

DISEÑO DE UN SISTEMA PARA CONTROLAR LA MANIPULACIÓN EN GABINETES DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE ALARMAS Y BLOQUEOS

Autor: JUNIOR ALBERTO RODRÍGUEZ GUZMÁN Código: 23552019790

Facultad de Ingeniería Mecánica, Electrónica y Biomédica.

Programa Académico: Tecnología En Mantenimiento Electromecánico Industrial

Universidad Antonio Nariño

Sede: Cúcuta

Correo institucional autor: junrodriguez50@uan.edu.co

Director: Ciro Antonio Carvajal Labastida Ing. Mecánico M. Sc.

RESUMEN:

Inicialmente con la introducción y antecedentes conocemos como las empresas de servicios públicos especialmente las electrificadoras han sorteado sanciones y desfalcos debido al plan de control de pérdidas implementado, también como la CREG ha creado planes y estrategias para regular la cantidad de pérdidas de energía.

Se justificó con el planteamiento de soluciones reales que tienen como objetivo evitar pérdidas debido al no registro de energía por fraudes, accidentes por manipulación indebida o fallas del servicio de energía y aparte de la obtención del título como Tecnólogo en Mantenimiento Electromecánico Industrial.

Los objetivos se centraron en el diseño del sistema que logre bloquear y alertar cuando un gabinete de medidores de energía eléctrica sea vulnerado o manipulado sin previa autorización.

Por esto se inició por realizar un sondeo para conocer las falencias en gabinetes de medidores de energía eléctrica que permiten su fácil manipulación y debido a esto fallas en el servicio. En este sondeo se realizaron básicamente cuatro preguntas puntuales sobre la percepción y visualización de vulneración en gabinetes que albergan el medidor de energía de los usuarios seleccionados, también dos datos básicos que son el número de medidor y dirección que complementan la información diferenciando los usuarios encuestados.

Posteriormente se diseñó en un software el circuito cumpliendo con las expectativas planteadas en el proyecto y con esto se obtuvieron los resultados esperados.

Este diseño incluyó el cálculo de barrajes, acometidas, y protecciones a ser utilizados para la implementación del sistema para obtener los objetivos planteados.

Por lo anterior se concluye satisfactoriamente con el proyecto, obteniéndose resultados de aprendizaje que aportan a la experiencia relacionada con el programa cursado y enriquece los conceptos técnicos trasegados durante el programa académico.

PALABRAS CLAVE:

Gabinete, pérdidas, fraude, sistema, control, bloqueo, adaptación, medidor de energía.

ABSTRACT:

Initially, with the introduction and background, we know how the public service companies, especially the electricity companies, have avoided sanctions and embezzlement due to the eliminated loss control plan, as well as how the CREG has created plans and strategies to regulate the amount of energy losses.

It was justified with the approach of real solutions that aim to avoid losses due to non-registration of energy due to fraud, accidents due to improper handling or failures of the energy service and apart from obtaining the title as Technologist in Industrial Electromechanical Maintenance.

The objectives focused on the design of the system that manages to block and alert when a cabinet of electric energy meters is violated or manipulated without prior authorization.

For this reason, a survey was started to find out the shortcomings in electric

energy meter cabinets that allow easy handling and, due to this, service failures. In this survey, four specific questions were basically asked about the perception and visualization of violation in cabinets that house the energy meter of the selected users, as well as two basic data that are the meter number and address that complement the information differentiating the surveyed users.

Subsequently, the circuit was started in a software, fulfilling the expectations raised in the project and with this the expected results were acquired.

This design includes the calculation of bars, connections, and protections to be used for the implementation of the system to obtain the stated objectives.

Therefore, the project is concluded satisfactorily, obtaining learning results that contribute to the experience related to the program studied and enrich the technical concepts transferred during the academic program.

KEYWORDS:

Cabinet, losses, fraud, system, control, blocking, adaptation, energy meter.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo las empresas prestadoras del servicio público de energía eléctrica, has tenido varios retos para prestar un servicio confiable, estable y seguro, por esto siempre se ha tenido que invertir grandes cantidades de dinero

en procesos y técnicas que garanticen estas cualidades, y teniendo en cuenta que a diario las redes son sometidas a cualquier tipo de maniobras por manos ajenas al operador de red (OR), debido a esto se han creado áreas que dedican un ciento por ciento de su tiempo a la reducción de pérdidas de energía, reparaciones y análisis de redes.

De allí la idea del proyecto, que es llevar a cabo de manera micro estas tres cualidades, con un gabinete tipo capsula, que solo permita el acceso a personal calificado y autorizado, si manos intrusas intentan realizar cualquier tipo de maniobra y si el ingreso se hace de manera forzada se activará una alarma y abrirá el circuito completo, de tal manera que se alerte a los usuarios afectados.

II. ANTECEDENTES

Todas las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de alguna manera cuentan con planes o proyectos para reducir las pérdidas y no solo del servicio de energía eléctrica, inclusive acueducto y gas, esto teniendo en cuenta el conceso 245 de la superintendencia de servicios públicos el 24 de abril del 2018, donde puntualmente expresa **“los servicios públicos son un bien de uso público, las empresas también deben estar atentas y ser diligentes para evitar fraudes o pérdidas económicas que van en detrimento no sólo de su patrimonio, sino del resto de la población y del propietario del inmueble, en el evento de que el incumplimiento sea atribuible a los arrendatarios y usuarios”**.

Fuente: <https://www.ambitojuridico.com>

La CREG en el año 2009 creó un plan de reducción de pérdidas para ser aplicado a nivel nacional, al cual se acogen la mayoría de empresas prestadores del servicio pero con un contraste de intensidad, ya que algunas por temas de presupuesto o incluso por falta de organización no aplican este plan de manera activa y constante, esto se traduce en la calidad del servicio, comparativamente una empresa que tenga regulado y controlado un plan de control perdías va a contar con un servicio confiable y estable, que garantiza una sostenibilidad en el tiempo tanto de la empresa como el buen servicio.

Se debe tener en cuenta:

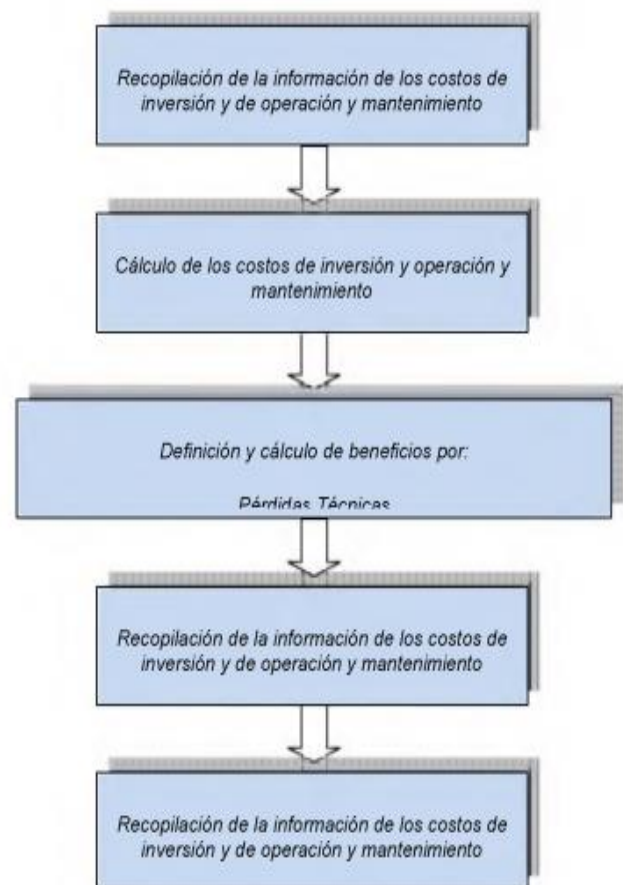


Figura 1.

Diagrama de flujo de la evaluación económica de proyectos para reducción de pérdidas.

Fuente: <https://www.adie.org.do>

Fuente: <http://apolo.creg.gov.co>

A. ANTECEDENTES

A NIVEL NACIONAL:

Un antecedente interesante se dio en CODENSA, que de manera paulatina fue agregando este plan de control perdidas a su proyecto empresarial y hasta el momento se ha notado en el desarrollo empresarial e infraestructura.

B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Gran porcentaje de familias tienen acceso al servicio de energía eléctrica esto hace o crea la necesidad de que este servicio se lleve a los hogares de manera constante, fluido y seguro, en algunos sectores se ha notado que debido a la vulnerabilidad de las redes de distribución eléctrica, estas son manipuladas por manos inescrupulosas, que no solo atentan contra su propia vida sino, afectan la confiabilidad del servicio.

La comunidad juega un papel importante, ya que muchas veces indirectamente son cómplices de estos actos al no dar aviso a los respectivos entes de control, ya que aparentemente en el momento no se ven perjudicados por estas acciones y deciden omitir o pasar por alto este tipo de acciones, que tarde que temprano se reflejarán en la calidad del servicio.

Es muy común que en instalaciones realizadas en gabinetes, por su alta vulnerabilidad se realicen acciones indebidas, tales como conexiones fraudulentas, que son difíciles de percibir y que al final de cuentas resultan perjudicando las arcas de la compañía y la calidad del servicio.

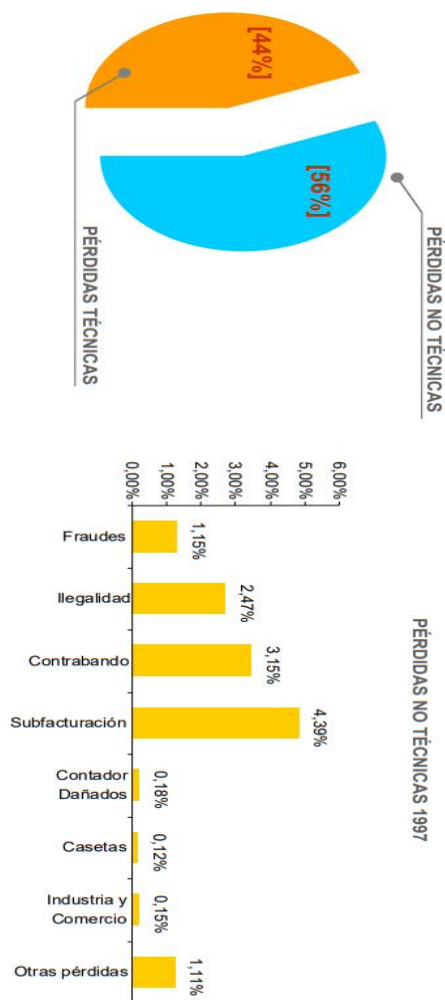


Figura 2.

III. JUSTIFICACIÓN

La realización del proyecto es con base en datos suministrados por algunos usuarios del servicio de energía eléctrica que se han visto afectados por manejos indebidos de las redes de distribución local, esto ha provocado conflagraciones,

deterioro en instalaciones eléctricas e inclusive daño de electrodomésticos.

Para evitar todo este tipo de acciones se crea una acción de mejora que impacta inmediatamente a los nuevos usuarios y a los antiguos que ya percibieron las afectaciones, el objetivo final de este proyecto es evitar que las redes sean manipuladas por agentes externos, a su vez hacer partícipe a la comunidad que resultan ser los primeros afectados.

Esta propuesta también busca cumplir un nivel de satisfacción y cumplimiento de estadísticas tanto del operador de red (OR) como de los usuarios y reducir las pérdidas en instalaciones dentro de gabinetes de medidores en un 90%.

La elaboración de los gabinetes será de manera poco convencional, ya que tendrá un espacio especial para equipos electrónicos o eléctricos de control para el bloqueo, apertura o cierre del gabinete.

Adicionalmente cumplir a cabalidad el requisito como estudiante de Tecnología en Mantenimiento Electromecánico Industrial de realizar el proyecto de grado.

IV. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema para control de manipulación en gabinetes de medidores de energía eléctrica mediante alarmas y bloqueos basado en la normatividad vigente.

Recibir título de tecnólogo en mantenimiento electromecánico industrial.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar sondeo a usuarios afectados por la manipulación de instalaciones en gabinetes de medidores de energía eléctrica.

Integrar en un software (CADE SIMU) el circuito eléctrico conformado por: un interruptor N.A., contactor y alarma sonora.

Proyectar para ser instalado en un gabinete de medidores de energía eléctrica en un sitio estratégico georeferenciado.

Desarrollar un sistema integrado seguro que no ponga en riesgo la integridad física de seres vivos y cuando se requiera pueda ser certificado por el RETIE.

V. ALCANCE

A. ALCANCE

Este proyecto tiene un alcance para toda el área de influencia de las electrificadoras que lo quieran adoptar a nivel nacional; adicionalmente los usuarios del servicio de energía eléctrica que tengan sus equipos de medida instalados en gabinetes que alojen más de un medidor; usuarios que deseen pasar sus equipos de medida a un gabinete y potenciales usuarios del servicio.

Crear propuestas para mejorar el desarrollo de la investigación en el área de control perdidas de la red local con gabinetes,

aplicando la normativa del RETIE, CREG y diferentes electrificadoras.

B. LIMITACIONES

El proyecto de grado se limita a la creación de gabinetes estratégicos para la implementación de control de pérdidas en las electrificadoras o usuarios que quieran adoptar esta metodología.

El tema económico es una limitación, ya que no todos los usuarios van a contar con el dinero y la inversión por parte de la electrificadora también sería importante por la cantidad de usuarios con este tipo de sistema y la contratación de la mano de obra calificada para la instalación.

La accesibilidad a los sitios y el tema cultural, ya que toda nueva propuesta no es de fácil adaptación y aceptación por parte de la comunidad.

VI. MARCO TEÓRICO

Debido a que es un proyecto implementado por primera vez, es posible que se generen inquietudes por parte de los usuarios adicionalmente, la adaptación correspondiente, por esto también se debe implementar un plan que mitigue las dudas e inquietudes de usuarios a beneficiarse de este proyecto.

A. ANTECEDENTES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

Desde sus inicios el ser humano ha tenido que evolucionar, por eso ha venido desarrollando procesos de ingeniería para mejorar sus condiciones de vida, de esta manera ha mejorado el confort para realizar diferentes actividades, la

ingeniería nos permite a medida de que el tiempo avanza tener experiencias que nunca imaginamos experimentar, adicionalmente nos aferra a comodidades y estilos de vida difíciles de dejar, incluso de estos avances dependes vidas.

La energía eléctrica es un factor fundamental para el desarrollo socioeconómico, además con el avance de esta ingeniería se han logrado abrir las puertas de áreas como telecomunicaciones, electrónica, robótica entre otras, que han tenido que fusionarse y trabajar de la mano para mejorarnos la calidad de vida.

B. SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO

Servicio público domiciliario se le considera a todo insumo tangible o intangible cuya su función principal o básica es satisfacer necesidades de manera general, se debe tener en cuenta que está incluido en un régimen jurídico especial y que puede ser administrado por el estado o por un privado, y se encuentra vigilado por un ente de acuerdo al país en este caso para nuestro país es la superintendencia de servicios públicos domiciliarios.

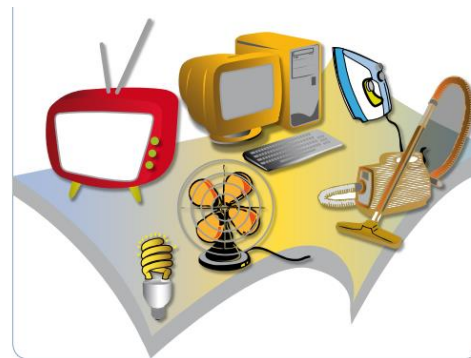


Figura 3.

Fuente: www.creg.gov.co

C. SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Al ser un servicio que cubre una necesidad básica de la sociedad que adicionalmente llega y es utilizado en los hogares, se denomina como servicio público domiciliario.

La electricidad es fundamental en los procesos de modernización y desarrollo de un país, también juega un rol importante para los consumidores ya que de esta dependen todas las tecnologías de la información utilizadas, por lo tanto es considerada por el gobierno nacional como servicio público esencial por medio de las leyes (142 y 143 de 1994).



Figura 4.

Fuente: <https://www.superservicios.gov.co>

D. REDES DE DISTRIBUCIÓN SEGURAS ANTIFRAUDES.

En la actualidad existen sistemas confiables y seguros que dan un parte de tranquilidad a operadores de red y a usuarios del servicio de energía eléctrica y teniendo en cuenta el acelerado avance

de la tecnología que conlleva a encontrar nuevas y novedosas aplicaciones esto implica que este sistema se encuentre en constante evolución y estudio.

Según un anuncio de la CREG el gobierno nacional consideró pertinente agilizar planes de reducción de pérdidas de energía no técnicas con los cuales se alcancen los índices de eficiencia en los sistemas de distribución, debido que actualmente existen empresas que presentan valores superiores a los establecidos por la CREG.

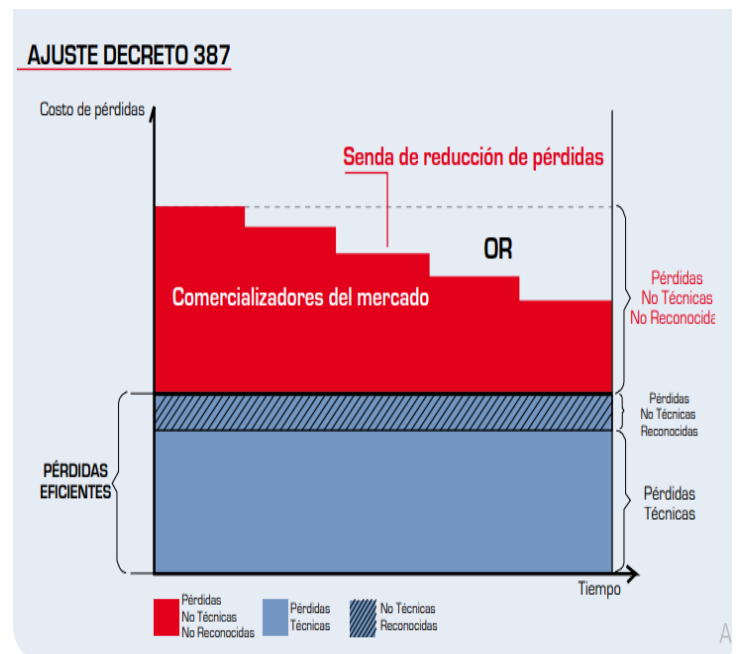


Figura 5.

Fuente: www.creg.gov.co

E. INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA ANTIFRAUDES EN GABINETES.

En la aplicación de un método antifraude es indispensable tener datos acerca de la red, los clientes y las cifras de pérdidas registradas en el circuito.

El método antifraude en conjunto con una arquitectura electrónica de mando y control que otorga al sistema una confiabilidad, lo que influye en la recolección de datos básicos para la toma de decisiones para el envío y recepción de directivas y consignas.

El sistema incluye recurso de avisos basado en alarma sonora que informa la intromisión de una persona no autorizada (lo que es novedoso en este tipo de estrategias) y adicionalmente el bloqueo o apertura del circuito (opcional) lo que crea una conciencia del cuidado mayor en el usuario.



Figura 6.

Fuente:

<file:///C:/Users/usuario/Documents/>

VII. METODOLOGÍA

Durante el desarrollo del proyecto se programó una metodología para ejecutarse, que tiene como objetivo el alcance de las tareas propuestas fundamentado por un marco teórico, y se desarrollará durante las siguientes etapas.

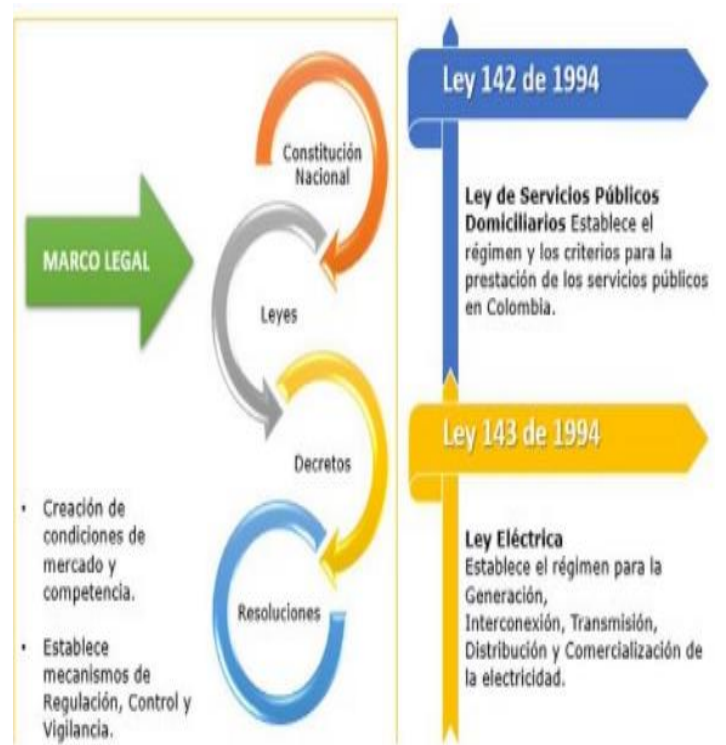


Figura 7.

Fuente: Autor

ETAPA I

Realizar el análisis técnico de la vulnerabilidad de los gabinetes que contienen más de un medidor de energía eléctrica inicialmente en el perímetro urbano de la ciudad de Cúcuta, especialmente en sectores residenciales especialmente donde exista una alta probabilidad de manipulación indebida, basado en datos aportados por los habitantes del sector y pérdidas reconocidas por macromedidas.

- Resumir las normativas y regulaciones vigentes del RETIE para las instalaciones en gabinete.

- Definir los elementos para la aplicación del **SISTEMA** en los sectores vulnerables elegidos.

ETAPA II

Determinar el aporte en la disminución de pérdidas para el (OR), adicionalmente contribuir en la continuidad y calidad del servicio de energía eléctrica en sectores vulnerables de la ciudad de Cúcuta previamente seleccionados mediante sondeos realizados.

- Analizar el **SISTEMA** e implementar una forma de mejorar los estándares de calidad del servicio basándose en los datos o resultados obtenidos tanto en el (OR) como los usuarios.
- Visualizar a mediano plazo como se podría realizar mejoras en el **SISTEMA** con elementos de carácter electrónico que nos permitan desarrollar un proyecto más confiable.

ETAPA III

Dejar proyectado un informe técnico para evaluar el resultado de la estrategia implementada en el **SISTEMA** y la adaptación obtenida de parte del usuario.

Para obtener este objetivo se propone:

- Elaborar un formato digital o físico para ser diligenciado por cada usuario de forma específica, donde responda preguntas acerca de su percepción del **SISTEMA**.

VIII. RESULTADOS OBTENIDOS

ETAPA I

Realizar el análisis técnico de la vulnerabilidad de los gabinetes que contienen más de un medidor de energía eléctrica inicialmente en el perímetro urbano de la ciudad de Cúcuta, especialmente en sectores residenciales donde exista una alta probabilidad de manipulación indebida, basado en datos aportados por los habitantes del sector y pérdidas reconocidas por macromedidas.

Mediante sondeos y visitas técnicas realizadas se obtienen datos que aportan en la viabilidad y el buen uso del proyecto, se logra elegir el sitio de acuerdo al análisis y la lectura de información suministrada por los usuarios, de acuerdo con esto se procede a implementar y construir el **SISTEMA**.

Uno de los resultados obtenidos durante el análisis de aplicación es la concientización del usuario del servicio de energía eléctrica en el cuidado de su infraestructura eléctrica.

Estudio datos entregados por el OR acerca de la Macromedia del circuito intervenido y elaboración de tabla donde se evidencien las pérdidas registradas mes a mes luego de implementado el **SISTEMA**.

ETAPA II

Aportar en la disminución de pérdidas para el (OR), adicionalmente contribuir en la continuidad y calidad del servicio de energía eléctrica en sectores vulnerables

de la ciudad de Cúcuta previamente seleccionados mediante sondeos realizados.

- Se logra aportar de esta manera en la reducción de pérdidas inicialmente de este circuito y controlar la manipulación de este gabinete específicamente con el sistema implementado.

ETAPA III

Georeferenciar e integrar los elementos eléctricos a utilizar para construir un sistema de solución ante la alta manipulación indebida en gabinete de medidores de un sector donde previamente se realizaron sondeos para su viabilidad.

- Mediante programa virtual de localización (GPS) se determinan las coordenadas donde será aplicado el proyecto.
- Se seleccionan los elementos de carácter eléctrico necesarios para realizar el diseño del circuito de mando y control del proyecto propuesto.

ETAPA IV

Diseño en software (CADESIMU) circuito de mando y control proyectado integrando materiales eléctricos indicados para dar cumplimiento a proyecto propuesto.

- Utilizando la herramienta digital (CADESIMU) se logra complementar la teoría con la

práctica, llevando a cabo de esta manera lo planteado teóricamente en esta aplicación y así demostrando la factibilidad de este proyecto.

ETAPA V

Consecución resultados de aprendizaje que aportan a la experiencia relacionada con el programa cursado, enriqueciendo los conceptos técnicos trasegados durante el programa académico.

- Con los conceptos catedráticos orientados durante el proceso de formación se logra desarrollar de manera efectiva el proyecto: **DISEÑO DE UN SISTEMA PARA CONTROLAR LA MANIPULACIÓN EN GABINETES DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE ALARMAS Y BLOQUEOS** que será expuesto ante el jurado para posteriormente ser evaluado y aprobado.

IX. CONCLUSIONES

Basado en mi experiencia en el campo de la energía eléctrica y los logros académicos obtenidos durante el proceso de formación en el programa de Tecnología En Mantenimiento Electromecánico Industrial se realiza el proyecto “DISEÑO DE UN SISTEMA PARA CONTROLAR LA MANIPULACIÓN EN GABINETES DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE ALARMAS Y BLOQUEOS” que logró subsanar una necesidad adquirida puntualmente por algunos usuarios del servicio de energía

eléctrica que se han visto afectados por la manipulación en sus gabinetes.

Luego de realizado el análisis técnico de las diferentes teorías aplicadas para analizar la propuesta administrativa relacionadas con el proyecto: **“DISEÑO DE UN SISTEMA PARA CONTROL DE LA MANIPULACIÓN EN GABINETES DE MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE ALARMAS Y BLOQUEOS”** se puede decir que es viable y factible su implementación, en cuanto a los aspectos económicos, tecnológicos y ambientales.

X. RECOMENDACIONES

Para la implementación del proyecto es importante que las electrificadoras en este caso CENS realicen planes de gestión social para implementar esta estrategia en conjunto con la comunidad la cual es impactada de manera directa y pueden llegar a ser por la desinformación el tropiezo para la implementación del proyecto.

Se recomienda de manera directa a la electrificadora CENS que debe realizar una profunda evaluación en los aspectos técnicos, comerciales y financieros para determinar las zonas que inician como proyecto piloto y así poder garantizar la continuidad y finalización del mismo.

El operador de red debe crear estrategias reales conjuntamente con los usuarios esto con el fin de incentivar este tipo de proyectos que aportan significativamente no solo en la reducción de pérdidas si no en el desarrollo de la región.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión de regulación de energía y Gas CREG (2018). Resolución 030 del 2018.

Comisión de regulación de energía y Gas CREG (2022). Resolución 101 001 Enero 18 del 2022.

<https://www.cens.com.co/>

Resolución CREG 184 de 2010, publicada en el Diario Oficial No.47.937 del 29 de diciembre de 2010; y los análisis soporte están contenidos en el Documento CREG 138 de 2010.

Estudio para la reducción de pérdidas de energía eléctrica no técnicas en la UPZ 82 Patio Bonito. Bogotá D.C.

www.ambitojuridico.com/

www.electricaplicada.com/

<https://www.superservicios.gov.co/>

XII. TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de la evaluación económica de proyectos para reducción de pérdidas.

Figura 2. Tabla de comparación de pérdidas técnicas y no técnicas en el año 1997 empresa CODENSA para dar inicio a plan de reducción de pérdidas.

Figuras 3. La electricidad como servicio público domiciliario.

Figura 4. Proceso de transmisión de energía eléctrica con sus pérdidas técnicas.

Figura 5. Ajuste decreto 387 para la penalización de pérdidas técnicas y no técnicas no reconocidas.

Figura 6. Proceso de la comercialización real de la energía eléctrica.

Figura 7. Marco legal para el proceso de regulación de servicios públicos domiciliarios.

ANEXOS

República de Colombia



Ministerio de Minas y Energía

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

RESOLUCIÓN No. 101 001 DE 2022

(18 ENE. 2022)

Por la cual se establecen las condiciones para la implementación de la infraestructura de medición avanzada en el SIN

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

En ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las conferidas por las Leyes 142 y 143 de 1994, y en desarrollo de los Decretos 1524 y 2253 de 1994, y 1260 de 2013, y en cumplimiento de las resoluciones 4 0072 del 29 de enero de 2018, 4 0483 del 30 de mayo de 2019 y 40142 del 21 de mayo de 2020 del Ministerio de Minas y Energía, y de la Ley 2099 de 2021.

CONSIDERANDO QUE:

El artículo 365 de la Constitución Política de Colombia señala que los servicios públicos con inherentes a la finalidad social del Estado, y es su deber asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.

De conformidad con lo previsto en los artículos 1º, 2º y 4º de la Ley 142 de 1994, la prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica y sus actividades complementarias constituyen servicios públicos esenciales, y el Estado intervendrá en los mismos a fin de, entre otros, garantizar la calidad del bien y su disposición final, para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios, así como su prestación continua, ininterrumpida y eficiente.

Le corresponde a la CREG, según el artículo 68 de la Ley 142 de 1994, señalar las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios, en los términos de la Constitución Nacional y la Ley, y definir el régimen tarifario con fundamento en los criterios establecidos, para garantizar el cumplimiento de los fines de la intervención del Estado en la prestación de los servicios públicos, y conforme a la política pública del Gobierno Nacional.

La Ley 142 de 1994, en sus artículos 9, numerales 1º y 2º, 135, 144 y 146, establece una serie de disposiciones asociadas con la medición, el equipo de medida y el consumo dentro de la prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica en el marco de la relación usuario - empresa, incluyendo una serie de derechos y deberes en cabeza de los usuarios y/o suscriptores, así como de las empresas en esta materia.

2011

CARTILLA

**PROPUESTA PARA REMUNERAR PLANES DE
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS DE
ENERGÍA ELÉCTRICA EN SISTEMAS DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL**

