

2/9/23, 16:25

Yahoo Mail - Fw: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

información manifestando que se debe tener un convenio o acuerdo de confidencialidad de la información entre las partes.

El segundo termino de respuesta solicitado a la USCO se vence esta semana y aun no tenemos la información. Agradezco me indique el paso a seguir, con el fin de dar tramite de fondo a la solicitud enviada por la USCO.



Sandra Liliana Calderon Montes
 Coordinadora Centro de Experiencia Cliente
 Coordinacion Experiencia Cliente - Neiva
 Edificio Saire

De: Gloria Gema Perdomo Perdomo <Gloria.PerdomoP@electrohuila.co>
 Enviado el: lunes, 27 de marzo de 2023 10:56 a. m.
 Para: Sandra Liliana Calderon Montes <sandra.calderonm@electrohuila.co>
 CC: Maria Isabel Vargas León <maria.vargasl@electrohuila.co>
 Asunto: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

Doctora Sandra Liliana buenos días.

Pongo en conocimiento que este Jueves 30 vencen los términos para dar respuesta a la USCO, se solicitó plazo de 10 días por lo complejo que es que varias áreas aporten la información.

LA USCO PETICIONA:

- Relación de usuarios por zonas y categorías (residencial, comercial, especial oficial e industrial). Durante el periodo 2017-2021.
- Relacion de solicitudes de factibilidad por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial), periodo 2017-2021.
- Relacion de los diseños aprobados de acuerdo con las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- Relacion de las solicitudes provisionales de obra de las factibilidades emitidas por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- Relacion de usuarios por capacidad de carga por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- Relacion de usuarios con solicitudes para ampliacion de carga, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- Relacion de usuarios para cambio de nivel de tension en el equipo de medida por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.
- Relacion de Usuarios que decidieron suspender sus cuentas, por zonas y categorías (residencial, comercial, especial, oficial e industrial) 2017-2021.

2/9/23, 16:25

Yahoo Mail - Fw: VENCEN TERMINOS SOLICITUD INFORMACION DE LA USCO

El único proceso que ha aportado la información es Div.Comercial (Ing. Jhon Giver), Está pendiente la información de Div. Ingeniería (Técnica) y Cuentas Nuevas.

En correo anexo el Ing. Nestor Julian informa "Por otra parte, desde nuestra área consideramos que la información solicitada está clasificada como confidencial toda vez que contiene datos de propiedad de los usuarios o potenciales usuarios, por lo tanto es necesario que se firme un acuerdo de confidencialidad entre La Universidad y Electrohuila (firma el Representante legal), pues así se ha procedido en otros casos similares; o en su defecto la autorización por parte del Gerente General o el Secretario General de la compañía para entregar dicha información sin acuerdo de confidencialidad"

Por lo anterior Dra. considero que este tema debe ser tratado por la Oficina Jurídica de Electrohuila, a fin de no incurrir en error de entregar información que afecten los intereses de la compañía .

Cordialmente,



Gloria Gema Perdomo Perdomo
 Profesional II
 Coordinación Experiencia PQR
 Carrera 9 Calle 9 Esquina SAIRE- Calixto
Gloria.perdomop@electrohuila.co



Evita imprimir este mensaje si no es estrictamente necesario. De esta manera ahorras agua, energía y recursos forestales

De: Juan Roldán <juan.roldanva@gmail.com>

Enviado el: lunes, 27 de marzo de 2023 10:06 a. m.

Para: Gloria Gema Perdomo Perdomo <Gloria.PerdomoP@electrohuila.co>

Asunto: INFORMACION USCO

Buen día.

Remito lo solicitado.

Anexo D. Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios. Información de Transformadores (formato 5)

 Superservicios Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios		FICHA TÉCNICA FORMULARIOS / FORMATOS SUI			
SERVICIO	ENERGÍA	CLASIFICACIÓN	N/A	FORMATO / FORMULARIO	FORMATO 6
NOMBRE FORMATO	INFORMACIÓN DE TRANSFORMADORES			PERIODICIDAD REPORTE	MENSUAL
TÓPICO AÑOS DISPONIBLES	TÉCNICO 2010-2017	ACTO ADMINISTRATIVO	RESOLUCIÓN N° 33PD - 20102400008066	Nº CAMPOS	41
DEFINICIÓN DE CAMPOS					
ID_Empresa	Corresponde al código de identificación en base de datos, de la empresa que realiza el reporte de la información al SUI.				
Empresa	Nombre de la empresa que reporta la información, conforme a como está registrado en el Registro Único de Prestadores de Servicios - RUPS.				
Año	Año de cargue de la información				
Período	Corresponde al mes de cargue de la información				
Código del Transformador	Identificador asignado por el Operador de Red para cada uno de los Transformadores de Distribución. El código de este campo deberá coincidir con el campo 2 del formato 1 de la presente Resolución.				
Código del Circuito o Línea	Identificador asignado por el Operador de Red para cada uno de las líneas o circuitos del sistema que opera. Se debe reportar la totalidad de circuitos o líneas sin importar el nivel de tensión. El código de este campo deberá coincidir con el campo 2 del formato 1 de la presente Resolución.				
Grupo de Calidad	Corresponde al número del grupo al que pertenece el transformador de conformidad con las disposiciones del reglamento de distribución y los definidos en el numeral 11.2.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
ID Mercado	Es el código del mercado de comercialización donde se efectuó la venta que se está facturando, los cuales publica la Superintendencia en la página del SUI.				
Mercado	Nombre asignado al Mercado de comercialización donde se efectuó la venta que se está facturando, los cuales publica la Superintendencia en la página del SUI.				
Capacidad del Transformador	Corresponde a la capacidad del respectivo transformador de distribución medida en KVA.				
Propiedad (S/N)	Esta variable hace referencia a la propiedad del circuito o línea, es decir si pertenece al OR o no. Se diligencia una "S" en el caso que sea de propiedad del OR y una "N" en el caso contrario.				
Tipo de Subestación	Corresponde a la clasificación de las Subestaciones presentadas en el artículo 29 del RETIE.				
Usuarios	Número de usuarios que están conectados al transformador, al último día del mes reportado. Esta variable no puede tomar el valor de cero (0).				
Demanda de Energía	Es la demanda mensual de energía, registrada (kWh), en el respectivo transformador.				
Código de la Zona Especial	Corresponde a un código de cuatro (4) dígitos asignado por el comercializador, el cual debe coincidir con los códigos de los formatos 11, 12 y 13 de la presente Resolución. Se deberá reportar con valor cero "0" si el usuario no pertenece a una zona especial.				
Interrupciones Programadas no Excluidas (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones programadas del Transformador según lo establecido en el literal B del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008. En este campo no se reportarán las interrupciones que fueron excluidas en el cálculo de los indicadores de calidad.				
Interrupciones Programadas no Excluidas (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones programadas del Transformador según lo establecido en el literal B del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008. En este campo no se reportarán las interrupciones que fueron excluidas en el cálculo de los indicadores de calidad.				
Interrupciones No Programadas no Excluidas (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones No programadas del Transformador según lo establecido en el literal A del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008. En este campo no se reportarán las interrupciones que fueron excluidas en el cálculo de los indicadores de calidad.				
Interrupciones No Programadas no Excluidas (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones No programadas del Transformador según lo establecido en el literal A del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008. En este campo no se reportarán las interrupciones que fueron excluidas en el cálculo de los indicadores de calidad.				
Raonamiento de Emergencia por Eventos de Generación (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "I" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Raonamiento de Emergencia por Eventos de Generación (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "I" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Eventos de Activos del STN y al STR (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "II" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Eventos de Activos del STN y al STR (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "II" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Interrupciones por Seguridad Ciudadana (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "III" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Interrupciones por Seguridad Ciudadana (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "III" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Falla de un Activo de Nivel 1 de propiedad de los Usuarios (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "IV" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Falla de un Activo de Nivel 1 de propiedad de los Usuarios (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el ítem "IV" del literal C del numeral 11.2.1.1 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Catastrofes Naturales (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal b del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Catastrofes Naturales (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal b del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Actos de Terrorismo (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal c del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Actos de Terrorismo (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal c del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Aguerdos de Calidad en las Zonas Especiales (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal d del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Aguerdos de Calidad en las Zonas Especiales (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal d del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Trabajo en Subestaciones Remodelación y Reposición (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal h del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Trabajo en Subestaciones Remodelación y Reposición (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal h del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Exigencia Traslado y Adeuación de Infraestructura (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal i del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Exigencia Traslado y Adeuación de Infraestructura (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en el literal i del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Limitación de Suministro (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en los literales f del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Limitación de Suministro (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en los literales f del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Proyectos de Expansión (Inter)	Corresponde número total de Interrupciones del Transformador según lo establecido en los literales g del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
Proyectos de Expansión (min)	Corresponde a la duración total en minutos de las interrupciones del Transformador según lo establecido en los literales g del numeral 11.2.1.2 de la Resolución CREG 097 de 2008.				
				FECHA ACTUALIZACIÓN FICHA TÉCNICA	30/11/2017

Anexo E. Simulador de requerimientos de cargas eléctricas

Guía de requerimientos energéticos para el estudio de viabilidad de proyectos de inversión privada

VALORES A INGRESAR POR EL USUARIO:

Nivel de tensión en KV 13,8	Carga estimada en KVA 300	Selección Categoría Especial	Selección la Zona Rural	☐ 34,5 KV
--------------------------------	------------------------------	---------------------------------	----------------------------	----------------------------------

Precio KWH

DIRECTA	SEMI-DIRECTA	INDIRECTA
\$ 885,02	\$ 838,13	\$ 742,99

Costos		Costo KM de Red	Transformador seleccionado
Red Media tensión Trifásica Abierta (13,8 KV) - Medida Semidirecta (500/5A - 900/5A)		\$ 204.064.540,09	\$ 132.276.964,39
Red Media tensión Trifásica Semi Aislada (13,8 KV) - Medida Semidirecta (500/5A - 900/5A)		\$ 292.772.586,30	
Red Media tensión Trifásica Abierta (13,8 KV) - Medida Indirecta		\$ 248.273.391,44	
Red Media tensión Trifásica Semi Aislada (13,8 KV) - Medida Indirecta		\$ 335.229.204,17	

Beneficios y/o subsidios:

Se otorga el 50% de descuento en el costo del KWH a los usuarios de los distritos de riego cuya facturación sea individual y que no posean más de cincuenta (50) hectáreas.

Notas:

- Los costos obtenidos son bajo un estudio de mercado realizados en un APU en el año 2023.
- El valor de los KWH, son tomados de las tarifas del operador de red, septiembre de 2023.
- Se toman las 3 categorías (Industrial, Comercial, Especial) mas significativas dentro del sistema del operador de red en transformadores monousuarios.
- para efectos del análisis se toma como referencia un km de red de media tensión.

INFORME ANALISIS

Teniendo en cuenta los datos Ingresados se realiza el siguiente análisis:

KM DE RED + TRANSFORMADOR	Costo total :
Red Media tensión Trifásica Abierta (13,8 KV) - Medida Semidirecta (500/5A - 900/5A)	\$ 338.941.504,48
Red Media tensión Trifásica Semi Aislada (13,8 KV) - Medida Semidirecta (500/5A - 900/5A)	\$ 426.048.660,76
Red Media tensión Trifásica Abierta (13,8 KV) - Medida Indirecta	\$ 380.660.366,83
Red Media tensión Trifásica Semi Aislada (13,8 KV) - Medida Indirecta	\$ 487.608.188,68

CONSUMO TOTAL PROYECTADO DE ACUERDO A LA CARGA MENSUAL:

134.169,82 KWH/mes

COSTO TOTAL DE LA CARGA PROYECTADA MENSUAL:

DIRECTA	SEMI-DIRECTA	INDIRECTA
\$ 171.843.381,89	\$ 182.739.573,78	\$ 144.480.912,00

COSTO TOTAL DE LA CARGA PROYECTADA (AÑO)

DIRECTA	SEMI-DIRECTA	INDIRECTA
\$ 2.062.120.342,83	\$ 1.952.874.885,37	\$ 1.733.530.944,00

APLICACIÓN SOBRETASA 20% A KWH

DIRECTA	SEMI-DIRECTA	INDIRECTA
\$ 177,00	\$ 167,83	\$ 148,80

BENEFICIO DEL 60% DE LA SOBRETASA (AÑO)

DIRECTA	SEMI-DIRECTA	INDIRECTA
\$ 206.212.034,26	\$ 195.287.488,56	\$ 173.353.064,40

SUBSIDIO 60% DEL COSTO DEL KWH
APLICA A CATEGORIA ESPECIAL

DIRECTA	SEMI-DIRECTA	INDIRECTA
N/A	\$ 976.437.442,89	\$ 868.785.472,00
Aplica subsidio		



MAESTRIA GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
2023

Elaborado por:
John Ospitia
Camilo Forero

CONSOLIDADO DE BENEFICIOS Y/O SUBSIDIOS POR TIPO DE MEDIDA:

COSTOS TOTALES									
	DIRECTA	SEMIDIRECTA	INDIRECTA						
CONSUMO ANUAL	\$ 2.082.120.342,83	\$ 1.862.874.885,37	\$ 1.733.630.844,00						
DIFERENCIA COSTO POR TIPO DE MEDIDA	\$ 0,00	\$ 108.246.467,26	\$ 218.343.841,38						
BENEFICIO TRIBUTARIO	\$ 208.212.034,28	\$ 186.287.488,64	\$ 173.353.084,40						
SUBSIDIO ESPECIAL	\$ 0,00	\$ 978.437.442,88	\$ 888.765.472,00						
BENEFICIOS Y SUBSIDIOS	\$ 208.212.034,28	\$ 1.280.970.388,48	\$ 1.258.482.607,78						
			SEMIDIRECTA			INDIRECTA			
KM de la red + transformador			Beneficio	Subsidio	DI-S	Beneficio	Subsidio	DI-S	
Red Media tensión Trifásica Abierta (13,8 kV) - Medida Semidirecta (500/5A - 900/5A)			\$ 336.941.504,48	1,11	0,35	0,26	0,86	0,39	0,27
Red Media tensión Trifásica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Semidirecta (500/5A - 900/5A)			\$ 425.049.550,75	1,40	0,44	0,33	1,06	0,40	0,34
Red Media tensión Trifásica Abierta (13,8 kV) - Medida Indirecta			\$ 380.550.355,83	1,25	0,39	0,30	0,97	0,44	0,30
Red Media tensión Trifásica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Indirecta			\$ 467.506.168,56	1,54	0,48	0,36	1,19	0,54	0,37

Años

Anexo F. Guía para el diligenciamiento del simulador de requerimiento de cargas eléctricas

VALORES A INGRESAR POR EL USUARIO:

1.

Nivel de tensión en kV 13.8	Carga estimada en KVA 150	Seleccione Categoría Especial	Seleccione la Zona Urbano
--	--	--	--

Nivel de tensión en kV: se elige el nivel de tensión, dependiendo de la necesidad del proyecto: 13.8 kV o 34.5 kV.

Carga estimada en KVA: según sea el nivel de tensión, se selecciona:

- Si se opta por 13.8 kV, se tiene la opción de escoger cargas desde 45 kV hasta 2.000 kV, de acuerdo con los rangos comerciales.
- Si se opta por 34.5 kV, se tiene la opción de escoger la carga desde 400 kV hasta 2.000 kV, de acuerdo a los rangos comerciales. Para este nivel de tensión, la carga más apropiada es desde 400 kV.

Seleccione la categoría: se despliegan las opciones: industrial, comercial y especial.

Seleccione la zona: corresponde a dominio geográfico del proyecto: urbano o rural.

2.	Precio kW/H		
	OPERADOR DE RED	SEMIDIRECTA	INDIRECTA
	\$ 885.02	\$ 838.13	\$ 743.99

Nota. Las tarifas aplicadas corresponden a los valores del kW/H del nivel de tensión 13.8 kV y 34.5 para el mes de septiembre de 2023, establecidas por el operador de red, ELECTROHUILA.

3.

Costos	Costo KM de Red	Transformador seleccionado
Red Media tensión Trifasica Abierta (13,8 kV) - Medida Semidirecta (150/5A - 400/5A)	\$ 185,777,479.69	\$ 22,935,638.95
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Semidirecta (150/5A - 400/5A)	\$ 265,875,703.57	
Red Media tensión Trifasica Abierta (13,8 kV) - Medida Indirecta	\$ 225,703,083.13	
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Indirecta	\$ 304,753,821.97	

Nota. Los costos corresponden a los costos de construcción por Km. de red, según los precios del mercado a septiembre de 2023.

Para el nivel de tensión 13.8 kV: se hacen los siguientes cálculos:

- Costos de construcción del Km de red por tipo de medida: semidirecta, abierta o semiaislada.
- Se identifica los costos de la construcción del Km de red tipo de medida Indirecta, abierta o semiaislada.
- Se identifica el costo del transformador seleccionado previamente

Costos	Costo KM de Red	Transformador seleccionado
Red Media tensión Trifasica Abierta (34,5 kV) - Medida Indirecta	\$ 450,971,912.72	\$ 148,026,724.39
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (34,5 kV) - Medida Indirecta	\$ 518,582,304.35	

Nota. Los costos corresponden a los costos de construcción por Km. de red, según los precios del mercado a septiembre de 2023.

Para el nivel de tensión 34.5 kV: se hacen los siguientes cálculos:

- Se identifica los costos de la construcción del Km de red tipo de medida Indirecta, abierta o semiaislada.
- Se identifica el costo del transformador seleccionado previamente

4.

Subsidios o beneficios: según sea la categoría del proyecto (Industrial, comercial o Especial), se tienen los siguientes beneficios o subsidios:

- **Industrial**

Beneficios y/o subsidios:

Los usuarios Industriales tendrán derecho a descontar del impuesto de renta a cargo, por el año gravable, el cincuenta por ciento (50%) del valor total de la sobretasa y que dichos usuarios no serán sujetos del cobro de la contribución a partir del año 2012.

- **Comercial**

Beneficios y/o subsidios:

Los usuarios Comerciales tendrán derecho a descontar del impuesto de renta a cargo, por el año gravable, el cincuenta por ciento (50%) del valor total de la sobretasa y que dichos usuarios no serán sujetos del cobro de la contribución a partir del año 2012.

- **Especial**

Beneficios y/o subsidios:

Se otorga el 50% de descuento en el costo del kWh a los usuarios de los distritos de riego cuya facturación sea individual y que no posean más de cincuenta (50) hectáreas.

Notas:

- Los costos obtenidos son bajo un estudio de mercado realizados en un APU en el año 2023.
- El valor de los kWh, son tomados de las tarifas del operador de red, septiembre de 2023.
- Se toman las 3 categorías (Industrial, Comercial, Especial) mas significativas dentro del sistema del operador de red en transformadores monousuarios.
- para efectos del análisis se toma como referencia un km de red de media tensión.

Nota. Durante la aplicación del simulador, se tendrá el recuadro «notas» que corresponde a las premisas del ejercicio.

INFORME ANALISIS

Teniendo en cuenta los datos ingresados se realiza el siguiente analisis:

5.

KM de la red + transformador	Costo total :
Red Media tensión Trifasica Abierta (13,8 kV) - Medida Semidirecta (150/5A - 400/5A)	\$ 208,713,118.64
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Semidirecta (150/5A - 400/5A)	\$ 288,811,342.52
Red Media tensión Trifasica Abierta (13,8 kV) - Medida Indirecta	\$ 248,638,722.08
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Indirecta	\$ 327,689,460.92

Nota. El análisis corresponde a los datos para el nivel de tensión de 13.8 kV, en los ítems: costo total del Km de red más el transformador seleccionado, el tipo de red y según sea el dominio geográfico del proyecto (urbano o rural).

INFORME ANALISIS

Teniendo en cuenta los datos ingresados se realiza el siguiente analisis:

KM de la red + transformador	Costo total :
Red Media tensión Trifasica Abierta (34,5 kV) - Medida Indirecta	\$ 598,998,637.10
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (34,5 kV) - Medida Indirecta	\$ 666,609,028.73

Nota. El análisis corresponde a los datos para el nivel de tensión de 34.5 kV, en los ítems: costo total del Km de red más el transformador seleccionado, el tipo de red y según sea el dominio geográfico del proyecto (urbano o rural).

Costos equivalentes a la carga 13.8 kV

6.

CONSUMO TOTAL PROYECTADO DE ACUERDO A LA CARGA MENSUAL:

29125.47

kWH/mes

Nota. Se muestra el consumo total proyectado en KWH/mes, incluido el valor total del transformador seleccionado.

7.

ANALISIS, COSTO TOTAL DE LA CARGA PROYECTADA MENSUAL:

DIRECTA	SEMIDIRECTA	INDIRECTA
\$ 25,776,504.28	\$ 24,410,936.07	\$ 21,669,136.80

ANALISIS, COSTO TOTAL DE LA CARGA PROYECTADA ANUAL:

DIRECTA	SEMIDIRECTA	INDIRECTA
\$ 309,318,051.39	\$ 292,931,232.81	\$ 260,029,641.60

Nota. Este cálculo corresponde al costo de la carga, por tipo de medida (directa, semidirecta e indirecta).

8.

ANALISIS, BENEFICIOS POR CATEGORIA:
SOBRE TASA 20%

DIRECTA	SEMIDIRECTA	INDIRECTA
\$ 177.00	\$ 167.63	\$ 148.80

BENEFICIO DEL 50% DE LA SOBRETASA ANUAL

DIRECTA	SEMIDIRECTA	INDIRECTA
\$ 30,931,805.14	\$ 29,293,123.28	\$ 26,002,964.16

SUBSIDIO: 50% del costo del Kwh

DIRECTA	SEMIDIRECTA	INDIRECTA
N/A	\$ 0.00	\$ 0.00
No aplica subsidio		

Teniendo en cuenta los beneficios y/o subsidios aplicados con el tipo de categoría seleccionado, se tiene la siguiente información:

Nota. Este cálculo incluye los beneficios tributarios del proyecto, según la categoría a que corresponda (industrial, comercial y especial).

9.

	Costo medida DIRECTA	Costo medida SEMIDIRECTA	Costo medida INDIRECTA
Costo Total consumo Anual	\$ 309,318,051.39	\$ 292,931,232.81	\$ 260,029,641.60
Diferencia costo del equipo de medida	\$ 0.00	\$ 16,386,818.59	\$ 32,901,591.21
Beneficio Tributario	\$ 30,931,805.14	\$ 29,293,123.28	\$ 26,002,964.16
Subsidio especial	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Total de Beneficios	\$ 30,931,805.14	\$ 45,679,941.87	\$ 58,904,555.37

Nota. Este cálculo muestra el ahorro en recursos económicos que genera el proyecto, según la categoría y tipo de medida.

10.

		SEMIDIRECTA			INDIRECTA		
KM de la red + transformador		Beneficio	Subsidio	B+S	Beneficio	Subsidio	B+S
Red Media tensión Trifasica Abierta (13,8 kV) - Medida Semidirecta (150/5A - 400/5A)	\$ 208,713,118.64	4.57		4.57	3.54		3.54
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Semidirecta (150/5A - 400/5A)	\$ 288,811,342.52	6.32		6.32	4.90		4.90
Red Media tensión Trifasica Abierta (13,8 kV) - Medida Indirecta	\$ 248,638,722.08	5.44		5.44	4.22		4.22
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (13,8 kV) - Medida Indirecta	\$ 327,689,460.92	7.17		7.17	5.56		5.56

Nota. En este cálculo se resumen los costos del proyecto y el tiempo en años en que se recupera la inversión, según el tipo de medida y los subsidios que aplican.

Costos equivalentes a la carga 34.5 kV

11.

CONSUMO TOTAL PROYECTADO DE ACUERDO A LA CARGA MENSUAL:

258893.10

kWH/mes

Nota. Se muestra el consumo total proyectado en KWH/mes, incluido el valor total del transformador seleccionado.

12.

ANALISIS, COSTO TOTAL DE LA CARGA PROYECTADA MENSUAL:

DIRECTA

\$ 229,124,482.51

34,5 kV

\$ 178,472,254.94

ANALISIS, COSTO TOTAL DE LA CARGA PROYECTADA ANUAL:

DIRECTA

\$ 2,749,493,790.17

34,5 kV

\$ 2,141,667,059.34

Nota. Este cálculo corresponde al costo de la carga, por tipo de medida indirecta.

13.

ANÁLISIS, BENEFICIOS POR CATEGORÍA:
SOBRE TASA 20%

DIRECTA	34,5 kV
\$ 177.00	\$ 137.87

BENEFICIO DEL 50% DE LA SOBRETASA ANUAL

DIRECTA	34,5 kV
\$ 274,949,379.02	\$ 214,166,705.93

SUBSIDIO: 50% del costo del Kwh

DIRECTA	34,5 kV
NA	\$ 0.00
No aplica subsidio	

Nota. Este cálculo incluye los beneficios tributarios del proyecto, según la categoría a que corresponda (industrial, comercial y especial).

Teniendo en cuenta los beneficios y/o subsidios aplicados con el tipo de categoría seleccionado, se tiene la siguiente información:

14.

	Costo medida DIRECTA	Costo medida 34,5 kV
Costo Total consumo Anual	\$ 2,749,493,790.17	\$ 2,141,667,059.34
Diferencia costo del equipo de medida	\$ 0.00	\$ 169,707,532.66
Beneficio Tributario	\$ 274,949,379.02	\$ 214,166,705.93
Subsidio especial	\$ 0.00	\$ 0.00
Total de Beneficios	\$ 274,949,379.02	\$ 383,874,238.59

Nota. Este cálculo muestra el ahorro en recursos económicos que genera el proyecto, según la categoría y tipo de medida.

15.

		34.5 Kv		
KM de la red + transformador		Beneficio	Subsidio	B+S
Red Media tensión Trifasica Abierta (34,5 kV) - Medida Indirecta	\$ 598,998,637.10	1.56		1.56
Red Media tensión Trifasica Semi Aislada (34,5 kV) - Medida Indirecta	\$ 666,609,028.73	1.74		1.74

Nota. En este cálculo se resumen los costos del proyecto y el tiempo en años en que se recupera la inversión, según el tipo de medida y los subsidios que aplican.