Validación de la Plataforma Tecnológica para el Seguimiento de los Planes de Inversión de Reposición o Adquisición de Activos de Energía - Caso Piloto

Adriana Castaño Caicedo

Anderson José Marín Correa

Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad del Valle, Santiago de Cali

Maestría en Gestión de Activos y Mantenimiento

Directores de Trabajo de Grado

Iván Darío Gómez Lozano

Adolfo León Gómez Perlaza

2024

Resumen

En el presente trabajo de aplicación práctica se realizó la validación de la plataforma tecnológica adquirida por EMCALI EICE ESP en el año 2024, para el seguimiento de los planes de inversión de compra o reposición de los activos de energía, mediante un caso piloto que permitió evaluar su funcionalidad, eficiencia y efectividad. Para lograr esto se establecieron flujos de información eficientes entre las áreas que intervienen los activos de la red de distribución de energía de EMCALI, una comprensión profunda de las interrelaciones de las tablas y procesos que realiza el aplicativo y se calcularon las desviaciones de las unidades constructivas planeadas contra las unidades constructivas puestas en operación para el año 2024.

La validación de la plataforma tecnológica es fundamental para garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos por la Comisión de Regulación de Energía y Gas para la mejora de la Gestión de Activos, y garantizar una adecuada remuneración de estos en la tarifa.

Palabras clave: validación, plataforma tecnológica, Emcali EICE ESP, planes de inversión, activos de energía, caso piloto, desviaciones, Comisión de Regulación de Energía y Gas, gestión de activos, remuneración.

Abstract

This practical application work presents the validation of the technological platform acquired by EMCALI EICE ESP in 2024 for monitoring investment plans for the purchase or replacement of energy assets. Through a pilot case, the functionality, efficiency, and effectiveness of the platform were evaluated. Efficient information flows were established between the areas involved in EMCALI's energy distribution network, a deep understanding of the interrelationships of the tables and processes performed by the application was achieved, and deviations between the planned and operational constructive units for 2024 were calculated.

The validation of the technological platform is essential to ensure compliance with the requirements established by the Energy and Gas Regulatory Commission for improving Asset Management and to guarantee adequate remuneration of these in the tariff.

Keywords: validation, technological platform, EMCALI EICE ESP, investment plans, energy assets, pilot case, deviations, Energy and Gas Regulatory Commission, asset management, remuneration.

Contenido

Resumen 2
Abstract 3
Tablas 6
Figuras 7
Imágenes 8
Ecuaciones 9
Glosario 10
Contexto Empresarial 12
Perfil Empresarial 12
Estructura Organizacional de EMCALI 13
Marco Teórico 14
Antecedentes 14
Situación Actual 23
Formulación del Problema 24
Justificación 26
Objetivos 28
General 28
Específicos 28
Uno 28
Dos 28
Tres 28
Cuatro 28
Metodología 29
Diseño Metodológico 29
Descripción de la metodología 30
Identificar el alcance y detalle de los proyectos de inversión registrados ante la CREG. 30
Seleccionar el proyecto piloto. 30
Detallar la elaboración del proyecto de inversión. 30
Comprender el funcionamiento del aplicativo. 31
Definir los flujos de información entre las áreas. 31
Realizar pruebas en el aplicativo. 31
Generar reportes del aplicativo. 31
Validar información. 31
Elaborar instructivo de seguimiento de los proyectos de inversión. 31
Resultados y Análisis 33
Identificación del detalle y alcance de los proyectos registrados ante la CREG 33
Selección del Proyecto Piloto 34
Detalle de la elaboración del proyecto de inversión 36
Análisis inicial. 37
Comparaciones de energía. 37
Determinación de pérdidas 37
Selección de circuitos 37
Identificación de transformadores 37
Descripción General del Circuito. 38
Inspección Transformadores del Circuito 38
Caracterización de Macromediciones 38
Discriminación de Medidores por Circuitos 38
Balance del Circuito 38
Análisis de Mapa de Calor. 38

Diagrama de Pareto para las Pérdidas....38
Identificación de Transformadores de Interés. 38
Comprensión del funcionamiento del aplicativo 39
Detalle de Módulos de la Plataforma. 39
Tablas utilizadas para la gestión de los activos. 43
INFRAESTRUCTURA. 43
BRA_ACTIVOELEMENTO....43
BRA_ACTIVOBASE. 43
BRA_ACCIONELEMENTOACTIVOBASE 43
BRA_ACCIONELEMENTO. 43
BRA_TALLER. 44
Definición de los flujos de información entre las áreas 45
Realización de pruebas....52
Generación de reportes del aplicativo....54
Formato 1: PI1 – Inventario de Planes. 54
Formato 2: PI2 – Planes Seguimiento....55
Formato 3: PI3 – Inventario de Proyectos....57
Formato 4: PI4 – Proyectos Seguimiento....59
Validación de Información 61
Generación de Instructivo 61
Conclusiones....62
Referencias 66

Tablas

Tabla 1 Evolución De La Normativa Nacional....15
Tabla 2 Objetivos Resolución Creg....17
Tabla 3 Cantidad De Unidades Construidas Por Proyecto De Inversión....22
Tabla 4 Plan De Inversiones 2021 – 2025 Inva....23
Tabla 5 Matriz DOFA....24
Tabla 6 Detalle De Proyectos Aprobados Creg....33
Tabla 7 Listado De Proyectos Creg 2024-2025....34
Tabla 8 Actividades Planeadas Año 2024....35
Tabla 9 Metas Proyecto Piloto....36
Tabla 10 Activos Puestos En Operación....53
Tabla 11 Unidades Constructivas Planeadas Reducción De Pérdidas No Técnicas Año 2024.54
Tabla 12 Campos Formato PI2....56
Tabla 13 Campos Reporte PI3....58
Tabla 14 Campos Reporte PI4....60

Figuras

Figura 1 Metodología Del Trabajo De Profundización 29
Figura 2 Iteración De Los Módulos 39
Figura 3 Datos De Entrada De Proyectos De Inversión 40
Figura 4 Formato De Creación De Proyectos.....40
Figura 5 Modulo Consignaciones 41
Figura 6 Módulo De Ordenes De Trabajo.....42
Figura 7 Tablas Involucradas En El Proceso Regulatorio.....44
Figura 8 Creación De Planes Y Registro De Información 47
Figura 9 Modificaciones Sobre La Plataforma.....50
Figura 10 Seguimiento A Proyectos De Inversión.....51
Figura 11 Consulta De Seguimiento 52
Figura 12 Formato 2: PI2 – Planes De Seguimiento 55
Figura 13 Formato 3: PI3 – Inventario De Proyectos 57
Figura 14 Reporte PI3 58
Figura 15 Formato 4: PI4 – Proyectos Seguimiento.....59

Imágenes

Imagen 1 Reunión Revisión Proyectos De Inversión Creg 46
Imagen 2 Mesa De Trabajo Para El Análisis Del Proyecto Piloto 46

Ecuaciones

Ecuación 1 Formula Plan De Inversiones Aprobados 20

Glosario

Activo eléctrico: Elemento o componente del sistema eléctrico, como líneas, subestaciones, transformadores, etc.

Balance energético: Se refiere al equilibrio entre la energía que un sistema, organización o individuo consume y la energía que produce o gasta. En un contexto más amplio, puede incluir tanto la energía interna generada por procesos metabólicos (en el caso de organismos vivos) como la energía obtenida de fuentes externas y su uso eficiente.

Comercialización: Venta de la energía eléctrica a los usuarios finales por parte de las empresas comercializadoras.

CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas): Entidad gubernamental que regula el sector energético en Colombia.

Desviación: Diferencia entre el valor real y el valor planificado o presupuestado en la ejecución de proyectos o activos.

Distribución: Entrega de la energía eléctrica a los usuarios finales (hogares, empresas, industrias) a través de redes de media y baja tensión.

DMS: (Sistema de Gestión de la Distribución) es un sistema de software que ayuda a las empresas de servicios públicos a gestionar y operar sus redes de distribución de electricidad de manera eficiente y segura.

EMCALI EICE ESP: (Empresas Municipales de Cali - Empresa Industrial y Comercial del Estado), empresa de servicios públicos que presta servicios de energía eléctrica, agua potable y saneamiento básico en la ciudad de Cali, Colombia.

Generación: Producción de energía eléctrica en plantas generadoras (hidroeléctricas, térmicas, eólicas, solares, etc.).

Inversión: Gasto realizado para adquirir o mejorar activos que generen beneficios mutuos.

Inversión en activos de energía: Inversión en activos que generen, transmitan o distribuyan energía eléctrica.

INVA: Inversión Aprobada en el Plan de Inversiones del Operador de Red

NT: (No técnicas), Se refiere a las Pérdidas No Técnicas (PNT): Estas son las pérdidas que no se deben a fallos técnicos o físicos, sino a factores externos, como:

- Robo de energía: Consumo no autorizado mediante conexiones ilegales a la red.
- Errores de medición: Inexactitudes en los equipos de medición y facturación.
- Gestión ineficiente

Operador de red (OR): Entidad responsable de la operación y mantenimiento de la red de transmisión y distribución de energía eléctrica.

Plan de inversiones (Pi): Documento que establece los proyectos y gastos de inversión para un período determinado.

Sistema de Distribución Local (SDL): Sistema de transporte de energía eléctrica que opera a los niveles de tensión 1, 2 y 3. Está compuesto por subestaciones y líneas, junto con sus equipos asociados, que se dedican a prestar el servicio en un Mercado de Comercialización.

Transmisión: Transporte de la energía generada a través de líneas de alta tensión hasta los centros de distribución.

Contexto Empresarial

En el dinámico entorno empresarial actual, EMCALI EICE ESP ha sabido posicionarse como un referente en la prestación de servicios públicos. A Continuación, se detalla el perfil empresarial de la organización.

Perfil Empresarial

EMCALI EICE ESP es una empresa multiservicios de carácter industrial y comercial del estado, 100% pública, de propiedad del Distrito de Santiago de Cali, que se rige bajo los estatutos orgánicos Decreto No. 34 de 1999 y Decreto No. 0489 de 2020, último bajo el cual, con el fortalecimiento del objeto social, EMCALI podrá incursionar en la prestación de todos los servicios públicos domiciliarios y no domiciliarios, haciendo claridad que las actividades complementarias y conexas de esos podrán ser atendidos por la Empresa, actualmente atiende una población superior a 2.5 millones de habitantes distribuidos en las ciudades de Santiago de Cali, Yumbo, Puerto Tejada, Jamundí, parcialmente Candelaria y Palmira en los servicios de Acueducto, Alcantarillado, Energía y Telecomunicaciones (RAMIREZ, 2007), (Ospina Gomez, 2020).

Los servicios prestados por EMCALI son:

- Producción de agua potable: suministro de agua para consumo humano y uso doméstico en las ciudades de Cali, Yumbo y agua en bloque para algunas zonas del municipio de Palmira.
- Alcantarillado: recolección y tratamiento de aguas residuales de Cali.
- Energía eléctrica: Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía para uso residencial, comercial e industrial en diferentes sectores del país.

- Tecnologías de información y de comunicación: Servicios que buscan satisfacer las necesidades de conectividad y comunicación de los usuarios, los cuales incluyen telefonía, datos y televisión.

Estructura Organizacional de EMCALI

La planta de trabajadores que conforman la estructura organizacional de EMCALI EICE ESP, está compuesta por empleados públicos y trabajadores oficiales los cuales también cuenta con el apoyo de trabajadores mediante la modalidad de prestación de servicios.

EMCALI Cuenta con 3 Gerencias de Unidad Estratégica de Negocio para los siguientes servicios:

- Negocio de Acueducto y Alcantarillado
- Negocio de Energía
- Negocio de Tecnologías de información y Comunicación

De igual manera tiene 6 Gerencias de Soporte, discriminadas así:

- Secretaría General y Asuntos Legales
- Gerencia de área comercial y Gestión al cliente
- Gerencia de Área Tecnología de la Información
- Gerencia de Área Financiera
- Gerente de Área de Abastecimiento Empresarial
- Gerente de Área Gestión Humana y Activos

Para el caso objeto de estudio de profundización se ha decidido trabajar con la Gerencia de Negocio de Energía (ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE EMCALI EICE ESP, 2024).

La cadena de servicio del negocio de energía incluye las etapas de: Generación, Transmisión, Distribución, Comercialización, para el caso objeto de profundización se ha seleccionado la etapa de Distribución.

Marco Teórico

El modelo de remuneración de ingresos de la actividad de distribución de energía eléctrica se basa en metodologías que buscan garantizar la eficiencia y sostenibilidad del servicio. Estas metodologías incluyen la determinación de tarifas que reflejen los costos reales de operación y mantenimiento, así como la inversión en infraestructura. Además, se consideran factores como la calidad del servicio y la gestión de pérdidas de energía para asegurar una distribución equitativa y eficiente.

Antecedentes

El modelo de remuneración de ingresos de la actividad de distribución de energía eléctrica para los operadores de red en Colombia ha evolucionado, la planificación de los sistemas de distribución de energía eléctrica busca alcanzar la eficiencia en el uso de los recursos y racionalizar las necesidades de inversión en infraestructura eléctrica, incentivando económicamente a los OR para lograr mejorar el servicio público de energía eléctrica obteniendo una rentabilidad basada en la remuneración de los activos que componen la red de distribución por medio de los cargos por uso (Jimenez Guzman, 2022).

Esta remuneración se realiza con base a los elementos utilizados para el transporte de energía eléctrica operadas a tensiones inferiores a 220 kV y que se utilizan por más de un usuario considerados como activos de uso; la CREG refiere que un OR será remunerado mediante cargos por uso de los activos que opera y mantiene en el desarrollo de la actividad de la prestación del servicio de distribución de energía eléctrica (Jimenez Guzman, 2022).

En la **Tabla *1*** se observa la evolución de la normatividad para la remuneración de la actividad de distribución en Colombia.

Tabla 1

Evolución de la Normativa Nacional

Titulo	Definición	Pertinencia en este estudio
Ley 142 de 1994	“Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones".	El objetivo de esta ley radica en que el Estado debe intervenir en los servicios públicos, conforme a las reglas de competencia establecidas y, en el marco de lo dispuesto en la Constitución Política de Colombia.
Ley 143 de 1994	“Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética”.	Esta ley establece que el Estado en cabeza del Ministerio de Minas y Energía, en ejercicio de las funciones de regulación, planeación, coordinación y seguimiento de todas las actividades relacionadas con el servicio público de electricidad, debe definir los criterios para el aprovechamiento económico de las fuentes convencionales y no convencionales de energía, dentro de un manejo integral eficiente, y sostenible de los recursos energéticos del país, y promover el desarrollo de tales fuentes y el uso eficiente y racional de la energía por parte de los usuarios.
Ley 1955 de 2019	“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018- 2024”	Esta ley tiene como objetivo sentar las bases de legalidad, emprendimiento y equidad que permitan lograr la igualdad de oportunidades para todos los colombianos, en concordancia con un proyecto de largo plazo con el que Colombia alcance los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030
Resolución CREG 070 de 1998	“Por la cual se establece el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional”	Esta resolución tiene como objeto establecer el reglamento para regular la actividad de Transmisión Regional y/o Distribución Local de Energía Eléctrica, con base en los principios relacionados con la eficiencia, calidad y neutralidad, en cumplimiento del Artículo 23 de la Ley 143 de 1994; se definen y hacen operativos los criterios técnicos de calidad, confiabilidad y seguridad del servicio de energía eléctrica, se establecen procedimientos para la planeación, operación y expansión de los Sistemas de Transmisión Regional (STR) y los Sistemas de Distribución Local (SDL), y se definen normas para el diseño y ejecución del plan de inversiones y conexiones al sistema, entre otros. Adicionalmente, se definen y establecen criterios y procedimientos para la medición de los consumos, para la prestación del servicio de Alumbrado Público y para las remuneraciones asociadas con la propiedad de activos.

Titulo	Definición	Pertinencia en este estudio
Resolución CREG 097 de 2008	“Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los STR y SDL”.	A través de esta resolución la comisión aprobó los principios generales y la metodología a través de la cual los OR serán remunerados con motivo de los activos de su propiedad considerados de uso en los SDL y STR que operan; es decir aquellos bienes que se requieren para un OR se conecte físicamente a un STR o SDL y a través de los cuales se lleva a cabo el transporte de electricidad con objeto de conexión de usuarios, estos activos se clasifican en unidades constructivas (UC).
Resolución CREG 015 de 2018	“Por la cual se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema interconectado Nacional (SIN)”.	Mediante esta resolución se adopta la metodología, fórmulas tarifarias y otras disposiciones para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el SIN; aplica a los agentes que prestan el servicio de distribución de energía eléctrica y a los usuarios que utilizan el servicio y tiene en cuenta definiciones ya establecidas en las leyes 142 y 143 de 1994, en el Decreto 388 de 2007 y en otras resoluciones vigentes de la CREG.
Ley 2099 DE 2021	"Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones"	Esta Ley tiene por objeto modernizar la legislación vigente y dictar otras disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía, la reactivación económica del país y, en general dictar normas para el fortalecimiento de los servicios públicos de energía eléctrica, gas y combustible. |

Nota: Detalle de la evolución de la normatividad en Colombia para la remuneración de Activos (Jimenez Guzman, 2022).

La actual regulación colombiana para la remuneración de los ingresos a los sistemas de distribución de energía eléctrica pasó de ser establecida de un precio máximo, donde los ingresos se basan en los consumos de los usuarios, y un valor de reconocimiento a nuevo de los activos durante el periodo tarifario, a un modelo de ingreso máximo, el cual se fundamenta, en las inversiones en infraestructura o activos que realicen las compañías y un modelo de reconocimiento de los activos de costo de reposición depreciado, esto combinado con un modelo de incentivos y compensaciones

por la calidad del servicio prestado, motivando a que las empresas realicen inversiones en su sistema, ya que los ingresos anuales dependen de las inversiones que se realicen (Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, 2015).

En la ***Tabla 2***, se presenta el principal objetivo de las resoluciones que ha publicado la CREG.

Tabla 2

Objetivos Resolución CREG

RESOLUCIÓN CREG 097 – 2008	RESOLUCIÓN CREG 015 - 2018
Los OR no se ven incentivados a realizar inversiones, ya que sus ingresos aumentarán exponencialmente en función al tiempo, debido que en este esquema el riesgo existente es por demanda, si la demanda de energía decrece, sus ingresos disminuirán.	La estabilidad de la tendencia está sujeta a las inversiones realizadas por el OR, si él OR desea disminuir el riesgo por depreciación, debe realizar inversiones periódicas en su sistema

Nota: Elaboración propia, principal objetivo de las resoluciones de las Comisión de Regulación de Energía y Gas para para determinar los cargos por el uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local en Colombia (CREG C. d., Resolución 097, 2008) (CREG C. d., 2018).

La información detallada de las resoluciones se puede verificar en los dos archivos que se enuncian a continuación.

Creg097-2008.pdf Creg015-2018.pdf

En EMCALI la Unidad de Operación de Energía, adscrita a la Subgerencia de Distribución es la encargada con su área funcional Administración Catastro de Energía de mantener actualizado el inventario de los activos eléctricos en un software cartográfico, que alimenta el sistema operativo de distribución para poder operar remotamente las diferentes subestaciones de energía de su área de influencia.

Con el modelo actual planteado en la regulación, las inversiones en los activos y la gestión de estos son la base para el sistema de remuneración de la actividad de distribución (Jimenez Guzman, 2022).

De acuerdo con lo establecido en la regulación: Los cargos permiten que el OR, como sucede en cualquier otra actividad económica, recupere la inversión que realizó en los activos utilizados para prestar el servicio, obtenga una rentabilidad adecuada, y cubra los gastos asociados con la operación, mantenimiento y administración de la actividad (Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, 2015).

Es por esta situación que el área de Administración Catastro de Energía debe interactuar con otras áreas de la compañía para asegurarse de que la información de los activos eléctricos sea precisa y esté actualizada en los sistemas de información geográfica que permite describir y categorizar la tierra y otras geografías para representar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente en el sistema de coordenadas MAGNA- SIRGAS , lo que permite una operación eficiente de las subestaciones y redes de energía de EMCALI (Acuña, 2014).

La gestión de los activos eléctricos y su inventario es fundamental para la remuneración de la actividad de distribución en EMCALI, y el área de Administración Catastro de Energía desempeña un papel clave en este proceso.

El crecimiento o modernización de los activos eléctricos de la red de distribución de energía, es planteada por la regulación dentro de un plan de inversiones que se enmarca en cuatro tipos de proyectos de inversión.

Los tipos de proyectos del plan de inversiones de la CREG 015 de 2018 son:

Tipo I: Proyectos de inversión motivados en la atención de demanda que ocasionan el reemplazo de activos existentes para obtener una mayor capacidad del sistema.

Tipo II: Proyectos de inversión motivados en la atención de demanda que ocasionan la instalación de nuevos activos sin reemplazo de los activos existentes.

Tipo III: Proyectos de inversión no motivados en la atención de demanda que reemplazan activos existentes sin obtener una mayor capacidad del sistema.

Tipo IV: Proyectos de inversión no motivados en la atención de demanda que ocasionan la instalación de nuevos activos.

Estos tipos de proyectos se consideran para determinar la remuneración de las empresas distribuidoras que prestan servicio público de energía, como EMCALI, y se evalúan según su ejecución e impacto en la calidad y eficiencia del servicio, por lo que la evaluación y seguimiento a su ejecución es de suma importancia, pues un cumplimiento bajo puede indicar la presencia de riesgos y problemas no identificados o no abordados adecuadamente, como retrasos, sobrecostos, falta de recursos o cambios en las prioridades. Lo anterior podría acarrear sanciones por parte de la Comisión que involucra incluso la afectación de los cargos por uso que se remuneran al OR e informará a la superintendencia de servicios públicos domiciliarios, lo relacionado con el incumplimiento de a los planes de inversión, lo que puede derivar en sanciones para el OR (Jimenez Guzman, 2022).

Por lo que una adecuada gestión de la información de los activos eléctricos puestos en operación y dados de baja de la red de distribución y su asociación grafica en los sistemas de información, permiten cumplir con los requisitos solicitados por el regulador a las verificaciones del plan de inversión, es necesario implementar la gestión de la información de los activos basados en los flujos de información de las diferentes unidades de negocio que intervienen sobre los mismos, estas estrategias deben de incluir

la identificar las necesidades de información de activos y su sistema de gestión a lo largo de su ciclo de vida, monitoreo y auditoria continua de procesos, personas y sistemas que intervienen con los activos eléctricos y una adecuada gestión cultural del cambio y evolución en el tiempo de las buenas prácticas. Para la obtención de los datos requeridos para los activos que usualmente cubren datos generales y datos técnicos, números únicos de identificación, datos de ingeniería y operacionales, parámetros de diseño, fabricante y fechas de puesta en operación (Carvajal Ulloa, 2020).

Las inversiones que son aprobadas en el plan por el regulador corresponden a la variable INVA de la resolución CREG 015 del 2018, la cual se observa en la ecuación 1:

Ecuación 1

Formula Plan de Inversiones Aprobados

$$INV_{j,n,l,t} = IAEC_{j,n,l,t} + \sum_{i=i}^{UCP_{j,n,l,t}} CR_i * PU_i * FU_i * (1 - RPP_i) + \sum_{i=i}^{SNUCP_{j,,l,t}} (CR_i * PU_{ji} * FU_i * (1 - RPP_i) * Psn_j)$$

Nota: la variable INVA está compuesta por tres factores el primero IAEC valor de las inversiones aprobadas por proyectos de expansión de cobertura por nivel de tensión, el segundo UCP por el valor reconocido de las unidades constructivas por nivel de tensión y el tercero SNUCP el valor reconocido de las unidades constructivas sin nivel tensión (CREG C. d., 2018).

Donde:

$INVA_{j,n,l,t}$: Inversión aprobada en el plan de inversiones del OR *j* en el nivel de tensión *n* en la categoría de activos *l* para el año *t*.

$IAEC_{j,n,l,t}$: Inversión aprobada en proyectos de expansión de cobertura del OR *j* en el nivel de tensión *n* en la categoría de activos *l* para el año *t*

$UCP_{j,n,l,t}$: Número de UC nuevas incluidas en el plan de inversiones aprobado al OR *j* en el nivel de tensión *n* en la categoría de activos *l* para el año *t*.

CR_i: Valor de la UC *i*

PU_i: Fracción del costo de la UC *i* que es reconocida mediante cargos por uso.

FU_i: Fracción del costo de la UC *i* que es reconocida por reposiciones parciales de otras UC. Este valor se calcula como el peso relativo del valor reconocido del elemento o los elementos reemplazados respecto al valor total de la UC. La Comisión publicará en circular aparte el peso relativo de cada componente de las UC.

RPP_i: Fracción del costo de la UC *i* que es remunerada vía cargos por uso que no se debe incluir en el cálculo de la tarifa.

$SNUCP_{j,l,t}$: UC incluidas en el plan de inversiones solicitado por el OR *j* sin nivel de tensión, en la categoría de activos *l* para el año *t*.

Psnj: Variable de asignación de las UC sin nivel de tensión. Para OR con cuatro niveles de tensión es igual a 1/3, para OR con tres niveles de tensión es igual a 1/2 y para OR con dos niveles de tensión es igual a 1.

Para que esta variable sea calculada por el regulador, las empresas de distribución de energía deben entregar dentro de los tiempos establecidos las unidades constructivas planeadas en sus proyectos de inversión en 12 formatos establecidos en la circular CREG 024-2020:

- Formato 1, Proyectos de inversión.
- Formato 2, Información básica de subestaciones.
- Formato 3, Información básica de líneas.
- Formato 4, Unidades constructivas de transformadores de potencia.
- Formato 5, Unidades constructivas de compensación.
- Formato 6, Unidades constructivas de subestación.
- Formato 7, Unidades constructivas de líneas.
- Formato 8, Unidades constructivas de equipos de línea.
- Formato 9, Unidades constructivas de equipos de subestación.
- Formato 10, Unidades constructivas de centros de control.
- Formato 11, Unidades constructivas de transformadores de distribución N1.
- Formato 12, Unidades constructivas de redes de distribución de N1.

En la ***Tabla 3*** se puede observar el resumen de la información suministrada por EMCALI en el plan de inversiones para el año 2024.

Tabla 3

Cantidad de Unidades Construidas por Proyecto de Inversión

Proyectos de inversión	Cantidad Unidades Constructivas	Valor de unidades constructivas
Expansión de infraestructura del SDL_24	1345	$3.138.048.280
Mejoramiento en la Calidad y Confiabilidad del Servicio_24	2	$17.977.517.191
Obras Plan de Expansión 2019_2029_24	358	$8.164.382.800
Plan de Expansión 2019_2029_24	331	$20.379.185.810
Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado_24	129	$2.088.421.640
Reducción de Pérdidas No técnicas_24	121	$1.728.804.605
Reposición Activos Menga – Chipichape – Diesel I	110	$12.360.816.000
Reposición Redes Subterráneas_24	14	$2.679.700.640
Reposición Activos sistema de ctrl y auto SE_24	15	$1.127.055.000
Reposición Transformadores de Distrubución_24	270	$3.206.967.000
Reposición Unidad Calidad Potencia_24	3	$71.829.000
Total General	**2.699**	**$72.922.727.966**

Nota: Elaboración propia, esta tabla corresponde a los datos tomados para el año 2024 en el plan de inversiones.

Estas unidades constructivas están reflejadas en la resolución de aprobación del plan CREG 501-028 de 2022, el resumen de los valores INVA para los años 2021 al 2025 se muestran en la ***Tabla 4*.**

Situación Actual

Para dar cumplimiento a la regulación, el Plan de Inversiones de EMCALI proyectado y aprobado por la CREG, para el periodo 2021 - 2025 es el siguiente:

Tabla 4

Plan de Inversiones 2021 – 2025 INVA

Nivel de Tensión	2021	2022	2023	2024	2025
Nivel 4: 115 kV	676	32,585	13,940	1,368	0
Nivel 3: 34,5 kV	3,596	7,573	29,115	18,520	9,389
Nivel 2: 13,2 kV	19,994	33,304	39,031	32,652	23,958
Nivel 1: 220 kV	7,660	6,946	7,145	9,354	7,078
Total	**31,926**	**80,408**	**89,231**	**61,892**	**40,424**

Nota: Esta tabla contiene las cifras en millones de pesos, para cada año y por nivel de tensión. (CREG C. d., APROBACIÓN INGRESOS EMCALI, 2022).

La forma en que se han planeado los proyectos de inversión incluidos en el plan no ha sido la más eficiente, no involucrar a todas las áreas que impactan estos proyectos, así como contar con información dispersa y de difícil acceso, ha generado que se tenga una planeación deficiente.

Además, el uso de aplicaciones como Excel y bases de datos separadas es propenso a errores y no permite una integración eficiente. La falta de trazabilidad impide llevar un registro claro y preciso de las actividades, decisiones y cambios realizados durante la ejecución de los proyectos.

Formulación del Problema

Para definir el problema de este trabajo de profundización se procedió a analizar la situación a través de una matriz DOFA, la cual se puede observar en la ***Tabla 5*:**

Tabla 5

Matriz DOFA

DEBILIDADES	FORTALEZAS
Falta de información trazable para afrontar las verificaciones regulatorias programadas para el próximo año. La desviación en la ejecución de los proyectos de inversión, que no debería ser superior al +/- 1.5% de lo reportado a la CREG.	La adquisición de una herramienta tecnológica en 2024 que permite llevar trazabilidad de los activos puestos en operación y los que han salido de operación, con identificación del proyecto de inversión correspondiente
AMENAZAS	**OPORTUNIDADES**
La posibilidad de que EMCALI supere los límites de desviaciones establecidos por la CREG en la 101 039 de 2024, lo que podría generar: Ajustes en los ingresos de EMCALI, actualizando las variables de liquidación de sus cargos. Posibles sanciones regulatorias por parte de la SSPD (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios). La cuál es la única entidad de funciones de inspección, vigilancia y control que contiene la Ley 142 de 1994.	Establecer el valor real de los activos eléctricos con el software de gestión de activos eléctricos. Realizar un seguimiento oportuno de la ejecución de los proyectos que hacen parte del plan de inversiones para evitar desviaciones. Mejorar la gestión de los activos eléctricos según las directrices regulatorias.

Nota: Elaboración propia, Matriz DOFA sobre los temas del trabajo de profundización.

A partir del análisis anterior, se identifica el siguiente problema: la ausencia de una metodología efectiva y eficiente para el seguimiento y control de los planes de inversión en activos de energía en EMCALI EICE ESP.

Esta falta de metodología puede generar consecuencias significativas, como:

- Pérdida de inversiones millonarias debido a la falta de control y seguimiento adecuados
- Aumento de costos operativos y de mantenimiento por la ineficiencia en la gestión de activos.
- Disminución de la calidad del servicio de energía debido a la falta de mantenimiento preventivo y predictivo lo que los puede llevar a una muerte súbita del negocio.
- Incumplimiento de regulaciones y estándares de la industria, lo que puede generar sanciones y multas.
- Deterioro de la reputación de la empresa y pérdida de confianza de los clientes.
- Ineficiencia en la planificación y toma de decisiones debido a la falta de información precisa y oportuna.

Justificación

La Gerencia General de EMCALI cuenta con la Unidad de Gestión Empresarial de Proyectos, que es responsable de establecer los lineamientos para los proyectos de inversión en toda la organización. Actualmente, se busca coordinar esfuerzos entre esta unidad y la Unidad de Operación de Energía, específicamente con el personal que trabaja en el área de Administración Catastro de Energía, para validar la plataforma tecnológica adquirida por EMCALI.

Se ha adquirido una herramienta tecnológica, que aún no está parametrizada al 100% ya que actualmente solo tiene el estado operativo de la red, sin embargo, mantener actualizada la información técnica de los activos eléctricos que se encuentren en operación en este momento no es suficiente pues es necesario tener una trazabilidad de los activos en la red de distribución.

Esta plataforma tecnológica es crucial para el seguimiento de los planes de inversión relacionados con la reposición o adquisición de activos de energía, lo que a su vez impacta en la remuneración de la actividad de distribución. Al unir esfuerzos entre ambas unidades, se busca asegurar que la plataforma sea implementada de manera efectiva y eficiente, permitiendo una gestión óptima de los activos eléctricos y una adecuada remuneración por la actividad de distribución.

La colaboración entre la Unidad de Gestión Empresarial de Proyectos y la Unidad de Operación de Energía es fundamental para garantizar que la plataforma tecnológica se ajuste a las necesidades de la organización y se utilice de manera efectiva para lograr los objetivos de EMCALI.

De acuerdo con la Resolución CREG 101 039 DE 2024 que contiene las reglas para realizar la verificación de los planes de inversión, se establece que, en caso de no cumplir con los límites establecidos para el plan de inversiones, se debe calcular los ingresos

correspondientes. Sin embargo, la falta de una metodología efectiva y eficiente para el seguimiento y control de los planes de inversión en activos de energía en EMCALI hace que no se puedan calcular los ingresos de manera precisa y oportuna, lo que afecta la toma de decisiones informada y eficiente (GESTOR NORMATIVO DE ENERGÍA Y GAS, 2024).

El presente trabajo de grado busca validar la efectividad de la plataforma tecnológica adquirida para el seguimiento de los Planes de Inversión registrados ante la CREG[1], antes de ser implementado con la totalidad de los proyectos y preparar a la empresa para la auditoría de Seguimiento que se realizará en el año 2025.

[1] CREG - Comisión de Regulación de Energía y Gas, es una entidad gubernamental en Colombia encargada de regular los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible.

Objetivos

A continuación, se describen los objetivos del presente trabajo de grado.

General

Validar la plataforma tecnológica adquirida por EMCALI para el seguimiento de planes de inversión en activos de energía, mediante la implementación de un caso piloto que permita evaluar su funcionalidad, eficiencia y efectividad.

Específicos

Se describen de forma secuencial, con el fin de comprender mejor la dimensión del alcance del trabajo de grado.

Uno

Establecer flujos de información eficientes para que el área de catastro de energía actualice los activos eléctricos en el nuevo software, reflejando las modificaciones realizadas por las demás áreas involucradas en el proceso.

Dos

Implementar un proyecto piloto que esté registrado ante la CREG para probar y validar la actualización de los activos eléctricos en el nuevo software.

Tres

Calcular las desviaciones del año 2024 para un proyecto de inversión específico, para establecer el porcentaje de cumplimiento frente a lo registrado en la CREG.

Cuatro

Desarrollar un procedimiento detallado o manual de instrucciones para el seguimiento y control de planes de inversión en activos de energía, que incluya pasos claros y responsabilidades definidas para cada etapa del proceso, con el fin de garantizar la consistencia y eficacia en la implementación de la metodología.

Metodología

En esta sección se describen los enfoques y procedimientos utilizados para llevar a cabo el estudio.

Diseño Metodológico

La metodología propuesta para realizar este trabajo de profundización fue la siguiente:

Figura 1

Metodología del Trabajo de Profundización

Nota: Elaboración propia, esta figura muestra los pasos efectuados en el documento.

Descripción de la metodología

A continuación, se detallan los pasos que se efectuaron para el cumplimiento de la metodología

Identificar el alcance y detalle de los proyectos de inversión registrados ante la CREG.

Se realizaron entrevistas verbales con los funcionarios responsables, de presentar y justificar el plan de inversión y sus proyectos asociados ante los entes regulatorios, esto con el objetivo de obtener el detalle de los proyectos que fueron aprobados en el plan de inversión, su valor y periodos de ejecución, así como identificar los procesos prospectivos o proyecciones de crecimiento de la red de distribución que pueden involucrar el análisis de tecnologías emergentes como la integración de sistemas de generación distribuida con la red tradicional (Gary L y otros, 2022) (PEÑA, 2024).

Seleccionar el proyecto piloto.

Para la elección del proyecto piloto, se seleccionó aquel cuyo período de ejecución estuviera programado para el año 2024. Este proyecto debió cumplir con los siguientes criterios: tener un valor representativo dentro del plan de inversión y cantidad de actividades significativas para dicho periodo, contar con una dinámica de ejecución y actualización periódica que permita obtener resultados robustos y generalizables, disponer de datos precisos, y ofrecer la posibilidad de ser escalado en futuros estudios.

Detallar la elaboración del proyecto de inversión.

Se realizaron reuniones con los funcionarios del área encargada para identificar como definen las necesidades del área, como se obtienen los datos que sustentan la elaboración del proyecto de inversión, los parámetros y condiciones utilizadas para su definición (Rodriguez, 2024).

Comprender el funcionamiento del aplicativo.

Comprender el funcionamiento del aplicativo implica conocer cómo sus módulos principales interactúan para gestionar eficientemente los activos eléctricos, esto incluyó entender cómo se cargan los proyectos de inversión y las unidades constructivas, así como utilizar adecuadamente los módulos de consignaciones y órdenes de trabajo.

Definir los flujos de información entre las áreas.

Elaborar los flujos de información necesarios para el desarrollo del proyecto seleccionado, garantizando que la información llegue de manera adecuada al área de Catastro. Esto permitirá asegurar la trazabilidad de los datos y una gestión eficiente de los activos.

Realizar pruebas en el aplicativo.

Se ejecutó la consulta prediseñada que tiene el aplicativo para el seguimiento a los proyectos de inversión, con el objetivo de analizar los resultados e identificar los activos puestos en operación del proyecto seleccionado.

Generar reportes del aplicativo.

Se empleó el módulo de generación de reportes regulatorios que tiene el aplicativo para el seguimiento de los proyectos de inversión, con el objetivo de verificar sus resultados.

Validar información.

Se elaboraron de consultas de verificación y seguimiento que garanticen el ingreso adecuado de la información de los activos y su correcta gestión regulatoria.

Elaborar instructivo de seguimiento de los proyectos de inversión.

Se diseñaron un procedimiento con su respectivo instructivo dirigidos al personal encargado del control de datos en el área de Catastro de Energía. El procedimiento detallado se encuentra en el Código 093Pxx - SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PLANES DE INVERSIÓN EN ACTIVOS DE ENERGÍA (ver Anexo D) y el instructivo

correspondiente está especificado en el Código 093PxxIxx – VALIDACIÓN PLANES DE INVERSIÓN (ver Anexo E).

Estos documentos deberán facilitar tanto el análisis de los resultados obtenidos de los reportes generados por el aplicativo como la ejecución de consultas de validación de datos. El objetivo es garantizar la adecuada construcción de los activos en el aplicativo, de manera que los elementos de la red de distribución de energía y las subestaciones estén correctamente asociados a las variables regulatorias necesarias. Esto permitirá su correcta identificación, certificación y remuneración por parte de los entes regulatorios.

Resultados y Análisis

A continuación, se presentan los resultados en cada etapa del cumplimiento de la metodología planteada.

Identificación del detalle y alcance de los proyectos registrados ante la CREG

Se identificó el alcance y detalle de los proyectos de la **Tabla 4,** registrados ante la CREG, de acuerdo con la Resolución 501 028 del 31 de marzo de 2022, obteniendo, de acuerdo con la **Tabla 6**, la descripción para cada uno durante el quinquenio:

Tabla 6

Detalle de proyectos aprobados CREG

Cant.	Código proyecto	Nombre del proyecto	2021	2022	2023	2024	2025
1	25103031	Reposición Transformadores de Distribución	x	x	x	x	
2	25103032	Reposición Activos San Antonio - Mulalo - Menga - Chipichape			x	x	
4	25103042	Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado		x	x	X	
5	25103045	Reducción de Pérdidas No Técnicas	x	x	x	x	x
6	25103046	Mejoramiento en la Calidad y Confiabilidad del Servicio	x	x	x	x	
7	25103047	Implementación sistema de gestión de activos	x	x			
8	35103033	Reposición Postes y Puestas a tierra	x	x	x		
9	35103034	Reposición Redes subterráneas	x	x	x	x	x
10	35103035	Reposición Protección diferencial de barras		x			
11	35103036	Reposición Equipo de Medida 2023			x		
12	35103037	Reposición unidad calidad potencia	x	x	x	x	
13	35103038	Reposición sistema de ctrl y auto SE				x	
14	35103039	Expansión de infraestructura del SDL	x	x	x	x	x
15	35103040	Plan de Expansión EMCALI		x	x	x	x
16	35103041	Expansión de infraestructura del SDL		x	x	x	
18	35103043	Instalación de semiaislado en las salidas		x	x		
19	35103044	Instalación de cable semiaislado por tramos		x	x		
20	UCESM30	UC especial		x			

Nota: Elaboración propia, tabla con la información de los proyectos que tienen presupuesto en las vigencias 2021 a 2025.

De los 20 proyectos registrados, solo 11 continúan vigentes para 2024 y 4 para 2025. Con el objetivo de seleccionar el proyecto piloto, se procedió a identificar las áreas responsables de su ejecución en la **Tabla *7***, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 7

Listado de Proyectos CREG 2024-2025

Código proyecto	Nombre del proyecto	Área Encargada
25103031	Reposición Transformadores de Distribución	Unidad de Mantenimiento
25103032	Reposición Activos San Antonio - Mulalo - Menga - Chipichape - Diesel I	Unidad de Mantenimiento
25103042	Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado	Unidad de Mantenimiento
25103045	Reducción de Pérdidas No Técnicas	Unidad Control de energía
25103046	Mejoramiento en la Calidad y Confiabilidad del Servicio	Unidad de Mantenimiento
35103034	Reposición Redes subterráneas	Unidad de Mantenimiento
35103037	Reposición unidad calidad potencia	Unidad de Operación
35103038	Reposición sistema de ctrl y auto SE	Unidad de Proyectos Estratégicos
35103039	Expansión de infraestructura del SDL	Unidad de Proyectos Media Tensión
35103040	Plan de Expansión EMCALI	Unidad de Proyectos Estratégicos
35103041	Expansión de infraestructura del SDL (Obras Plan de Expansión 2019-2029)	Unidad de Proyectos Estratégicos

Nota: Elaboración propia, se identifican las áreas responsables de cada proyecto de inversión para la vigencia 2024.

Selección del Proyecto Piloto

Teniendo en cuenta la cantidad de actividades planeadas en los proyectos inscritos en el plan de inversiones ante la CREG, se seleccionó el proyecto: 25103045 - Reducción de Pérdidas No Técnicas, ya que este contiene la mayor cantidad de actividades para el año 2024 con un 66.5%, tal como se muestra en la **Tabla *8*** lo que genera una mayor interacción con el área de catastro de energía para la actualización de los activos en el sistema, este proyecto involucra diversas variables y actores, que

permitirá obtener resultados robustos y generalizables lo que destaca su importancia y el impacto significativo que esperamos lograr.

La selección de este proyecto se basa en la relevancia del problema, la disponibilidad de datos precisos y su capacidad de escalabilidad. Esta prueba piloto ofrecerá información valiosa para una futura implementación a mayor escala y contribuirá al éxito práctico del trabajo.

Tabla 8

Actividades Planeadas año 2024

Proyectos de inversión	**Cantidad actividades planeadas**	**% de actividades**
Expansión de infraestructura del SDL_24	206	8.1%
Mejoramiento en la Calidad y Confiabilidad del Servicio_24	3	0.1%
Obras Plan de Expansión 2019_2029_24	46	1.8%
Plan de Expansión 2019_2029_24	164	6.4%
Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado_24	29	1.1%
Reducción de Pérdidas No técnicas_24	1.699	66.5%
Reposición Activos Menga – Chipichape – Diesel I	110	4.3
Reposición Redes Subterráneas_24	9	0.4%
Reposición Activos sistema de ctrl y auto SE_24	15	0.6%
Reposición Transformadores de Distrubución_24	270	10.6%
Reposición Unidad Calidad Potencia_24	3	0.1%
Total General	**2.554**	**100%**

Nota: Elaboración propia, el proyecto 25103045 - Reducción de Pérdidas No Técnicas" de acuerdo con la cantidad de actividades para el año 2024 tiene una participación del 66.5%.

Dicho proyecto tiene como objetivo el invertir $252.615.772.302, principalmente en la instalación de red preensamblada de baja tensión de los transformadores de distribución donde se han identificado mayores pérdidas no técnicas, para evitar o dificultar las conexiones irregulares a la misma, que aumenten el nivel de pérdidas de la compañía, también se enfoca en la instalación de medidores generales o Macromedidores con el fin de identificar puntualmente los sectores de mayores pérdidas, con el objetivo de

poder intervenir el sector, con campañas de reducción de pérdidas que van desde socializaciones, normalizaciones del servicio, cambios de medidores o cortes del servicio por no pago, mejoramiento de la red, hasta procesos judiciales.

De acuerdo con la información suministrada en la ficha del proyecto de inversión seleccionado se identifica que el proyecto tiene como objetivo, disminución de pérdidas de energía y se mide con el porcentaje de pérdidas anual, ejecutando los programas de pérdidas no técnicas en el Sistema de Distribución Local

En noviembre 2022, fecha de formulación del proyecto, el indicador de pérdidas estaba en 9,51%

las metas establecidas durante la ejecución del proyecto se muestran en la **Tabla *9***:

Tabla 9

Metas Proyecto Piloto

AÑO	META
2020	10.43%
2021	10.29%
2022	9.77%
2023	9.35%
2024	8.96%
2025	8.60%
2026	8.15%
2027	7.77%
2028	7.46%
2029	7.05%

Nota: Elaboración propia, información construida a partir de las metas planeadas para el proyecto de inversión de reducción de perdidas en la ficha registrada ante la Unidad de Gestión Empresarial de Proyectos – PMO de EMCALI.

Detalle de la elaboración del proyecto de inversión

De las mesas de trabajo realizadas con el área se identificaron los siguientes pasos que son efectuados por el personal de la Unidad de Control de energía para el proyecto de inversión 25103045 reducción de perdidas no técnicas de la Unidad de Control de Energía:

Análisis inicial.

Realizan el análisis del sistema de distribución local de EMCALI, iniciando con los balances de la energía a nivel de las cabeceras o salidas de los circuitos de distribución.

Comparaciones de energía.

Se realizan comparaciones del valor de las energías despachadas y registradas en los medidores de cabecera de los circuitos, contra la energía facturada y registrada en el sistema comercial OPEN a los clientes amarrados o pertenecientes al circuito de análisis.

Determinación de pérdidas.

Este análisis entrega la información suficiente para determinar cuáles son los circuitos que generan más pérdidas no técnicas al sistema y candidatos a la intervención de la Unidad de Control de Energía.

Selección de circuitos.

Después de seleccionar el o los circuitos a intervenir, la Unidad de Control de Energía realiza un estudio detallado del circuito, iniciando con una descripción general del circuito.

Identificación de transformadores.

Se identifica cuántos transformadores de distribución tiene el circuito y cuáles están macromedidos.

Un ejemplo del análisis que se realiza a los circuitos se puede ver en el archivo del Informe de Transformadores pertenecientes al circuito ESTERO y el informe de estado de las macromediciones del Circuito EL ESTERO que se enuncian a continuación:

INFORME CIRCUITO ESTERO

ANÁLISIS DETALLADO POR TR

Dentro del Informe del Circuito ESTERO se identifican las siguientes acciones que se realizan para el análisis:

Descripción General del Circuito. Se identifican las características del circuito sobre el que se va a realizar el análisis.

Inspección Transformadores del Circuito. Se realiza revisión en terreno de los circuitos de distribución para caracterizar cada uno de los transformadores de distribución según la carga o tipos de usuarios que alimente, para el caso del ejemplo se tiene que el 59% corresponde a clientes residenciales.

Caracterización de Macromediciones. Se caracterizaron los transformadores con macromedidores para realizar un balance energético más preciso comparando la energía entregada por el transformador con la energía facturada a los usuarios, encontrando que 119 corresponden a clientes residenciales.

Discriminación de Medidores por Circuitos. Se identifican también los clientes o medidores (productos) del circuito.

Balance del Circuito. Realizando con esto y con las demás variables utilizadas, como los consumos y despachos históricos del circuito, se presenta el balance energético del circuito, mediante una proyección realizada con información del despacho de Emcali y consumos históricos.

Análisis de Mapa de Calor. Se pueden identificar las zonas con mayor aporte a las pérdidas del circuito EL ESTERO.

Diagrama de Pareto para las Pérdidas. Se presenta un diagrama de Pareto para focalizar el análisis sobre los transformadores con más pérdidas en el circuito.

Identificación de Transformadores de Interés. Sobre estos transformadores se realiza un análisis más detallado con recorridos punto a punto, identificando características de usuarios, conexiones, existencia o no de medidores, actos administrativos no ejecutados.

Comprensión del funcionamiento del aplicativo

Para comprender el funcionamiento del aplicativo, es esencial analizar cómo interactúan sus diferentes componentes y cómo se gestionan los datos dentro del sistema.

Detalle de Módulos de la Plataforma.

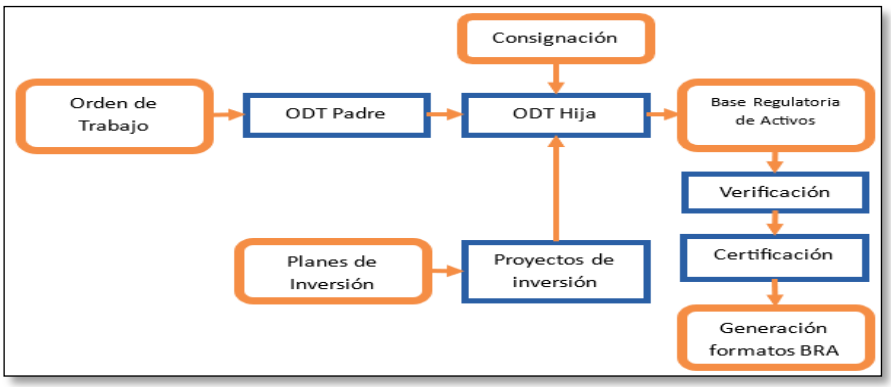
La plataforma tecnológica adquirida por EMCALI, es un sistema de gestión de distribución de redes eléctricas integrado con un sistema de información geográfica, que permite al operador de red tomar decisiones de manera oportuna sobre la intervención del sistema de distribución de energía, así como ser fuente y repositorio de los activos planeados, adquiridos, puestos en operación o dados de baja, con el objetivo de dar cumplimiento a los requisitos actuales de la normatividad colombiana. (GESTOR NORMATIVO DE ENERGÍA Y GAS, 2024).

Por lo tanto, se debe comprender el funcionamiento del aplicativo y cómo se relacionan sus módulos principales para lograr la gestión de los activos, sin afectar la operación del sistema.

En la **Figura 2** se puede evidenciar la iteración de los módulos del aplicativo.

Figura 2

Iteración de los Módulos

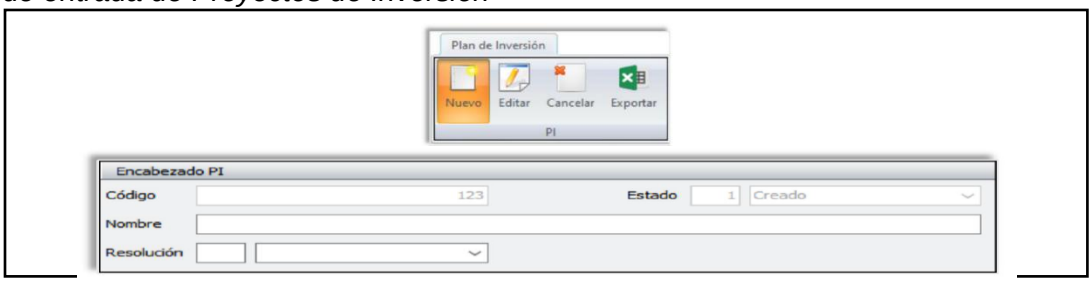


Nota: Elaboración propia, iteración de módulos para la comprensión del aplicativo.

Para que la iteración anterior se logre, la nueva plataforma necesita como insumo el cargue de los proyectos de inversión y sus unidades constructivas correspondientes, las cuales se irán descontando a medida que se ejecuten los proyectos planeados, a continuación, se detalla en las **Figura 3** y **4**, los campos que se deben diligenciar en la creación de los proyectos de inversión generadas por el software licencia para EMCALI (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024)

Figura 3

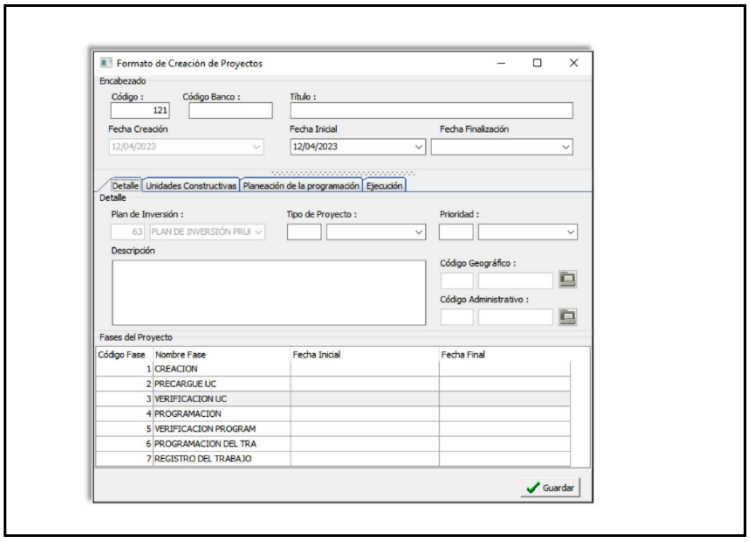
Datos de entrada de Proyectos de Inversión



Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Figura 4

Formato de creación de proyectos



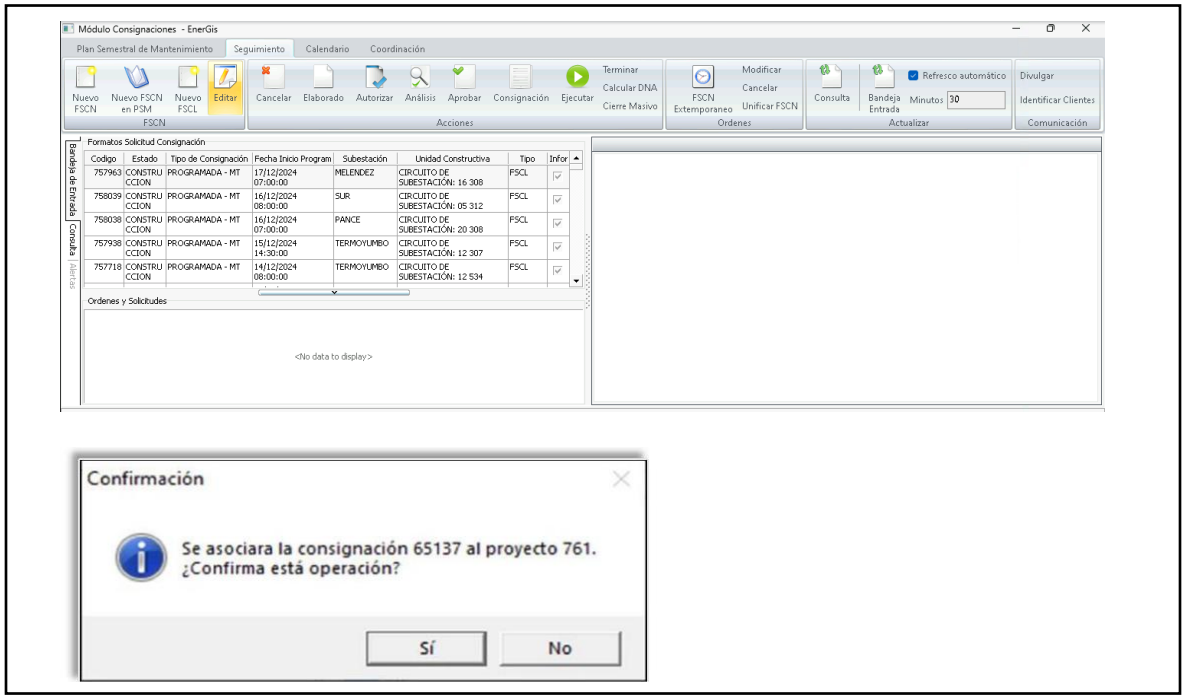
Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Una vez se inician los proyectos se deben emplear los módulos de consignaciones y órdenes de trabajo. El primero tiene como objetivo informar al centro de control la ubicación en donde se realizan las maniobras de actualización de la red y el segundo se emplea por el área de catastro para actualizar la información de los activos puestos en operación en dichas maniobras.

Las consignaciones contienen la información de dónde, cuándo y qué trabajo se realizará sobre la red, es potestad del área de operación aceptar, rechazar o reprogramar las consignaciones. Actualmente las áreas que intervienen en la red son: Unidad de Control de Energía, Unidad de Mantenimiento, Unidad de Proyectos de Media Tensión y Unidad de proyectos estratégicos, las cuales tienen el aplicativo instalado para la elaboración de las consignaciones, en **¡Error! No se encuentra el origen de la re**

Figura 5

Modulo Consignaciones

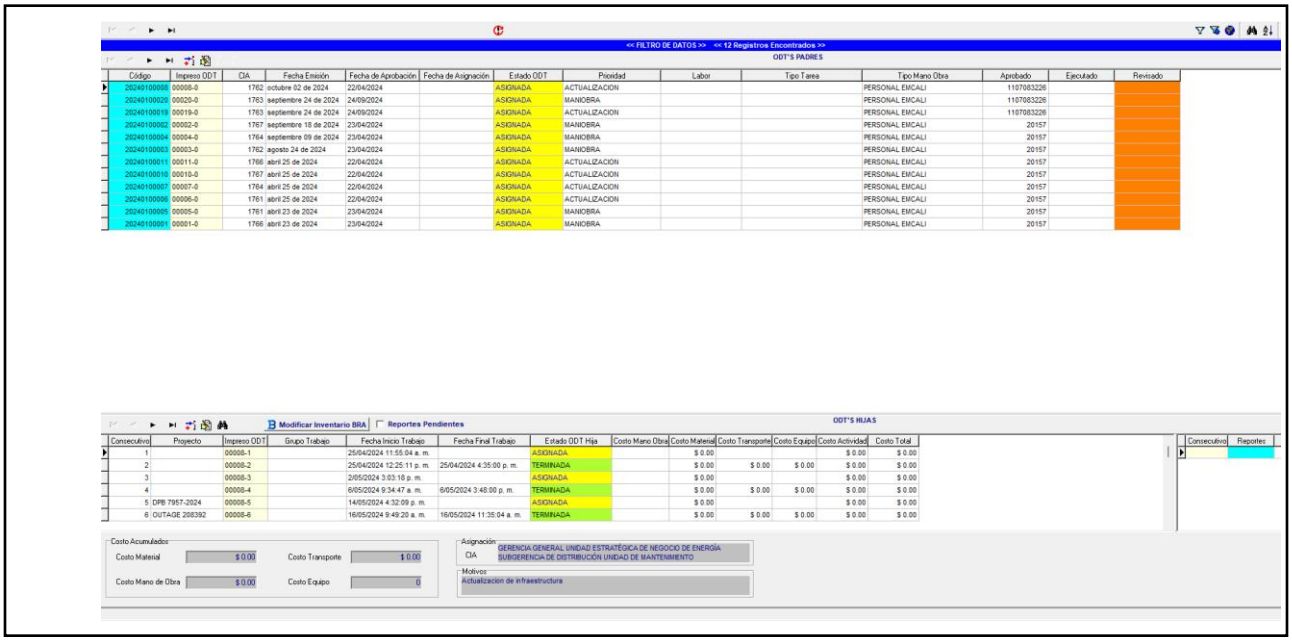


Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

El módulo de órdenes de trabajo **Figura 6** se divide en Orden de trabajo Padre y Órdenes de Trabajo Hijas, necesarias para la edición de la base de datos. Estas últimas, cumplen la labor de asociar el proyecto de inversión; activos planeados, y las consignaciones; intervenciones en la red, con los activos construidos bajo dicha orden de trabajo hija. Las órdenes de trabajo padre cumplen la función de organizar las órdenes de trabajo hijas, al agruparlas según el área administrativa responsable de la intervención.

Figura 6

Módulo de Ordenes de Trabajo



Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Al terminar la ODT hija, los activos eléctricos dibujados, entran a ser parte de la base regulatoria de activos eléctricos BRAE, donde posteriormente son verificados, el proceso de verificación realiza unas validaciones de la concordancia de las UC (unidades constructivas) utilizadas, respecto a las características técnicas y de ubicación de los

elementos diligenciados, posterior a este paso y con los soporte informativos necesarios, se realiza el proceso de certificación, el cual matrícula o registra en la base regulatoria de activos, los elementos con su identificación única en la base de datos código IUA, para luego poder generar los reportes regulatorios.

Tablas utilizadas para la gestión de los activos.

El aplicativo corre bajo un motor de base de datos Oracle, sobre el cual con perfil administrador es posible identificar vía consultas SQL[2] la relación de las principales tablas utilizadas para la gestión de los activos (Mishra & Beaulieu, 2004).

Cuando un activo es creado en el aplicativo, este genera un registro en las siguientes tablas:

INFRAESTRUCTURA. Tabla en la base de datos que representa entidades empleadas para modelar la red de distribución, con un campo de identificación única (CODIGOINTERNO) y una fecha de puesta en operación (PUESTAOPERACION).

BRA_ACTIVOELEMENTO. Tabla que contiene elementos activos en el sistema y la relación entre la infraestructura y la tabla BRA_ACTIVOBASE mediante el campo CODIGOACTIVOBASE.

BRA_ACTIVOBASE. Tabla que contiene variables regulatorias de los elementos, incluyendo el código de la unidad constructiva (CODIGOUNIDADCONSTRUCTIVA), identificador único del activo (CODIGOIUA), estado del elemento (ESTADOTERMINADO), y proyecto de inversión relacionado (CODIGOPROYECTO).

BRA_ACCIONELEMENTOACTIVOBASE. Tabla que relaciona BRA_ACTIVOBASE con BRA_ACCIONELEMENTO.

BRA_ACCIONELEMENTO. Tabla que registra acciones realizadas a los

[2] SQL: Lenguaje de Consulta estructurado

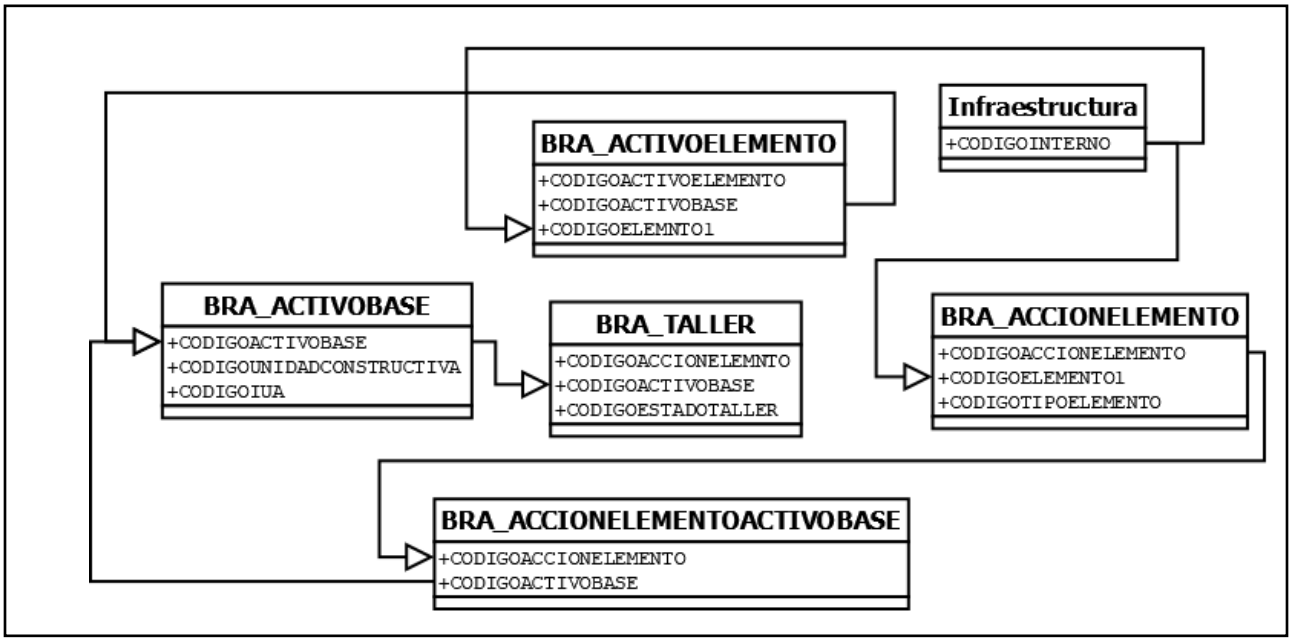
elementos, como construcción, modificación o retiro, relacionando órdenes de trabajo y usuarios**.**

BRA_TALLER. Tabla que contiene elementos retirados del sistema y clasificados según su estado (bueno, malo, recuperable) tras ser enviados al taller.

A continuación, **Figura 7**, se representan las tablas de la base de datos empleadas en el proceso regulatorio y sus respectivas relaciones.

Figura 7

Tablas involucradas en el proceso regulatorio



Nota: Elaboración propia, relaciones de las tablas identificadas del Software (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Secuencia de creación del activo.

Cuando un elemento es construido en la tabla de infraestructura previamente el sistema exige la selección desde la tabla BRA_PROYECTOUC la unidad constructiva y el proyecto de inversión al que se relaciona, esta acción detona la creación de un registro en la tabla BRA_ACCIONELEMENTO relacionando el activo con la ODT y el usuario que lo crea, paralelamente la tabla BRA_ACTIVOELEMENTO registra el elemento en

funcionamiento o activo en el sistema, seguido se crea un registro en la tabla BRA_ACTIVOBASE con todas sus variables regulatorias, por último se crea la tabla de relación BRA_ACCIONELEMENTOACTIVOBASE.

Secuencia de actualización (Eliminación del activo).

Cuando un elemento es retirado del sistema en la tabla de infraestructura, se registra una modificación (código 3 retirado) en la tabla BRA_ACCIONELEMENTO, se adiciona un registro en la tabla BRA_TALLER según el estado del elemento retirado, posteriormente el elemento es eliminado de la tabla BRA_ACTIVOELEMENTO ya que este no está en funcionamiento en la red.

La relación de estas y otras tablas, permitirán realizar un reporte del seguimiento de los planes de inversión, antes de que los activos estén certificados en el aplicativo, esto con el objetivo de revisar o realizar seguimientos parciales a los proyectos de inversión.

Definición de los flujos de información entre las áreas

Se aprovechó la oportunidad de la semana de auditoría interna al Sistema de Gestión de Activos para establecer un acercamiento inicial con las áreas responsables de la ejecución del proyecto e identificar los flujos de información entre áreas.

Esta coincidencia permitió, maximizar el uso del tiempo y recursos, aprovechar la presencia de expertos en gestión de activos y obtener una visión integral del sistema de gestión

En la reunión de preparación para la auditoria se confirmó que los proyectos que se encontraban registrados en el plan de inversiones de la CREG si correspondían a los proyectos que se habían identificado para la selección del proyecto piloto.

Imagen 1

Reunión Revisión Proyectos de Inversión CREG

Nota: Reunión de apertura auditoria. Fotografía tomada por Anderson Marín, 2024. Ubicación: Cali, Colombia.

La auditoría interna proporcionó un marco ideal para este acercamiento, ya que, se analizaron los procesos y controles existentes, se identificaron áreas de mejora y oportunidades de optimización, se establecieron recomendaciones para la mejora continua.

La coincidencia con la auditoría interna facilitó una comprensión más profunda del sistema de gestión y cómo las áreas que ejecutan los proyectos reportan a la Unidad de Catastro los resultados de dicha ejecución a través de las unidades constructivas.

Imagen 2

Mesa de Trabajo para el análisis del Proyecto Piloto

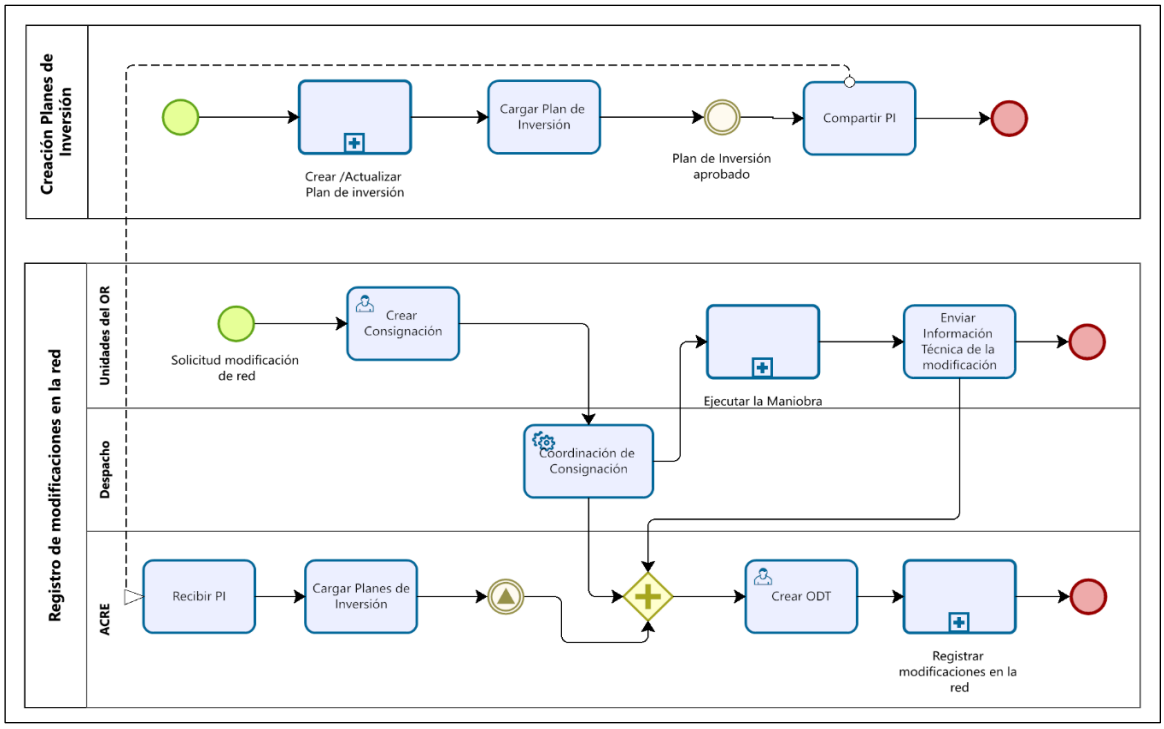
Nota: Mesa de trabajo para comprender el proyecto seleccionado. Fotografía tomada por Anderson Marín, 2024. Ubicación: Cali, Colombia.

Con la implementación de ENERGIS versión 5, el cual fue estructurado con el fin de cumplir con la regulación CREG 015, se hace evidente la necesidad de reestablecer y fortalecer los flujos de información que se requieren para una correcta actualización del catastro de redes de energía de EMCALI (CREG C. d., 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, se utilizó el estándar de modelo y notación de procesos de negocio BPNM[3] que permite representar de manera grafica las diferentes interacciones que tienen las áreas en este proceso, en las **Figura 8, 9 y 10** se detallan los flujos de información construidos durante las mesas de trabajo (Chinosi & Trombetta, 2012).

Figura 8

Creación de Planes y Registro de Información



Nota: Elaboración propia, basada el flujo de información del software ENERGIS (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

[3] BPNM: Bussines Process Model and Notation. Estándar gráfico utilizado para modelar procesos de negocio en diagramas.

En el flujo de información de contexto identificado en la **Figura 8** se tienen dos procesos que se comunican entre sí, el primero corresponde a la creación de los planes de Inversión, y el segundo al registro de modificaciones en la red.

La creación de los planes de inversión es un proceso liderado por el área de Planeación de la Gerencia de Energía, quienes cumplen con el deber de crear y presentar el Plan de inversión contemplado para el próximo quinquenio, incluyendo su respectivo ajuste cada dos años si así lo requiere. Este está constituido por varios proyectos de inversión que abarcan las necesidades proyectadas por las diferentes áreas.

Como resultado de dicha actividad se tiene un archivo en formato Excel, en donde se detalla a nivel de unidad constructiva el desarrollo de cada uno de los proyectos de inversión contemplados. Una vez aprobado el Plan de Inversión por las autoridades competentes (MinMinas, UPME, SSPD, CREG), se debe compartir este archivo al Área de Catastro de Redes de Energía. En donde se realiza la tarea de cargarlo al sistema de información como insumo para las futuras actualizaciones.

El segundo proceso denominado registro de modificaciones en la red, inicia en las diferentes Unidades del Operador de Red a medida que estas lo requieran, entre las cuales se encuentran: la Unidad de Mantenimiento, Unidad de Control de Energía, Unidad de Proyectos Media Tensión y Unidad de Proyectos Estratégicos.

Las modificaciones pueden darse de forma programada o no programada, esta última corresponde a la atención de daños en la red. En ambos casos las Unidades tienen la responsabilidad de comunicar o programar con la Unidad de Operación la intervención, empleando para ello el formato de solicitud de maniobra/consignación el cual se encuentra a continuación.

092P03f001-solicitud-de-maniobra

Este documento es documento en donde reposa la información de ubicación de la maniobra, incluyendo el nodo, personal responsable, descripción del trabajo a realizar e intervalo de tiempo destinado a la intervención.

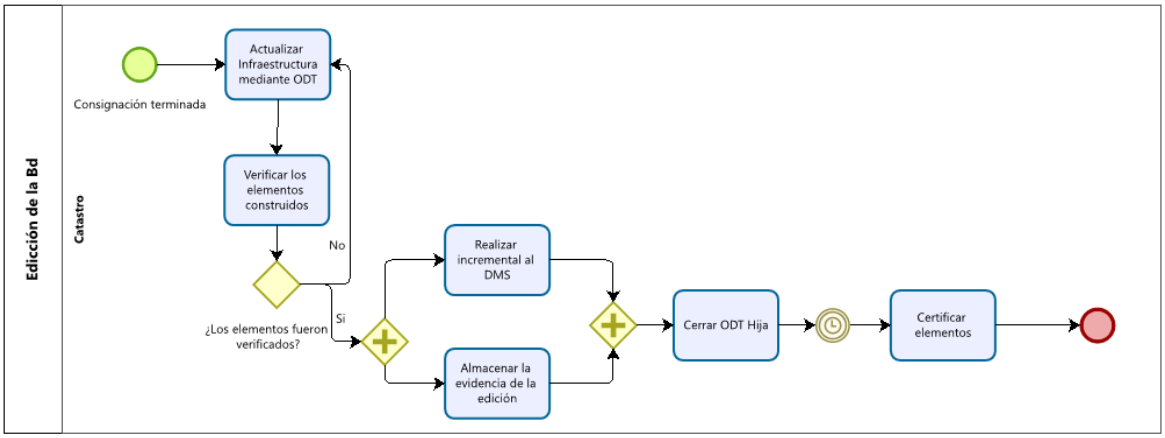
La coordinación con la Unidad de Operación para la ejecución de la maniobra se realiza tanto para las intervenciones planeadas como para las que no lo son, la diferencia entre ellas es el tiempo empleado para coordinar, siendo breve en los escenarios de emergencia, y prolongado (días o semanas) para las intervenciones programadas.

Al igual que la creación de la consignación, es responsabilidad de las diferentes Unidades enviar la información técnica y cartográfica correspondiente a la intervención realizada al área de Catastro, compartiendo planos, fichas técnicas o descripción de las modificaciones efectuadas.

Una vez recibida la información pertinente a las modificaciones de la red, en el área de Catastro se genera una Orden de Trabajo interna, en donde se asocia la consignación bajo la cual se solicitó la intervención de la red o el proyecto de inversión con el cual se contempló la compra de los activos puestos en operación en dicha intervención, garantizando de esta manera la trazabilidad de cada uno de los activos que ingresan como nuevos a la red.

Figura 9

Modificaciones sobre la Plataforma



Nota: Elaboración propia, basada el flujo de información del software ENERGIS (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

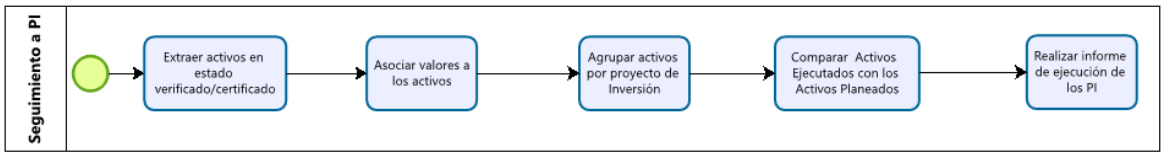
De manera interna, en el área de Catastro se asigna la Orden de Trabajo como se muestra en la **Figura 9** al personal disponible, encargado de realizar las modificaciones sobre el sistema de información. Una vez efectuadas, las actualizaciones son sometidas a una verificación automática, en donde se valida la topología construida y la concordancia entre las unidades construidas asignadas y las características físicas y eléctricas de los activos construidos.

Cuando la verificación de los activos es exitosa, se procede a actualizar el sistema de información empleado por la Unidad de Operación y se archiva de manera centralizada la información técnica y cartográfica empleada en la modificación, esto con el fin de tener soporte de las actualizaciones efectuadas.

En este punto del proceso los activos hacen parte de la base de datos técnica más no regulatoria, por lo que de manera periódica se realiza la certificación de estos, proceso en el que se definen de manera automática todos los campos requeridos por los entes regulatorios para el reporte de los activos.

Figura 10

Seguimiento a Proyectos de Inversión



Nota: Elaboración propia, basada el flujo de información del software ENERGIS (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Con el objetivo de dar seguimiento a la ejecución de los proyectos del plan de inversiones tal como se muestra en la **Figura 10**, es necesario extraer del sistema los activos en estado *verificado* y/o *certificado*. Luego, se debe asociar a cada activo su valor regulatorio y clasificarlos según los proyectos de inversión correspondientes.

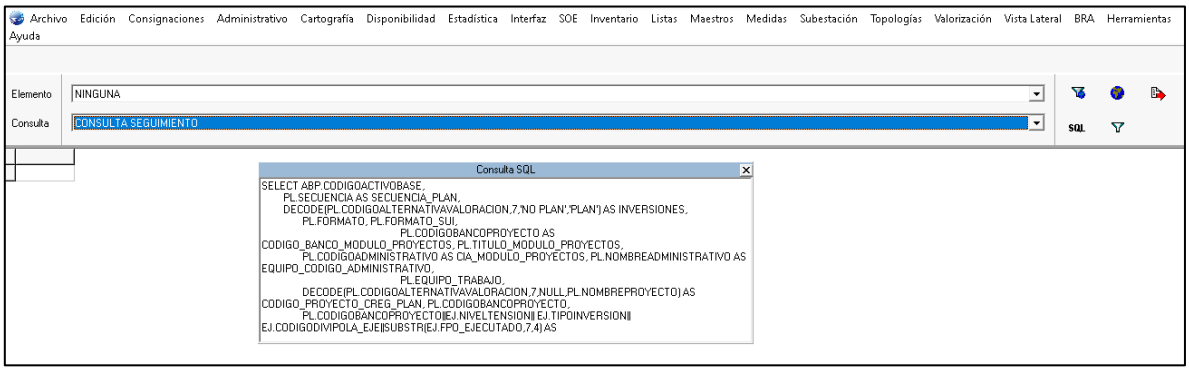
Posteriormente, se compararán tanto la cantidad de unidades constructivas registradas en el sistema como los valores en pesos construidos, frente a las unidades constructivas y valores en pesos de los activos planeados. Este análisis permitirá identificar las desviaciones en la ejecución del plan, las cuales serán reflejadas en el informe de ejecución de los Planes de Inversión.

Realización de pruebas

Para la realización de pruebas en el aplicativo se ejecutó la consulta predefinida que suministra el proveedor en el módulo de consultas de nombre *Consulta Seguimiento* ver **Figura 11**, este script entrega como resultado la relación de los activos eléctricos puesto en operación, dentro de los campos principales que asocia son, el código del proyecto de inversión, el código de unidad constructiva, el valor de la unidad constructiva, cantidad entre otras, también identifica si los activos puestos en operación fueron planeados o se adicionaron al proyecto como activos no planeados.

Figura 11

Consulta de seguimiento



Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Al resultado de la consulta es necesario adicionar un campo donde multiplique el valor de la unidad constructiva por la cantidad instalada, esto con el objetivo de poder identificar y agrupar los valores o cantidades de unidades constructivas puestas en operación por proyecto de inversión, para obtener un valor consolidado que nos permita comparar los valores de las unidades constructivas ejecutadas contra los valores de las unidades constructivas registradas en los formatos del plan de inversión.

La **Tabla 10** es el resultado consolidado de la consulta de seguimiento para el proyecto piloto *Reducción de Pérdidas No Técnicas* del año 2024, en ella podemos observar los tipos, cantidades y valores de las unidades constructivas puestas en operación en el aplicativo evaluado.

Se observa la existencia de 8 tipos de unidades constructivas que, a pesar de haber sido construidas bajo este proyecto de inversión, estas no fueron planeadas dentro del plan aprobado.

En la **Tabla *11*** observamos el detalle de las unidades constructivas registradas en el plan de inversión para el proyecto de inversión *Reducción de Pérdidas No Técnicas* para el año 2024.

Tabla 10

Activos puestos en operación

Planeado	UC	Descripción de UC	Tramos/equipos instalados	Cantidad UC	Valor UC puesta en operación
Planeado	N1L58	km de conductor/fase aéreo urbano - Trenzado - Aluminio - calibre 4/0	526	12,5	$192.587.026
No Planeado	N1O3	Caja derivación acometidas	186	186,0	$28.550.628
No Planeado	N2EQ10	Equipo de medida - N2	15	15,0	$15.345.000
No Planeado	N1C1	Caja para redes subterráneas tipo sencillo	5	5,0	$7.595.000
No Planeado	N2L70	Poste de concreto de 12 m 510 kg - suspensión	1	1,0	$3.215.000
No Planeado	N1L2	km de conductor/fase aéreo urbano aéreo urbano - Aislado - Aluminio - calibre 4	26	0,6	$832.362
No Planeado	N1L8	km de conductor/fase subterráneo urbano - Aislado - Aluminio - calibre < 6	3	0,1	$384.104
No Planeado	N1L133	km de conductor/fase aéreo urbano - Aislado - Aluminio - calibre 4/0	15	0,2	$129.574
Total General			**777**	**220,36**	**$ 248.638.694**

Nota: Tabla elaboración propia, basada en datos del software ENERGIS, Versión 5 (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Tabla 11

Unidades constructivas planeadas Reducción de Pérdidas No Técnicas año 2024

UC	Descripción de UC	Tramos/equipos instalados	Cantidad UC	Valor UC Planeadas
N1L56	km de conductor/fase aéreo urbano - Trenzado - Aluminio - calibre 1/0	850	30,4	$ 322.126.608
N1L58	km de conductor/fase aéreo urbano - Trenzado - Aluminio - calibre 4/0	849	91,0	$1.406.677.997
Total general		**1699**	**121,32**	**$ 1.728.804.605**

Nota: Tabla elaboración propia, los valores de las unidades constructivas puestas en operación, respecto a los valores planeados para el año 2024 corresponden al 14.38% de ejecución (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Generación de reportes del aplicativo

El software desde fábrica trae los siguientes reportes denominados REPORTES PI en cuatro formatos:

Formato 1: PI1 – Inventario de Planes

Formato 2: PI2 – Planes Seguimiento

Formato 3: PI3 – Inventario de Proyectos

Formato 4: PI4 – Proyectos Seguimiento

A continuación, se detalla la forma de generar los correspondientes reportes:

Formato 1: PI1 – Inventario de Planes.

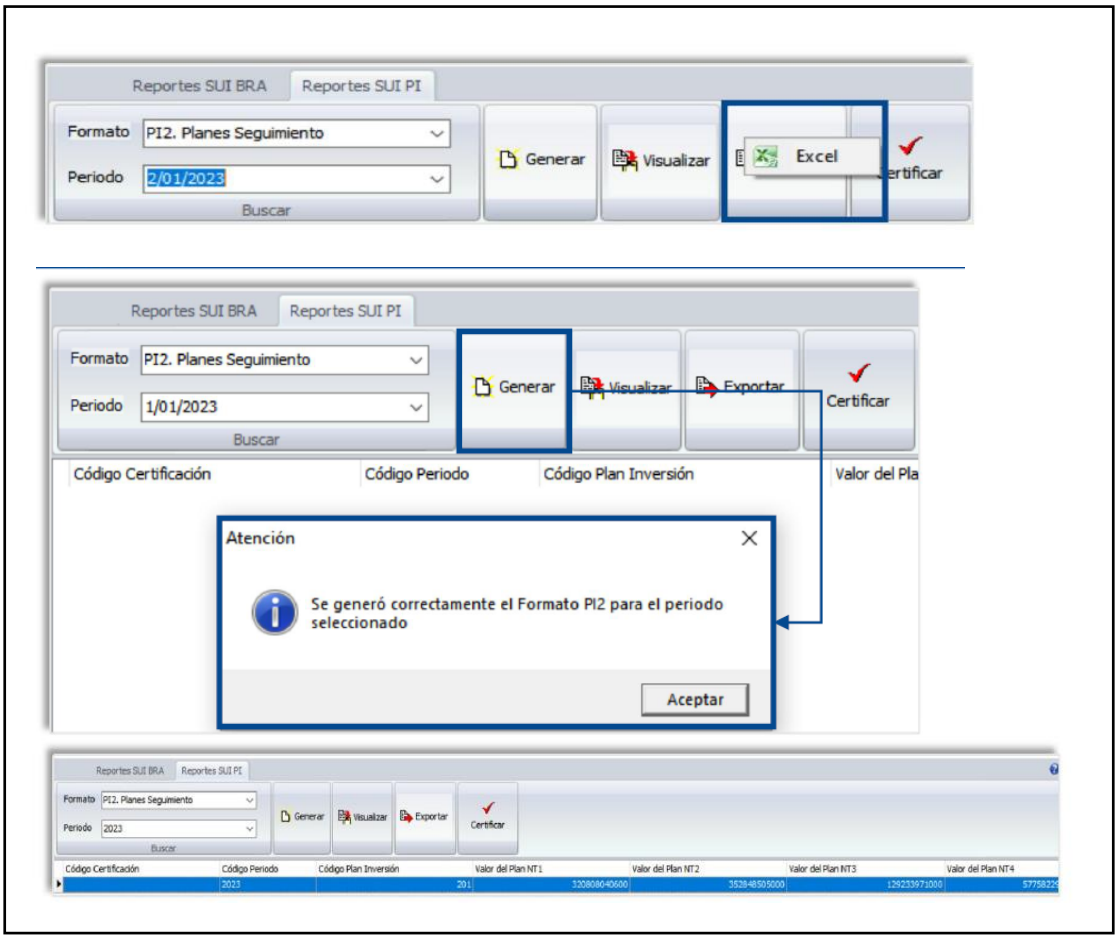
La consulta del formato PI1 no arrojó ningún resultado debido a que sólo existe un plan de inversión cargado en el software ENERGÍS. Por lo anterior, es necesario revisar si esta situación es correcta o si se trata de una inconsistencia del sistema.

Formato 2: PI2 – Planes Seguimiento.

En el formato PI2, identificado en la **Figura 12**, El sistema visualiza el resultado de la consulta en un formato de planes de seguimiento con los valores calculados sobre el periodo seleccionado.

Figura 12

Formato 2: PI2 – Planes de Seguimiento



Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Dicho reporte contiene los campos que se muestran en la **Tabla *12* :**

Tabla 12

Campos Formato PI2

Nro	Campo
1	Código Certificación
2	Código Periodo
3	Código Plan de Inversión
4	Valor del Plan NT 1.
5	Valor del Plan NT 2.
6	Valor del Plan NT 3.
7	Valor del Plan NT 4.
8	Valor inversiones Puesta en Operación NT1.
9	Valor inversiones Puesta en Operación NT2.
10	Valor inversiones Puesta en Operación NT3.
11	Valor inversiones Puesta en Operación NT4.

Nota: Tabla elaboración propia, basada en datos del software ENERGIS, Versión 5 (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Los resultados del reporte se pueden verificar en el archivo que se enuncia a continuación

ANEXO A. PI2 SEGUIMIENTO.xlsx

En dicho archivo se observa lo siguiente:

La consulta no arroja datos en los siguientes campos, por lo que se recomienda revisar el cargue de la información:

- Código Certificación
- Valor Inversiones Puesta en Operación NT3
- Valor Inversiones Puesta en Operación NT4

Los valores de Inversión Puesta en Operación sólo corresponden al periodo del año 2024, que es cuando el aplicativo entra en funcionamiento en Emcali, mientras que los valores del Plan corresponden a los valores aprobados en el quinquenio.

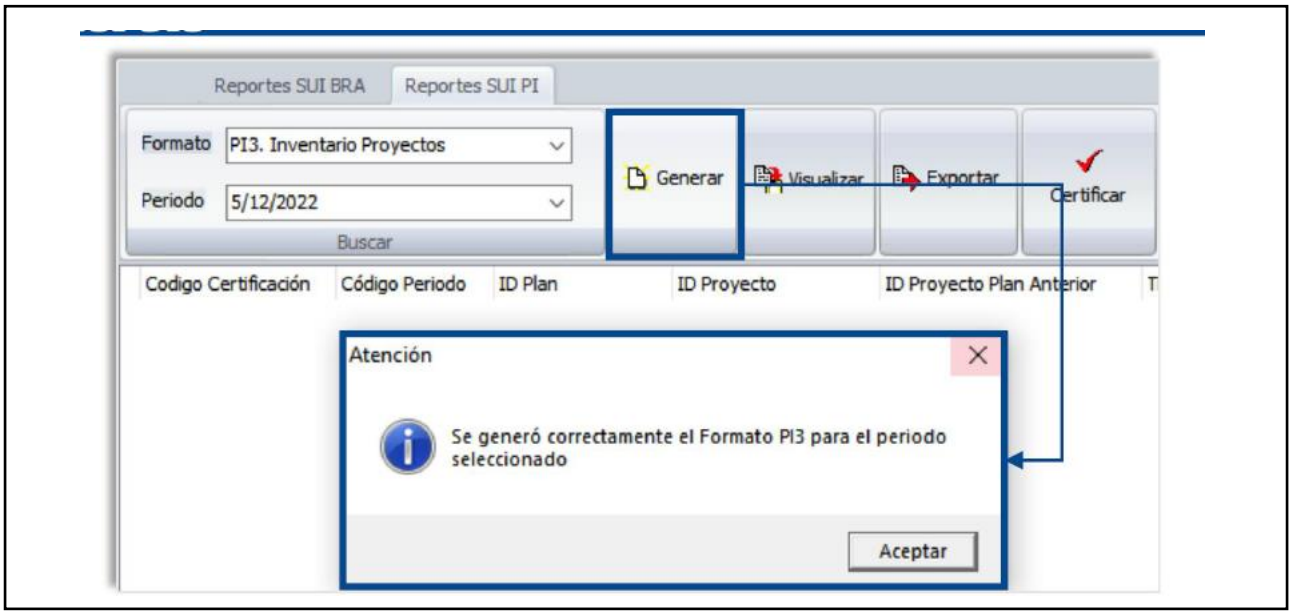
Se observa que el total planeado generado por el reporte difiere de la información aprobada de la resolución por lo que se recomienda analizar con el proveedor el detalle de las unidades cargadas en el aplicativo.

Formato 3: PI3 – Inventario de Proyectos

En el formato PI3, identificado en las **Figura *13*** y **14**, el sistema visualiza el resultado del reporte en un formato de planes de seguimiento con los valores calculados sobre el periodo seleccionado.

Figura 13

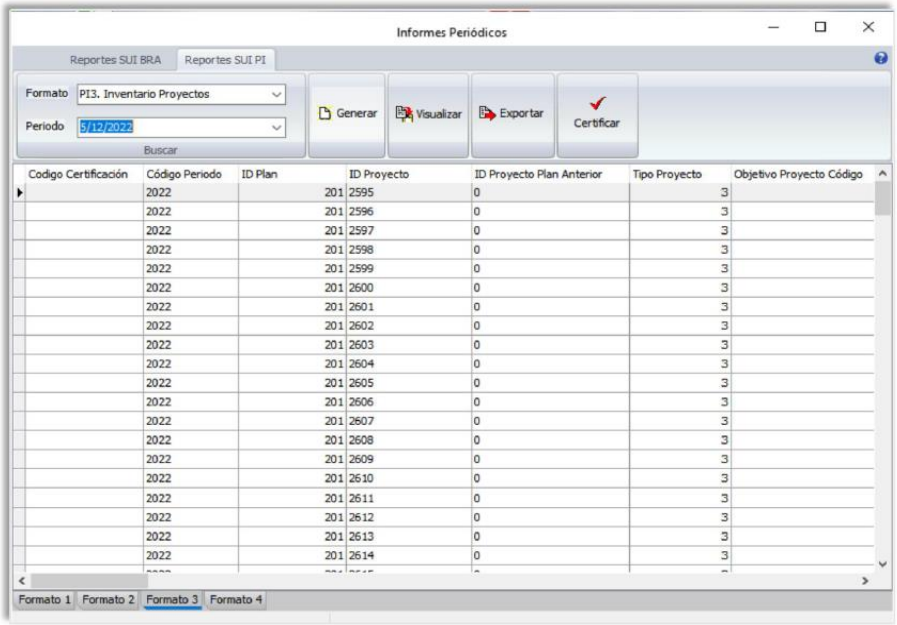
Formato 3: PI3 – Inventario de Proyectos



Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Figura 14

Reporte PI3



Codigo Certificación	Código Periodo	ID Plan	ID Proyecto	ID Proyecto Plan Anterior	Tipo Proyecto	Objetivo Proyecto Código
	2022	201	2595	0	3	
	2022	201	2596	0	3	
	2022	201	2597	0	3	
	2022	201	2598	0	3	
	2022	201	2599	0	3	
	2022	201	2600	0	3	
	2022	201	2601	0	3	
	2022	201	2602	0	3	
	2022	201	2603	0	3	
	2022	201	2604	0	3	
	2022	201	2605	0	3	
	2022	201	2606	0	3	
	2022	201	2607	0	3	
	2022	201	2608	0	3	
	2022	201	2609	0	3	
	2022	201	2610	0	3	
	2022	201	2611	0	3	
	2022	201	2612	0	3	
	2022	201	2613	0	3	
	2022	201	2614	0	3	

Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Dicho reporte contiene los campos que se relacionan en la **Tabla *13***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. :

Tabla 13

Campos Reporte PI3

Nro	Campo	Nro	Campo
1	Código Certificación	9	Descripción Proyecto
2	Código Periodo	10	Beneficios Esperados
3	ID Plan	11	Valor Regulatorio Aprobado
4	ID Proyecto	12	Relación Beneficio/Costo
5	ID Proyecto Plan Anterior	13	Fecha Inicio Ejecución
6	Tipo Proyecto	14	Fecha Final Ejecución
7	Objetivo Proyecto Código	15	Aprobación UPME
8	Actividad Relacionada Proyecto	16	Observaciones

Nota: Tabla elaboración propia, basada en datos del software ENERGIS, Versión 5 (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Los resultados del reporte se pueden verificar en el archivo que se enuncia a continuación

ANEXO B. PI3
INVENTARIO PROYE(

El archivo generado del formato PI3 muestra el listado de proyectos registrados en la plataforma. Al revisar el reporte, se observa que el proyecto *Reducción de Pérdidas No Técnicas* seleccionado para la prueba piloto, presenta la siguiente información inconsistente:

- valor regulatorio aprobado por $27.113.150.166
- Fecha de inicio del 01/01/2024 al 31/12/2024.

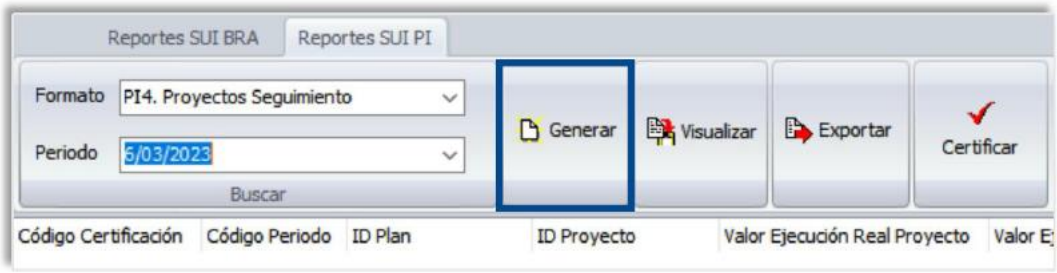
Es necesario revisar esta información, ya que no coincide con los registros de la CREG.

Formato 4: PI4 – Proyectos Seguimiento.

En el formato PI4, identificado en la **Figura *15*** El sistema visualiza el resultado de la consulta en un formato de inventario proyectos con los valores calculados sobre el periodo seleccionado.

Figura 15

Formato 4: PI4 – Proyectos Seguimiento



Nota: La figura fue generada utilizando el software licenciado para EMCALI, ENERGIS AP 2024, (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Dicho reporte contiene los siguientes campos registrados en la **Tabla *14***:

Tabla 14

Campos Reporte PI4

Nro.	Campo
1	Código Certificación
2	Código Periodo
3	ID Plan
4	ID Proyecto
5	Descripción Proyecto
6	Valor Ejecución Real Proyecto
7	Valor Ejecución Regulatorio
8	Fecha Inicio Ejecución Real
9	Fecha Fin Ejecución Real
10	Observaciones

Nota: Tabla elaboración propia, basada en datos del software ENERGIS, Versión 5 (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Los resultados del reporte se pueden verificar en el archivo que se enuncia a continuación

ANEXO C. PI4
PROYECTOS SEGUIM

En el archivo generado del formato PI4, se muestra el listado de seguimiento de los proyectos registrados en la plataforma. Al revisar el reporte, se observa que el proyecto *Reducción de Pérdidas No Técnicas* seleccionado para la prueba piloto, presenta la siguiente información inconsistente:

- valor ejecución Real por $1.117.275.462
- valor regulatorio aprobado por $27.113.150.166
- Porcentaje de ejecución año 2024: 4,12%

Es necesario revisar esta información, ya que no coincide con los registros de los formatos del Plan de Inversiones enviado a la CREG.

Validación de Información

Para validar que todos los activos construidos en un periodo de tiempo estén considerados en el seguimiento de los planes de inversión, fue necesario identificar que los elementos de las 11 entidades que emplea el software para modelar la red de distribución contengan la información regulatoria y estén registrados en la tabla BRA_ACTIVOBASE: Apoyo, NodoMt, NodoBt, TramoMt, TramoBt, TransformadorDis, InterruptorDis, Condensador, PararrayoDis, Retenida, Excavación.

Por lo que se crearon una serie consultas que entregan como resultado elementos aún no han finalizado su montaje o que la secuencia de construcción no obedeció a la suministrada por el proveedor, y no se logra identificar los elementos con sus unidades constructivas, por lo que deben de ser revisadas y/o corregido cada uno de los registros por el personal que realizo su actualización, el detalle de las consultas se puede evidenciar en el **anexo E** – Validación Planes de Inversión.

Generación de Instructivo

En los **Anexo D y E** se encuentran los documentos propuestos como procedimiento e instructivo para seguimiento y validación de los datos cargados en el Software ENERGIS (ELECTROSOFTWARE SAS BIC;, 2024).

Conclusiones

En la realización de este trabajo de profundización, se han identificado varios hallazgos claves relacionados con el impacto que tiene el seguimiento a los proyectos de inversión.

La experiencia de trabajo con la Unidad de Prospectiva reveló la necesidad de implementar un sistema de almacenamiento y control de versiones adecuado para garantizar la integridad y actualización de la información de los formatos entregados a la CREG, esto se hizo evidente cuando se solicitó la información correspondiente, la cual no estaba precisa con los datos que se tenían de la resolución aprobada, lo que dificultó la gestión de los planes de inversión. La implementación de un sistema de actualización de versiones esto permitiría evitar confusiones y errores en la gestión de los planes de inversión, y asegurar que la información sea precisa y confiable.

La selección del proyecto “Reducción de Pérdidas No Técnicas” para la prueba piloto, tuvo una relevancia para obtener resultados robustos y generalizables. Esta prueba piloto proporcionó información valiosa para futuras implementaciones a mayor escala.

La selección del proyecto piloto reveló una oportunidad de mejora en la articulación entre las necesidades de las áreas y la Unidad de Prospectiva. Se observó una falta de conexión entre los proyectos cargados en el aplicativo y las fichas de inversión registradas, lo que sugiere una desvinculación entre la planificación de las áreas y la propuesta de la Unidad de Prospectiva. Esto destaca la necesidad de establecer un hilo conductor que garantice la coherencia y alineación entre las diferentes unidades involucradas.

En cuanto a la funcionalidad del aplicativo se destaca la integración efectiva entre sus módulos, lo que permite una gestión eficiente de los activos. Esta integración facilita la trazabilidad de la información técnica y regulatoria, permitiendo asociar cada activo

construido con su correspondiente plan de inversiones a través de órdenes de trabajo rutinarias realizadas por las áreas.

La creciente complejidad de las exigencias regulatorias destaca la necesidad de que el área de Catastro de Energía asuma un rol de autoridad que garantice la recopilación oportuna y estandarizada de información de las áreas involucradas en la actividad, con el fin de asegurar que los activos eléctricos sean reconocidos en la tarifa de Emcali.

Las pruebas realizadas al aplicativo demostraron su capacidad para individualizar y relacionar cada activo puesto en operación en el año 2024, vinculándolo a su unidad constructiva y valor regulatorio. Esto permite realizar seguimientos específicos y evaluar desviaciones en relación con la información entregada para actualizar el SDL, lo que contribuye a una gestión más eficiente y precisa de los activos.

El aplicativo incluye módulos para la generación de los formatos de seguimiento al plan de inversión y a sus proyectos asociados, con los campos que solicitan las entidades regulatorias, pero se hace necesario la validación con el proveedor del software de los resultados que se están obteniendo, pues los valores de las cantidades ejecutadas para el año 2024 no coincide con la información que entrega la consulta de seguimiento.

Este trabajo de aplicación práctica demostró que la falta de seguimiento y control en la actualización de la base de datos de catastro de energía puede generar errores significativos, como la no asociación de activos a unidades constructivas y proyectos de inversión. Por lo tanto, es fundamental implementar mecanismos de seguimiento y control periódicos para garantizar la precisión y confiabilidad de la información.

Se logró desarrollar un procedimiento detallado para el seguimiento y control de planes de inversión en activos de energía, que establece pasos claros y responsabilidades definidas para garantizar la consistencia y eficacia en la implementación de la metodología. Este procedimiento permitirá mejorar la gestión de los

planes de inversión y garantizar la transparencia y rendición de cuentas en la implementación de los proyectos de inversión en activos de energía.

Es recomendable revisar la carga de planes de inversión y verificar la configuración del sistema para asegurarse de que esté funcionando correctamente. Ya que se observa que los datos de las consultas PI no coinciden con las registradas ante la CREG.

Este resultado de trabajo de profundización destaca la importancia de realizar ajustes sobre los datos cargados a la plataforma para asegurar una auditoría exitosa en el año 2025

Es importante señalar que, según la metodología establecida en la regulación, las compañías pueden proyectar su plan de inversiones para un periodo de cinco años, permitiendo realizar ajustes cada dos años de acuerdo con sus necesidades. El análisis se llevó a cabo en base a la resolución CREG501_028 del año 2020, la cual cuenta con certificación legal. Sin embargo, EMCALI ya ha registrado ante la CREG una solicitud de modificación de los proyectos de inversión para los años 2024 y 2025, los cuales fueron presentados a la comisión dentro del plazo establecido (año 2022). Hasta la fecha, esta entidad no ha respondido a EMCALI debido a las dificultades que enfrentó para definir sus vacantes administrativas tras el cambio de gobierno nacional.

Es importante aclarar que el objetivo de este trabajo es demostrar si la herramienta puede realizar un seguimiento efectivo a la ejecución de los planes de inversión, con los activos que se ponen en operación en dicha herramienta. No es el objetivo el analizar el porcentaje de cumplimiento que se pueda ver afectado por razones externas o administrativas de la compañía. La herramienta permite entregar los insumos para el análisis y evaluaciones gerenciales respecto a la ejecución de los contratos que hacen parte del proyecto de inversión.

Las acciones tomadas por las diferentes empresas consultadas y la adopción de tecnologías avanzadas no solo mejoran la eficiencia y precisión en la gestión de los proyectos de inversión, sino que también fortalecen la capacidad de adaptación a futuras demandas y cambios tecnológicos. La capacitación continua del personal, junto con una regulación y seguimiento más efectiva, asegura el cumplimiento de los compromisos adquiridos con las entidades reguladoras y los usuarios.

La combinación de un manual detallado con una plataforma tecnológica puede maximizar los beneficios de ambos enfoques. La tecnología puede proporcionar datos en tiempo real y análisis predictivos, mientras que los procedimientos manuales garantizan que todos los pasos necesarios se sigan rigurosamente, esto permite realizar una sinergia entre la tecnología y los procedimientos manuales contribuyendo a una gestión más eficiente y efectiva de los recursos y proyectos en el sector energético.

Los diferentes trabajos consultados buscan optimizar la gestión y el control de los planes de inversión en el sector energético, aunque mediante enfoques diferentes: desde un manual de procedimientos y otros desde una plataforma tecnológica. Los que utilizan manual de procedimientos se centra en la correcta utilización de los datos y la formación del personal, nuestro trabajo de aplicación destaca la importancia de la tecnología para mejorar el seguimiento y la toma de decisiones.

Referencias

Acuña, M. J.-M. (05 de 02 de 2014). *Diseño de un Manual de Procedimientos que Permita al Consejo Nacional de Electricidad del Ecuador Realizar la liquidación de los Planes de Inversión Correspondientes al Año 2011 de las Emrpreas Distribuidoras de Energía Electrica*, 1. (P. U. ECUADOR, Editor, P. U. ECUADOR, Productor, & PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR) Retrieved 02 de 10 de 2024, from PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR: https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8b7667af-4b33-430e-9b3d-47e3343051c8/content

Carvajal Ulloa, E. A. (9 de 11 de 2020). *Levantamiento e Inventario Georreferenciado de Unidades Constructivas de Gas Natural Existentes para ser Reportados ante la CREG.*, 1.5. (U. D. Caldas, Editor, U. D. Caldas, Productor, & Universidad Distrital Francisco José de Caldas) Retrieved 15 de 11 de 2024, from Repositorio Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas: http://hdl.handle.net/11349/26244

Chinosi, M., & Trombetta, A. (01 de 01 de 2012). *Science Direct.* (C. S. Interfaces, Ed.) https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002.

Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG. (9 de 3 de 2015). *METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA*. (CREG, Editor, C. D. CREG, Productor, & Nuevas Ediciones Ltda. Bogotá Colombia) Retrieved 21 de 12 de 2024, from COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS - CREG: https://creg.gov.co/public_html/info/creg/media/tmp/pdf87910.pdf

CREG, C. d. (2 de 10 de 2008). *Documento PDF de la Resolución CREG 097 de 2008*, 1.6. (C. d. CREG, Editor, C. d. CREG, Productor, & Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG) Retrieved 11 de 15 de 2024, from Gestor Normativo CREG: https://gestornormativo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/d1dba6c9018b37ce0525785a007a709b/$FILE/Creg097-2008.pdf

CREG, C. d. (02 de 02 de 2018). *Documento PDF de la Resolución CREG 015 de 2018*, 1.3. (C. d. CREG, Editor, C. d. CREG, Productor, & CREG, Comisión de Regulación de Energía y Gas) Retrieved 15 de 11 de 2024, from Gestor Normativo CREG: https://gestornormativo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65f1aaf1d57726a90525822900064dac/$FILE/Creg015-2018.pdf

CREG, C. d. (07 de 05 de 2022). *Documento PDF de la Resolución CREG 501 028 de 2022.* (C. d. CREG, Ed.) Retrieved 10 de 12 de 2024, from Gestor Normativo CREG: https://gestornormativo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/37c735d463867f7c05258863004e63a0/$FILE/Creg501%20028.pdf

ELECTROSOFTWARE SAS BIC;. (2024). *ENERGIS VERSIÓN 5.* Electrosoftware SAS BIC, Santarder. Bucaramanga: ELECTROSOFTWARE SAS BIC. Retrieved 15 de 11 de 2024.

ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE EMCALI EICE ESP. (23 de Octubre de 2024). *www.emcali.com.co.* (E. EICE ESP, Ed.) Retrieved 15 de 12 de 2024, from https://www.emcali.com.co/documents/d/guest/organigrama-emcali-2024: https://www.emcali.com.co/documents/d/guest/organigrama-emcali-2024

Gary L, F., Graeme, A., Earl S, H., Jody, L., Christopher, R., Rijks, E., & Sanchis, G. (2022). Power System Assets - Investment, Management, Methods and Practices. En Contact Gary L. Ford, Graeme Ancell, Earl S. Hill, Jody Levine, Christopher Reali, Eric Rijks, Gérald Sanchis, & Springer (Ed.), *Asset Management Investment Planning* (S. tradución, Trad., Primera ed., Vol. 12, págs. 41-70). Publicación Internacional, Publicación Internacional, Publicación Internacional: Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-85514-7_3

GESTOR NORMATIVO DE ENERGÍA Y GAS. (24 de 05 de 2024). *GESTOR NORMATIVO CREG.* (C. R. GAS, Ed.) Retrieved 10 de 11 de 2025, from GESTOR NORMATIVO CREG: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/originales/Resoluci%C3%B3n_CREG_101_%20039_2024/Resoluci%C3%B3n_CREG_101_%20039_2024.pdf

Jimenez Guzman, C. J. (01 de 01 de 2022). *Análisis de criterios técnicos a considerar en la planificación de proyectos que involucran un plan de inversión en nivel de tensión 2, en función de los índices de calidad del servicio*, 1. (U. N. Colombia, Editor, U. N. Colombia, Productor, & Universidad Nacional de Colombia) Retrieved 15 de 01 de 2025, from Universidad Nacional de Colombia: https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83082

Mishra, S., & Beaulieu, A. (2004). *Mastering Oracle SQL: Putting Oracle SQL to Work* (Segunda ed.). (O'Reilly, Ed.) Sebastopol, California, Estados Unidos: O'Reilly. Retrieved 20 de 01 de 2025, from https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=r5vbGgz7TFsC&oi=fnd&pg=PR7&dq=oracle+sql+queries&ots=wF6VXIRoqZ&sig=s8c3bBovDCAz62iLw6YTgaZh9ec&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Ospina Gomez, J. I. (29 de 12 de 2020). *www.emcali.com.co.* (C. D. CALI, Ed.) Retrieved 05 de 11 de 2024, from www.emcali.com.co: https://www.emcali.com.co/documents/d/guest/acuerdo-0489-de-2020-estatuto-organico-de-emcali-eice

PEÑA, H. E. (11 de 09 de 2024). Jefe de Unidad de Prospectiva - UENE. (A. Castaño Caicedo, & A. J. Marin Correa, Entrevistadores)

RAMIREZ, O. (12 de 10 de 2007). *WWW.EMCALI.COM.CO.* (EMCALI, Ed.) Retrieved 13 de 12 de 2024, from WWW.EMCALI.COM.CO: https://www.emcali.com.co/documents/d/guest/acuerdo-034-de-1999

Rodriguez, S. (28 de 11 de 2024). Profesional Operativo I. (A. Castaño Caicedo, & A. J. Marin Correa, Entrevistadores)

Anexo A. PI2 Seguimiento

Código Certificación	Código Periodo	Código Plan Inversión	Valor del Plan NT1	Valor del Plan NT2	Valor del Plan NT3
	2024	$1.00	$67,693,754,196.00	$160,587,043,000.00	$24,954,960,000.00

Valor del Plan NT4	Valor Inversiones Puesta en Operación	Valor Inversiones Puesta en Operación NT2	Valor Inversiones Puesta en Operación NT3	Valor Inversiones Puesta en Operación NT4
$3,084,612,000.00	$1,573,018,600.00	$1,432,454,000.00		

Anexo B. PI3 Inventario de Seguimiento

Codigo Certificación	Código Periodo	ID Plan	ID Proyecto	ID Proyecto Plan Anterior	Tipo Proyecto	Objetivo Proyecto Código	Actividad Relacionada Proyecto	Descripción Proyecto
	2024	$1.00	17	0	$2.00			Plan de Expansión EMCALI
	2024	$1.00	19	0	$2.00			Plan de Expansión EMCALI
	2024	$1.00	22	0	$2.00			Plan de Expansión EMCALI
	2024	$1.00	18	0	$2.00			Plan de Expansión EMCALI
	2024	$1.00	21	0	$2.00			Plan de Expansión EMCALI
	2024	$1.00	20	0	$2.00			Plan de Expansión EMCALI
	2024	$1.00	24	0	$2.00			Obras Plan de Expansión 2019-2029 Nivel de tension 2
	2024	$1.00	15	0	$2.00			Expansión de infraestructura del SDL Nivel de tension 1
	2024	$1.00	25	0	$2.00			Obras Plan de Expansión 2019-2029 Nivel de tension 1
	2024	$1.00	301	0	$2.00			PRUEBA
	2024	$1.00	261	0	$2.00			Elementos de Propiedad Particular
	2024	$1.00	23	0	$2.00			Obras Plan de Expansión 2019-2029 Nivel de tension 3
	2024	$1.00	16	0	$2.00			Expansión de infraestructura del SDL Nivel de tension 2
	2024	$1.00	14	0	$3.00			Reposición sistema de ctrl y auto SE
	2024	$1.00	12	0	$3.00			Reposición unidad calidad potencia Nivel de tension 3
	2024	$1.00	13	0	$3.00			Reposición unidad calidad potencia Nivel de tension 2
	2024	$1.00	10	0	$3.00			Reposición Redes Subterraneas Nivel de tension 4
	2024	$1.00	11	0	$3.00			Reposición Redes Subterraneas Nivel de tension 2
	2024	$1.00	4	0	$3.00			Reposicion Activos Nivel de tension 3
	2024	$1.00	5	0	$3.00			Reposicion Activos Nivel de tension 2
	2024	$1.00	2	0	$3.00			Reposición Transformadores de Distribución Yumbo
	2024	$1.00	1	0	$3.00			Reposición Transformadores de Distribución Cali
	2024	$1.00	3	0	$3.00			Reposición Transformadores de Distribución Puerto
	2024	$1.00	282	0	$3.00			Reposición apoyos y puesta tierra Cali
	2024	$1.00	8	0	$4.00			Reducción de Pérdidas No Técnicas
	2024	$1.00	7	0	$4.00			Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado
	2024	$1.00	9	0	$4.00			Mejoramiento en la Calidad y Confiabilidad del Servicio
	2024	$1.00	6	0	$4.00			Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado
	2024	$1.00	222	0	$5.00			Elementos de Propiedad Particular
	2024	$1.00	341	0	$5.00			Elementos de propiedad particular
	2024	$1.00	402	0	$5.00			
	2024	$1.00	421	0	$5.00			
	2024	$1.00	323	0	$5.00			ELEMENTOS DE PROPIEDAD PARTICULAR
	2024	$1.00	423	0	$5.00			
	2024	$1.00	422	0	$5.00			
	2024	$1.00	262	0	$5.00			Elementos de Propiedad Particular
	2024	$1.00	382	0	$5.00			
	2024	$1.00	361	0	$6.00			PROYECTOS DE AP

Anexo B. PI3 Inventario de Seguimiento

Beneficios Esperados	Valor Regulatorio Aprobado	Relación Beneficio/Costo	Fecha Inicio Ejecución	Fecha Final Ejecución	Aprobación UPMF	Observaciones
	$412,759,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$5,166,093,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$951,642,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$14,654,083,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$2,514,810,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$2,676,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$904,802,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$3,288,817,400.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$1,873,176,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$2,210,479,700.00		30-04-24	31-12-24	N	*
	$277,655,000.00		26-04-24	31-12-24	N	*
	$1,446,321,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$11,387,760,200.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$1,127,055,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$23,943,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$47,886,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$30,407,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$8,174,975,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$5,393,413,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$7,176,365,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$129,815,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$4,778,280,894.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$25,223,000.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$1,985,160,496.00		29-04-24	31-12-24	N	*
	$27,113,150,166.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$2,620,499,700.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$3,274,916,700.00		01-01-24	31-12-24	0	
	$2,246,968,100.00		01-01-24	31-12-24	0	
			25-04-24	31-12-24	N	*
	$441,127,000.00		02-08-24	31-12-24	N	*
	$309,559,700.00		09-10-24	31-12-24	N	*
	$1,018,660,200.00		10-10-24	31-12-24	N	*
	$450,690,000.00		09-05-24	31-12-24	N	*
	$277,655,000.00		10-10-24	31-12-24	N	*
	$277,655,000.00		10-10-24	31-12-24	N	*
	$144,257,764,500.00		26-04-24	31-12-24	N	*
	$563,923,440.00		26-09-24	31-12-24	N	*
	$613,933,000.00		20-09-24	31-12-24	N	*

Anexo C. PI4 Proyectos Seguimiento

Código Certificación	Código Periodo	ID Plan	ID Proyecto	Descripción Proyecto	Valor Ejecución Real Proyecto
	2024	1	282	Reposición apoyos y puesta tierra Cali	$ 5,089,000.00
	2024	1	6	Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado	$ 75,909,600.00
	2024	1	301	PRUEBA	$ 1,143,412,538.00
	2024	1	5	Reposicion Activos Nivel de tension 2	$ 2,400,000.00
	2024	1	1	Reposición Transformadores de Distribución Cali	$ 26,096,000.00
	2024	1	15	Expansión de infraestructura del SDL Nivel de tension 1	$ 404,335,000.00
	2024	1	8	Reducción de Pérdidas No Técnicas	$ 1,117,275,462.00
	2024	1	9	Mejoramiento en la Calidad y Confiabilidad del Servicio	$ 45,399,000.00
	2024	1	7	Reconfiguración de circuitos e instalación de semiaislado	$ 185,556,000.00

Valor Ejecución Regulatorio	Fecha Inicio Ejecución Real	Fecha Fin Ejecución Real	Observaciones
$ 1,985,160,496.00	01-01-24	31-12-24	*
$ 2,246,968,100.00	15-04-24	31-12-24	
$ 2,210,479,700.00	30-04-24	31-12-24	*
$ 7,176,365,000.00	15-04-24	31-12-24	
$ 4,778,280,894.00	02-01-24	31-12-24	
$ 3,288,817,400.00	23-04-24	31-12-24	
$ 27,113,150,166.00	04-06-24	31-12-24	4.12
$ 3,274,916,700.00	07-07-24	31-12-24	
$ 2,620,499,700.00	25-04-24	31-12-24	

	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PLANES DE INVERSIÓN EN ACTIVOS DE ENERGÍA	
EMCALI	CODIGO: 093Pxx	VERSION: 1

1. OBJETIVO

El objetivo del procedimiento para el seguimiento y control de planes de inversión de energía presentados ante la CREG es proporcionar las instrucciones para la correcta ejecución de las adquisiciones o reposiciones de los diferentes unidades constructivas mediante un procesos sistemático de seguimiento y control, que permitirá tomas las decisiones adecuadas en el momento que corresponda.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para la validación de la información que se carga al software Energis relacionada con los proyectos de inversión aprobados por la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, incluye el registro y modificaciones de la red y finaliza con certificación de los elementos que son cargados al sistema.

3. IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD

MACROPROCESO	PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDAD
Prestación de Servicios Energéticos	Operaciones y Disponibilidad de los Servicios Energéticos	Distribución de los servicios energéticos	Distribuir Energía

Fuente: Modelo de Operación por Procesos de EMCALI EICE ESP.

4. DEFINICIONES

4.1. COBERTURA DE INFRAESTRUCTURA

Este instructivo Incluye todas las unidades constructivas de la red de distribución, que abarcan 11 entidades específicas (Apoyo, NodoMT, NodoBt, TramoMt, TramoBt, TransformadorDis, InterruptorDis, Condensador, PararrayoDis, Retenida y Excavación).

4.2. REVISIÓN PERIÓDICA

Establecer un proceso de verificación semanal para identificar y corregir inconsistencias en la construcción y registro de elementos en las tablas relevantes (BRA_INFRAESTRUCTURA, BRA_ACTIVOELEMENTO, BRA_ACTIVOBASE, BRA_ACCIONELEMENTO, y BRA_TALLER).

4.3. VALIDACIÓN DE DATOS

Asegurar que todos los activos construidos durante un periodo específico estén registrados adecuadamente en la tabla BRA_ACTIVOBASE y contengan la información regulatoria necesaria.

4.4. MONITOREO CONTINUO

Implementar consultas de verificación para detectar elementos construidos sin finalizar su montaje o con secuencias de **construcción** incorrectas, y tomar acciones correctivas oportunas.

4.5. GESTIÓN DE INCONSISTENCIAS

Revisar y corregir registros inadecuados para garantizar que las cantidades esperadas se reflejen en los resultados obtenidos y que los planes de inversión sean efectivamente monitoreados.

4.6. INFORME DE RESULTADOS

Generar reportes detallados que documenten el estado de los activos, las correcciones realizadas y el cumplimiento de los planes de inversión.

5. GENERALIDADES

La plataforma tecnológica adquirida por EMCALI es un sistema de gestión de distribución de redes eléctricas integrado con un sistema de información geográfica, que permite al operador de red tomar decisiones de manera oportuna sobre la intervención del sistema de distribución de energía, así como ser fuente y repositorio de los activos planeados, adquiridos, puestos en operación o dados de baja, con el objetivo de dar cumplimiento a los requisitos actuales de la normatividad colombiana.

Para que la iteración anterior se logre, la nueva plataforma necesita como insumo el cargue de los proyectos de inversión y sus unidades constructivas correspondientes, las cuales se irán descontando a medida que se ejecuten los proyectos planeados.

Una vez se inician los proyectos se deben emplear los módulos de consignaciones y órdenes de trabajo. El primero tiene como objetivo informar al centro de control la ubicación en donde se realizan las maniobras de actualización de la red y el segundo se emplea por el área de catastro para actualizar la información de los activos puestos en operación en dichas maniobras.

Las consignaciones contienen la información de dónde, cuándo y qué trabajo se realizará sobre la red, es potestad del área de operación aceptar, rechazar o reprogramar las

consignaciones. Actualmente las áreas que intervienen en la red son: Unidad de Control de Energía, Unidad de Mantenimiento, Unidad de Proyectos de Media Tensión y Unidad de proyectos estratégicos, las cuales tienen el aplicativo instalado para la elaboración de las consignaciones.

El módulo de órdenes de trabajo se divide en Orden de trabajo Padre y Órdenes de Trabajo Hojas, necesarias para la edición de la base de datos. Estas últimas, cumplen la labor de asociar el proyecto de inversión; activos planeados, y las consignaciones; intervenciones en la red, con los activos construidos bajo dicha orden de trabajo hija. Las órdenes de trabajo padre cumplen la función de organizar las órdenes de trabajo hijas, al agruparlas según el área administrativa responsable de la intervención.

Al terminar la ODT hija, los activos eléctricos dibujados, entran a ser parte de la base regulatoria de activos eléctricos BRAE, donde posteriormente son verificados, el proceso de verificación realiza unas validaciones de la concordancia de las UC (unidades constructivas) utilizadas, respecto a las características técnicas y de ubicación de los elementos diligenciados, posterior a este paso y con los soporte informativos necesarios, se realiza el proceso de certificación, el cual matrícula o registra en la base regulatoria de activos, los elementos con su identificación única en la base de datos código IUA, para luego poder generar los reportes regulatorios.

6. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

Los cargos de los profesionales responsables del procedimiento son:

Profesional Operativo III

Ingeniero de Operación y Mantenimiento I

Ingeniero de Operación y Mantenimiento II

La autoridad para garantizar el cumplimiento de lo establecido en este procedimiento es del Gerente de Energía / Subgerente de Distribución y el jefe de Unidad de Operación.

7. DOCUMENTOS RELACIONADOS

7.1. DOCUMENTOS INTERNOS

- Informe de Planes de Inversión registrados ante la CREG
- Ficha de Proyectos de Inversión viabilizados por la PMO
- Informes semanales de Activos puestos en operación

7.2. REGISTROS

- Formato 1, Proyectos de inversión.
- Formato 2, Información básica de subestaciones.
- Formato 3, Información básica de líneas.
- Formato 4, Unidades constructivas de transformadores de potencia.

- Formato 5, Unidades constructivas de compensación.
- Formato 6, Unidades constructivas de subestación.
- Formato 7, Unidades constructivas de líneas.
- Formato 8, Unidades constructivas de equipos de línea.
- Formato 9, Unidades constructivas de equipos de subestación.
- Formato 10, Unidades constructivas de centros de control.
- Formato 11, Unidades constructivas de transformadores de distribución N1.
- Formato 12, Unidades constructivas de redes de distribución de N1.

7.3. DOCUMENTOS EXTERNOS

- Resolución CREG 101 – 039, por la cual se modifican las reglas para realizar la verificación de los planes de inversión.

- Resolución CREG 148, Nuevo esquema regulatorio e impacto en la remuneración del negocio de distribución.

- Cartilla de la Metodología para remunerar la distribución de energía eléctrica en Bogotá. CREG

8. ANEXOS

Anexo 1. Instructivo para la Validación de Planes de Inversión

9. OBSERVACIONES

Ninguna

Elaborado por: Anderson Jose Marin Correa	Cargo: Profesional Operativo III
Revisado por: Adriana Castaño Caicedo	Cargo: Profesional Administrativo I
Aprobado por: Jairo Ivan Sosa Reina	Cargo: Jefe Unidad de Operación

1. OBJETIVO

Proporcionar las instrucciones para realizar la validación de los datos cargados al aplicativo EnerGis, con el objeto de que los reportes para el seguimiento y control de planes de inversión de energía presentados ante la CREG presenten datos consistentes y precisos.

2. ALCANCE

Este instructivo inicia a partir de que los datos de las Unidades Constructivas ya se encuentran registrados en software, incluye las validaciones de los datos que se deben realizar y finaliza con la generación de los reportes que permiten que se puedan comparar.

3. IDENTIFICACION DE LA TAREA

MACROPROCESO	PROCESO	SUBPROCESO	ACTIVIDAD
Prestación de Servicios Energéticos	Operaciones y Disponibilidad de los Servicios Energéticos	Distribución de los servicios energéticos	Distribuir Energía

Fuente: Modelo de Operación por Procesos de EMCALI EICE ESP.

4. DEFINICIONES

4.1. COBERTURA DE INFRAESTRUCTURA

Este instructivo Incluye todas las unidades constructivas de la red de distribución, que abarcan 11 entidades específicas (Apoyo, NodoMT, NodoBt, TramoMt, TramoBt, TransformadorDis, InterruptorDis, Condensador, PararrayoDis, Retenida y Excavación).

4.2. REVISIÓN PERIÓDICA

Establecer un proceso de verificación semanal para identificar y corregir inconsistencias en la construcción y registro de elementos en las tablas relevantes (BRA_INFRAESTRUCTURA, BRA_ACTIVOELEMENTO, BRA_ACTIVOBASE, BRA_ACCIONELEMENTO, y BRA_TALLER).

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

4.3. VALIDACIÓN DE DATOS

Asegurar que todos los activos construidos durante un periodo específico estén registrados adecuadamente en la tabla BRA_ACTIVOBASE y contengan la información regulatoria necesaria.

4.4. MONITOREO CONTINUO

Implementar consultas de verificación para detectar elementos construidos sin finalizar su montaje o con secuencias de **construcción** incorrectas, y tomar acciones correctivas oportunas.

4.5. GESTIÓN DE INCONSISTENCIAS

Revisar y corregir registros inadecuados para garantizar que las cantidades esperadas se reflejen en los resultados obtenidos y que los planes de inversión sean efectivamente monitoreados.

4.6. INFORME DE RESULTADOS

Generar reportes detallados que documenten el estado de los activos, las correcciones realizadas y el cumplimiento de los planes de inversión.

5. GENERALIDADES

Este instructivo tiene como objetivo proporcionar una guía detallada para el seguimiento y verificación de los planes de inversión en la red de distribución de energía. Se describen los procedimientos necesarios para asegurar que todas las unidades constructivas estén adecuadamente registradas y asociadas en el sistema.

Incluye la metodología para realizar verificaciones periódicas, y las acciones correctivas a implementar en caso de detectar inconsistencias. El objetivo es garantizar que las cantidades esperadas se reflejen correctamente en los resultados obtenidos, asegurando el cumplimiento de los objetivos regulatorios y de inversión. Este documento es fundamental para mantener la integridad y eficiencia del sistema de gestión de activos de energía.

Las tablas que intervienen en el proceso regulatorio son:

a. **INFRAESTRUCTURA**: Esta tabla representa de manera general cualquiera de las 11 entidades empleadas por Energis para modelar la red de distribución. Dentro de cada una de ellas se encuentra un campo de identificación única, que se denomina en esta imagen como [CODIGOINTERNO]. El otro campo relevante de esta tabla es la [PUESTAOPERACION] que

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

corresponde a la fecha cuando el activo entro en operación en el sistema.

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

b. BRA_ACTIVOELEMENTO: Esta tabla contine los elementos que a la fecha se encuentran activos en el sistema, contiene la relación entre las tablas de infraestructura y la tabla BRA_ACTIVOBASE mediante el campo [CODIGOACTIVOBASE]

c. BRA_ACTIVOBASE: Esta tabla contiene todas las variables regulatorias de los elementos, dentro de los campos más importantes se encuentran, [CODIGOUNIDADCONSTRUCTIVA] código que nos identifica la unidad constructiva con la que se construyó el elemento esta nos permite relacionar el valor reconocido regulatoriamente, [CODIGOIUA] corresponde al identificador único del activo, [ESTADOTERMINADO] permite identificar si el elemente se encuentra en estado construido, verificado o certificado, [CODIGOPROYECTO] nos relaciona el proyecto de inversión que se utilizó para realizar la construcción del activo, [CANTIDAD]

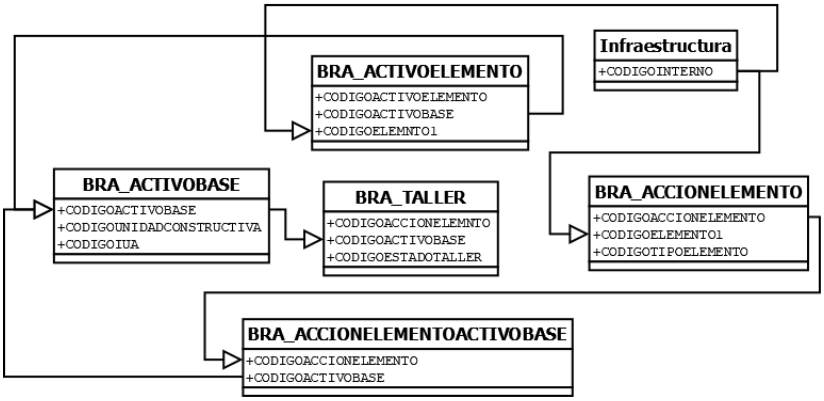
d. BRA_ACCIONELEMENTOACTIVOBASE: Tabla que permite relacionar la tabla BRA_ACTIVOBASE con la tabla BRA_ACCIONELEMENTO

e. BRA_ACCIONELEMENTO: Esta tabla registra las acciones que se realizan a los elementos (1 construido, 2 modificado, 3 retirado), relacionando la orden de trabajo padre [CODIGOODT] y la orden de trabajo hija [CONSECUTIVO] con la que se modificó el elemento, así como el usuario que realiza la modificación.

f. BRA_TALLER: Esta tabla contienen los elementos retirados del sistema (codigoaccionelemento=3) que se han enviado al taller clasificándolos en los estados 1 BUENO, 2 MALO, 3 RECUPERABLE, según el informe recibido del estado del activo al momento del retiro de la red.

Para realizar el seguimiento de los planes de inversión se emplea la consulta que por defecto el proveedor suministra desde el aplicativo, se muestra la relación existente entre la infraestructura construida y el módulo encargado de gestionar la información regulatoria de los activos.

A continuación, se presenta la imagen de las tablas de la base de datos que se emplean en el proceso regulatorio con sus respectivas relaciones.



5.1. Secuencia de actualización (Creación del activo)

Al crear un elemento en las tablas de INFRAESTRUCTURA para asignarles el código interno, el aplicativo solicita y asigna de forma automática los siguientes pasos:

Paso 1: Seleccionar desde la tabla BRA_PROYECTOUC la unidad constructiva y el proyecto de inversión al que se relaciona.

Paso 2: Crear un registro en la tabla BRA_ACCIONELEMENTO relacionando el activo con la ODT y el usuario que lo crea.

Paso 3: Paralelamente se realiza el registro del elemento en funcionamiento en la tabla BRA_ACTIVOELEMENTO.

Paso 4: Crear un registro en la tabla BRA_ACTIVOBASE con todas las variables regulatorias.

Paso 5: Crear la tabla de relación BRA_ACCIONELMENTOACTIVOBASE.

Los pasos 2 al 5, se ejecutan de forma automática luego de realizarse el primer paso.

5.2. Secuencia de actualización (Eliminación del activo)

Cuando un elemento es retirado del sistema en las tablas de INFRAESTRUCTURA, se deben seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Registrar una modificación (con código 3 – Retirado) en la tabla BRA_ACCIONELEMENTO.

Paso 2: Se adiciona un registro en la tabla BRA_TALLER según el estado del elemento retirado.

Paso 3: Cuando se adiciona el registro del paso anterior, el elemento es eliminado de la tabla BRA_ACTIVOELEMENTO ya que este no está en funcionamiento en la red.

Los pasos 2 al 3, se ejecutan de forma automática luego de realizarse el primer paso.

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

6. DESCRIPCIÓN

6.1. EQUIPO Y/O ELEMENTOS UTILIZADOS

- **Computadoras de Escritorio o Portátiles**: Utilizadas por los analistas de datos y técnicos para ejecutar consultas y manejar la base de datos.
- **Servidores**: Para alojar las bases de datos y aplicaciones necesarias para la gestión de la información.
- **Sistemas de Gestión de Bases de Datos (DBMS)**: Como Oracle, SQL Server o cualquier otro utilizado en tu organización.
- **Aplicativo de Proveedor**: El software específico suministrado por el proveedor para consultar y seguir los planes de inversión.
- **Software de Análisis de Datos**: Herramientas como Excel, Power BI para la visualización y análisis de los datos obtenidos.

6.2. NORMAS DE SEGURIDAD

6.2.1. Identificación de los Riesgos asociados a la actividad

Consulta la matriz de Priorización de los riesgos en el instructivo de Identificar Peligros, Valorar Riesgos y Definir Controles 199P01I001.

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

7. DESARROLLO

Debido a que se desea validar que todos los activos construidos en un periodo de tiempo estén considerados en el seguimiento de los planes de inversión, es necesario realizar los siguientes pasos:

7.1. **Paso 1:** Identificar que los elementos de las 11 entidades que emplea el software para modelar la red de distribución contengan la información regulatoria y estén registrados en la tabla BRA_ACTIVOBASE

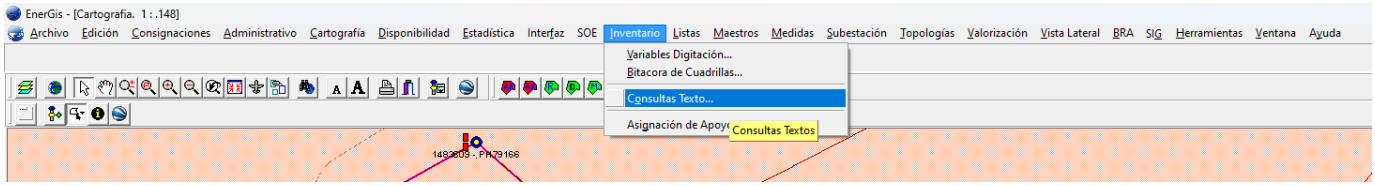
Las 11 entidades que emplea el software son:

- Apoyo,
- NodoMt
- NodoBt,
- TramoMt,
- TramoBt,
- TransformadorDis,
- InterruptorDis,
- Condensador,
- PararrayoDis,
- Retenida,
- Excavación

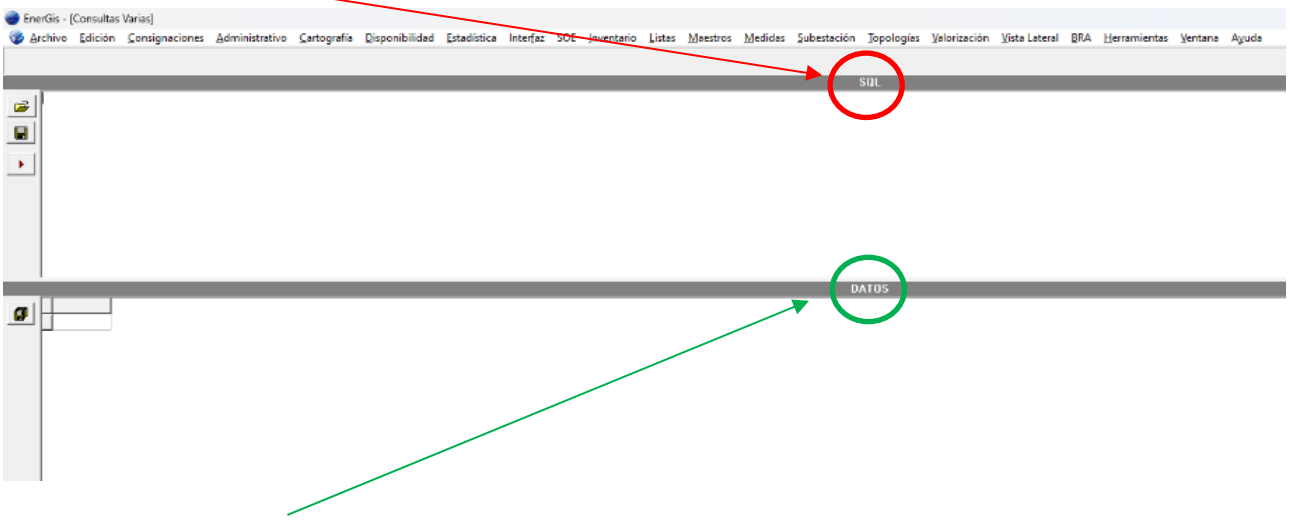
7.2. **Paso 2:** Realizar consultas que entregan como resultado elementos que aún no han finalizado su montaje o que la secuencia de construcción no obedeció a la suministrada por el proveedor, y no logra identificar los elementos con sus unidades constructivas.

La información que es arrojada por las consultas debe ser revisadas y/o corregidos por el área encargada de los registros. Este proceso debe realizarse con una periodicidad semanal para corregir con oportunidad las inconsistencias de construcción de los elementos.

7.3. **Paso 3:** A continuación, se relacionan las consultas que se deben realizar en el aplicativo EnerGis en la pestaña “inventario” → Consultas Texto… tal como se muestra en la siguiente imagen:



En la sección SQL, se deberán pegar las consultas que se incluyen en este instructivo.



En la sección “DATOS”, se podrán observar los resultados de la consulta realizada.

7.3.1. Consulta para validar la entidad: **APOYO**

Esta se realiza para identificar los apoyos construidos sin finalizar montaje.

```
SELECT A.CODIGOAPOYO,
A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTURA,A.PUESTAOPERACION,A.CODIGOESTADOINFRAESTRU
CTURA, U.NOMBREUSUARIO

FROM APOYO A,ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U

WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
  AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
  AND CODIGOAPOYO NOT IN (
  SELECT A.CODIGOELEMENTO FROM --ENERGIS.BRA_ACTIVOBASE AB,
  ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
  (SELECT 1 CODIGOTIPOELEMENTO, CODIGOAPOYO CODIGOELEMENTO,
  TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'DD/MM/YYYY')  FROM APOYO                    E WHERE
  TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--1925
  WHERE
  A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
          AND A.CODIGOTIPOELEMENTO = AE.CODIGOTIPOELEMENTO
          )
          AND A.CODIGOUSUARIO = U.CODIGOUSUARIO
          AND NOMBREESTRUCTURA NOT LIKE '%GABINETE%'
          AND NOMBREESTRUCTURA NOT LIKE '%PUENTE%'
          AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA = 1
          AND U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

	CODIGOAPOYO	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
4	239356	1270	APOYO CAMARA MT - de BARRAJE Tipo ELAST.(210 x 230 x 180)	21/06/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
5	240258	1274	APOYO CAMARA MT - INSPECCION (80 x 100 x 140)	25/08/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
6	238970	1274	APOYO CAMARA MT - INSPECCION (80 x 100 x 140)	30/05/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
7	240997	1275	APOYO CAMARA MT - MANIOBRA (300 x 250 x 220)	08/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
8	53866	1045	APOYO POSTE SENCILLO CONCRETO 11M x 510 KG DUCTO INTERNO (DI)	10/05/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
9	241481	1055	APOYO POSTE SENCILLO CONCRETO 12M x 510 KG DUCTO INTERNO (DI)	30/10/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
10	239900	1057	APOYO POSTE SENCILLO CONCRETO 12M x 750 KG DUCTO INTERNO (DI)	30/07/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
11	239201	1057	APOYO POSTE SENCILLO CONCRETO 12M x 750 KG DUCTO INTERNO (DI)	07/06/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
12	238750	1083	APOYO POSTE SENCILLO CONCRETO 14M x 1050 KG DUCTO INTERNO (DI)	22/05/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
13	241962	1083	APOYO POSTE SENCILLO CONCRETO 14M x 1050 KG DUCTO INTERNO (DI)	20/11/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
14	238543	1083	APOYO POSTE SENCILLO CONCRETO 14M x 1050 KG DUCTO INTERNO (DI)	15/05/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los apoyos construidos que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

7.3.2. Consulta para validar la entidad: **NODOS MT**

Esta se realiza para identificar los Nodos de Media Tensión sin Finalizar montaje:

```
SELECT
A.CODIGONODOMT,A.CODIGOAPOYO,A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTURA,A.PUE
STAOPERACION,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA, U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.NODOMT A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND A.CODIGOAPOYO||'_'||CODIGONODOMT NOT IN (--624
        SELECT A.CODIGOELEMENTO||'_'||A.CODIGONODOMT FROM
        ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
        (SELECT 2 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOAPOYO
CODIGOELEMENTO,CODIGONODOMT,TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'DD/MM/YYYY')  FROM
ENERGIS.NODOMT E WHERE TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--1194
        WHERE
        A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
        AND A.CODIGONODOMT=AE.CODIGOELEMENTO2
        AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
        )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
--AND A.CODIGOAPOYO1<>A.CODIGOAPOYO2
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
AND U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
AND A.FECHAMODIFICACION>=A.PUESTAOPERACION)
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

	CODIGONODOMT	CODIGOAPOYO	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACI...	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	B	241962	3020	MEDIA TENSION MONOFASICO ESPECIAL EMPALME	21/11/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
2	B	241523	3080	MEDIA TENSION TRIFASICO CORRIDO SENCILLO CRUCETA METALICA AL CENTRO	01/11/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
3	A	241504	3109	MEDIA TENSION TRIFASICO ESPECIAL PASANTE (No Existe Empalme).	31/10/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
4	A	241400	3109	MEDIA TENSION TRIFASICO ESPECIAL PASANTE (No Existe Empalme).	24/10/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
5	B	143195	3130	MEDIA TENSION TRIFASICO TERMINAL CRUCETA METALICA AL CENTRO	17/10/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
6	B	241206	3130	MEDIA TENSION TRIFASICO TERMINAL CRUCETA METALICA AL CENTRO	17/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
7	B	241141	3105	MEDIA TENSION TRIFASICO ESPECIAL EMPALME	08/10/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
8	B	203382	3109	MEDIA TENSION TRIFASICO ESPECIAL PASANTE (No Existe Empalme).	07/10/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
9	B	240880	3030	MEDIA TENSION MONOFASICO TERMINAL CRUCETA METALICA AL CENTRO	04/10/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Nodos de Media Tensión que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.3.3. Consulta para validar entidad: **Nodos BT** sin Finalizar montaje

Esta se realiza para identificar los **Nodos BT** sin Finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGONODOBT,A.CODIGOAPOYO,A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTURA,A.PUESTA
OPERACION,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA, U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.NODOBT A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND A.CODIGOAPOYO||'_'||CODIGONODOBT NOT IN (--2089
            SELECT A.CODIGOELEMENTO||'_'||A.CODIGONODOBT FROM
            ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
            (SELECT 3 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOAPOYO
CODIGOELEMENTO,CODIGONODOBT,TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'DD/MM/YYYY')  FROM
ENERGIS.NODOBt E WHERE TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--2407
            WHERE
            A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
            AND A.CODIGONODOBT=AE.CODIGOELEMENTO2
            AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO

AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
--AND A.CODIGOAPOYO1<>A.CODIGOAPOYO2
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
AND U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
AND A.FECHAMODIFICACION>=A.PUESTAOPERACION
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1 | Resultado de la Consulta 2 | Resultado de la Consulta 3 | Resultado de la Consulta 4

SQL | Se han recuperado 50 filas en 0,201 segundos

	CODIGONODOBT	CODIGOAPOYO	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	b	2405	3510	BAJA TENSION ESPECIAL EMPALME	16/08/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
2	b	238474	3571	BAJA TENSION CAJA DERIVACION ACOMETIDAS - NM81 - 8 SALIDAS	01/05/24	1	JOHN ALEJANDRO CABRERA ARANGO
3	b	238958	3504	BAJA TENSION CORRIDO - PERCHA 5 PUESTOS.	30/05/24	1	JOHN ALEJANDRO CABRERA ARANGO
4	b	211853	3525	BAJA TENSION ESPECIAL PASANTE (No Existe Empalme).	11/09/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA
5	a	239804	3504	BAJA TENSION CORRIDO - PERCHA 5 PUESTOS.	24/07/24	1	JOHN ALEJANDRO CABRERA ARANGO
6	a	241941	3510	BAJA TENSION ESPECIAL EMPALME	20/11/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
7	b	225409	3525	BAJA TENSION ESPECIAL PASANTE (No Existe Empalme).	15/08/24	1	JOHN ALEJANDRO CABRERA ARANGO
8	c	107045	3571	BAJA TENSION CAJA DERIVACION ACOMETIDAS - NM81 - 8 SALIDAS	24/06/24	1	JOHN ALEJANDRO CABRERA ARANGO
9	c	241461	3571	BAJA TENSION CAJA DERIVACION ACOMETIDAS - NM81 - 8 SALIDAS	30/10/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
10	b	71164	3504	BAJA TENSION CORRIDO - PERCHA 5 PUESTOS.	13/09/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
11	a	239782	3504	BAJA TENSION CORRIDO - PERCHA 5 PUESTOS.	24/07/24	1	JOHN ALEJANDRO CABRERA ARANGO

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Nodos de Baja Tensión que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.3.4. Consulta para validar entidad : **Tramos MT**

Esta se realiza para identificar los Tramos Mt Construidos sin finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGOTRAMOMT,A.CODIGOAPOYO1,A.CODIGOAPOYO2,A.CODIGOESTRUCTURA_R,E.NOMBR
EESTRUCTURA,A.PUESTAOPERACION,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA,
U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.TRAMOMT A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA_R=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND CODIGOTRAMOMT NOT IN (--571
                SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM
                ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
                (SELECT DISTINCT 4 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOTRAMOMT
CODIGOELEMENTO,CODIGOAPOYO1,PUESTAOPERACION,FECHAMODIFICACION
                FROM ENERGIS.TRAMOMT E WHERE TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
                AND CODIGOAPOYO1<>CODIGOAPOYO2) A--947
                WHERE
                A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
                AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
                )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOAPOYO1<>A.CODIGOAPOYO2
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
and U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1

SQL | Todas las Filas Recuperadas: 2 en 0,248 segundos

	CODIGOTRAMOMT	CODIGOAPOYO1	CODIGOAPOYO2	CODIGOESTRUCTURA_R	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	94829	160448	164816	4213	CONDUCTOR CU CABLE MONOPOLAR 15 Kv XLPE 2	23/08/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
2	113894	238624	46549	4003	CONDUCTOR ACSR CABLE DESNUDO 2	28/05/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Tramos de Media Tensión que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.3.5. Consulta para validar entidad : **Tramos BT**

Esta se realiza para identificar los Tramos Baja Tensión Construidos sin finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGOTRAMOBT,A.CODIGOAPOYO1,A.CODIGOAPOYO2,A.CODIGOESTRUCTURA_R,E.NOMBREESTRU
CTURA,A.PUESTAOPERACION,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA, U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.TRAMOBT A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA_R=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND CODIGOTRAMOBT NOT IN (--900
                SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM
                ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
                (SELECT DISTINCT 5 CODIGOTIPOELEMENTO, CODIGOTRAMOBT
CODIGOELEMENTO,CODIGOAPOYO1,PUESTAOPERACION,FECHAMODIFICACION
                FROM ENERGIS.TRAMOBT E WHERE TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
                AND CODIGOAPOYO1<>CODIGOAPOYO2) A--1707
                WHERE
                A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
                AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
                )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOAPOYO1<>A.CODIGOAPOYO2
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
and U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1 | Resultado de la Consulta 2 | Resultado de la Consulta 3 | Resultado de la Consulta 4 | Resultado de la Consulta 5 | Resu...

SQL | Todas las Filas Recuperadas: 6 en 0,316 segundos

	CODIGOTRAMOBT	CODIGOAPOYO1	CODIGOAPOYO2	CODIGOESTRUCTURA_R	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACI...	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	178854	241907	241901	4604	CONDUCTOR CU CABLE 600 v THW 4	19/11/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
2	177376	81971	220477	4604	CONDUCTOR CU CABLE 600 v THW 4	30/08/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA
3	177377	220477	81972	4604	CONDUCTOR CU CABLE 600 v THW 4	30/08/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA
4	177351	56559	26386	4452	CONDUCTOR AAC CABLE - CUADRUPLEX AUTOSOPORTADO XLPE 4/0	29/08/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA
5	177333	26399	81966	4452	CONDUCTOR AAC CABLE - CUADRUPLEX AUTOSOPORTADO XLPE 4/0	28/08/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA
6	176582	106856	106857	4452	CONDUCTOR AAC CABLE - CUADRUPLEX AUTOSOPORTADO XLPE 4/0	15/07/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Tramos de Baja Tensión que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.3.6. Consulta para validar entidad: **TRAFOS**

Esta se realiza para identificar los TRAFOS Construidos sin finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGOTRAFODIS,A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTURA,A.PUESTAOPERACION,a.fechamod
ificacion,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA, U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.TRAFODIS A, ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND CODIGOTRAFODIS NOT IN (--198
        SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM --ENERGIS.BRA_ACTIVOBASE AB,
        ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
        (SELECT DISTINCT 6 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOTRAFODIS
CODIGOELEMENTO,PUESTAOPERACION  FROM ENERGIS.TRAFODIS E WHERE
TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--317
        WHERE
        A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
        AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
        )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
AND U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1 | Resultado de la Consulta 2 | Resultado de la Consulta 3 | Resultado de la Consulta 4 | Resultado de la Consulta 5 | Resu...

SQL | Todas las Filas Recuperadas: 5 en 0,085 segundos

	CODIGOTRAFODIS	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACION	FECHAMODIFICACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	31681	5269	TRANSFORMADOR TRIFASICO PAD MOUNT 225.0 KVA	29/08/24	29/08/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
2	29105	5076	TRANSFORMADOR TRIFASICO ABRAZADERA 112.5 KVA	05/09/24	10/09/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
3	31741	5076	TRANSFORMADOR TRIFASICO ABRAZADERA 112.5 KVA	05/09/24	10/09/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
4	31061	5007	TRANSFORMADOR MONOFASICO ABRAZADERA 50 KVA	03/07/24	03/07/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
5	28798	5003	TRANSFORMADOR MONOFASICO ABRAZADERA 25 KVA	10/09/24	10/09/24	1	ROBINSON MEJIA BAHAMON

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Trafos que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

Cualquier impresión o copia de los documentos del SGC sin el sello de copia controlada se entiende como documento no controlado y es responsabilidad del funcionario verificar con el área de Gestión de calidad la vigencia de la versión

7.3.7. Consulta para validar entidad : **INTERRUPTOR**

Esta se realiza para identificar los Interruptores Construido sin finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGOINTERRUPTORDIS,CODIGOAPOYO1,A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTURA,A.P
UESTAOPERACION,a.fechamodificacion,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA, U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.INTERRUPTORDIS A, ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND A.CODIGOINTERRUPTORDIS NOT IN (--394
                SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM --ENERGIS.BRA_ACTIVOBASE AB,
                ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
                (SELECT DISTINCT 7 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOINTERRUPTORDIS
CODIGOELEMENTO,PUESTAOPERACION  FROM ENERGIS.INTERRUPTORDIS E WHERE
TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--657
                WHERE
                A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
                AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
                )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
and U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1 | Resultado de la Consulta 2 | Resultado de la Consulta 3 | Resultado de la Consulta 4 | Resultado de la Consulta 5

SQL | Todas las Filas Recuperadas: 8 en 0,083 segundos

	CODIGOINTERRUPTORDIS	CODIGOAPOYO1	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACION	FECHAMODIFICACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	57405	240901	6253	INTERRUPTOR TRIFASICO SECCIONADOR TRIPOLAR CON CARGA (STC)	04/10/24	04/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
2	57404	240901	6253	INTERRUPTOR TRIFASICO SECCIONADOR TRIPOLAR CON CARGA (STC)	04/10/24	04/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
3	55422	238829	6250	INTERRUPTOR TRIFASICO SECCIONADOR BARRAJE ELASTIMOD	04/10/24	31/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
4	57403	240900	6253	INTERRUPTOR TRIFASICO SECCIONADOR TRIPOLAR CON CARGA (STC)	04/10/24	04/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
5	57401	240900	6253	INTERRUPTOR TRIFASICO SECCIONADOR TRIPOLAR CON CARGA (STC)	04/10/24	04/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
6	57402	240900	6253	INTERRUPTOR TRIFASICO SECCIONADOR TRIPOLAR CON CARGA (STC)	04/10/24	04/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
7	56303	239607	6200	INTERRUPTOR MONOFASICO CORTA-CIRCUITO (CC1 - SIN ApagaChispas)	12/07/24	12/07/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
8	56582	43499	6200	INTERRUPTOR MONOFASICO CORTA-CIRCUITO (CC1 - SIN ApagaChispas)	31/07/24	31/07/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Interruptores que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

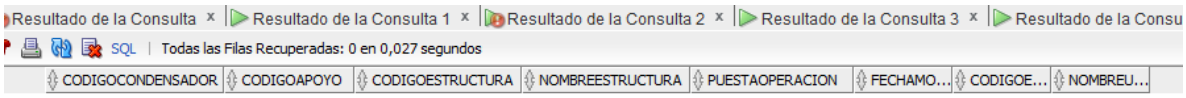
7.3.8. Consulta para validar entidad: **CONDENSADOR**

Esta se realiza para identificar los Condensador Construidos sin finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGOCONDENSADOR,CODIGOAPOYO,A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTURA,A.
PUESTAOPERACION,a.fechamodificacion,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA,
U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.CONDENSADOR A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'


AND A.CODIGOCONDENSADOR NOT IN (--1
                SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM --ENERGIS.BRA_ACTIVOBASE AB,
                ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
                (SELECT DISTINCT 8 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOCONDENSADOR
CODIGOELEMENTO,PUESTAOPERACION  FROM ENERGIS.CONDENSADOR E WHERE
TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--1
                WHERE
                A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
                AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
                )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
and U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:



Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Condensadores que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.3.9. Consulta para validar entidad: **PARARRAYO**

Esta se realiza para identificar los Pararrayos Construidos sin finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGOPARARRAYODIS,CODIGOAPOYO,A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTU
RA,A.PUESTAOPERACION,A.FECHAMODIFICACION,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA,
U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.PARARRAYODIS A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND A.CODIGOPARARRAYODIS NOT IN (--200
                SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM --ENERGIS.BRA_ACTIVOBASE
AB,
                ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
                (SELECT DISTINCT 9 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOPARARRAYODIS
CODIGOELEMENTO,PUESTAOPERACION  FROM ENERGIS.PARARRAYODIS E WHERE
TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--252
                WHERE
                A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
                AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
                )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
AND U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1 | Resultado de la Consulta 2 | Resultado de la Consulta 3 | Resultado de la Consulta 4 | Resultado...

SQL | Todas las Filas Recuperadas: 3 en 0,053 segundos

	CODIGOPARARRAYODIS	CODIGOAPOYO	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACION	FECHAMODIFICACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	26100	237470	6110	PARARRAYO TRIFASICO OXIDO de ZINC (ZnO)	13/06/24	14/06/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
2	25900	237447	6110	PARARRAYO TRIFASICO OXIDO de ZINC (ZnO)	24/05/24	27/05/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
3	26280	239470	6110	PARARRAYO TRIFASICO OXIDO de ZINC (ZnO)	03/07/24	03/07/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Pararrayo que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.3.10. Consulta para validar entidad: **RETENIDA**

Esta se realiza para identificar las Retenida Construidos sin finalizar montaje

```
SELECT
A.CODIGOAPOYO,A.CODIGOESTRUCTURA,E.NOMBREESTRUCTURA,A.PUESTAOPERACION,a.fe
chamodificacion,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA, U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.DETALLEAPOYO A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND A.CODIGOAPOYO NOT IN (--8
                SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM --ENERGIS.BRA_ACTIVOBASE AB,
                ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
                (SELECT DISTINCT 11 CODIGOTIPOELEMENTO,CODIGOAPOYO
CODIGOELEMENTO,PUESTAOPERACION  FROM  ENERGIS.DETALLEAPOYO E WHERE
TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--52
                WHERE
                A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
                AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
                )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
AND U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1 | Resultado de la Consulta 2 | Resultado de la Consulta 3 | Resultado de la Consulta 4 | R...

SQL | Todas las Filas Recuperadas: 47 en 0,064 segundos

	CODIGOAPOYO	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACI...	FECHAMODIFICACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	241523	507	TEMPLETE POSTE A POSTE 1 CABLE	01/11/24	01/11/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
2	25598	504	TEMPLETE GUITARRA (NO EMCALI 1 CABLE	18/10/24	18/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
3	241160	512	TEMPLETE DIRECTO-TIERRA 1 CABLE	15/10/24	15/10/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
4	241122	537	TEMPLETE DIRECTO-TIERRA 0 CABLE	11/10/24	11/10/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
5	8684	2650	PUESTA A TIERRA	04/10/24	04/10/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA
6	25951	507	TEMPLETE POSTE A POSTE 1 CABLE	03/10/24	03/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
7	235048	512	TEMPLETE DIRECTO-TIERRA 1 CABLE	25/08/24	25/08/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA
8	160194	524	TEMPLETE PERFIL METALICO 1 CABLE	25/08/24	25/08/24	1	JOSE ADOLFO PORTILLA

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar los Pararrayo que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.3.11. Consulta para validar entidad: **EXCAVACIÓN**

Esta se realiza para identificar las Excavaciones Construidos sin finalizar montaje

```
SELECT A.CODIGOEXCAVACION, A.CODIGOAPOYO1, A.CODIGOESTRUCTURA, E.NOMBREESTRUCTURA,
A.PUESTAOPERACION,A.FECHAMODIFICACION,A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA,
U.NOMBREUSUARIO
FROM ENERGIS.EXCAVACION A,ENERGIS.ESTRUCTURA E, ENERGIS.USUARIO U
WHERE A.CODIGOESTRUCTURA=E.CODIGOESTRUCTURA
AND TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024'
AND TO_NUMBER(TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'MM'))>='05'
AND A.CODIGOEXCAVACION NOT IN (--615
                SELECT DISTINCT A.CODIGOELEMENTO FROM --ENERGIS.BRA_ACTIVOBASE AB,
                ENERGIS.BRA_ACTIVOELEMENTO AE,
                (SELECT DISTINCT 13 CODIGOTIPOELEMENTO, CODIGOEXCAVACION CODIGOELEMENTO,
                 PUESTAOPERACION  FROM ENERGIS.EXCAVACION E WHERE
TO_CHAR(PUESTAOPERACION,'YYYY')='2024') A--1255
                WHERE
                A.CODIGOELEMENTO= AE.CODIGOELEMENTO1
                AND A.CODIGOTIPOELEMENTO=AE.CODIGOTIPOELEMENTO
                )
AND A.CODIGOUSUARIO=U.CODIGOUSUARIO
AND A.CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA=1
and U.NOMBREUSUARIO<>'SINBRA'
```

Los datos que arrojan la consulta tienen la siguiente estructura ejemplo:

Resultado de la Consulta | Resultado de la Consulta 1 | Resultado de la Consulta 2 | Resultado de la Consulta 3 | Resultado de la Cons...

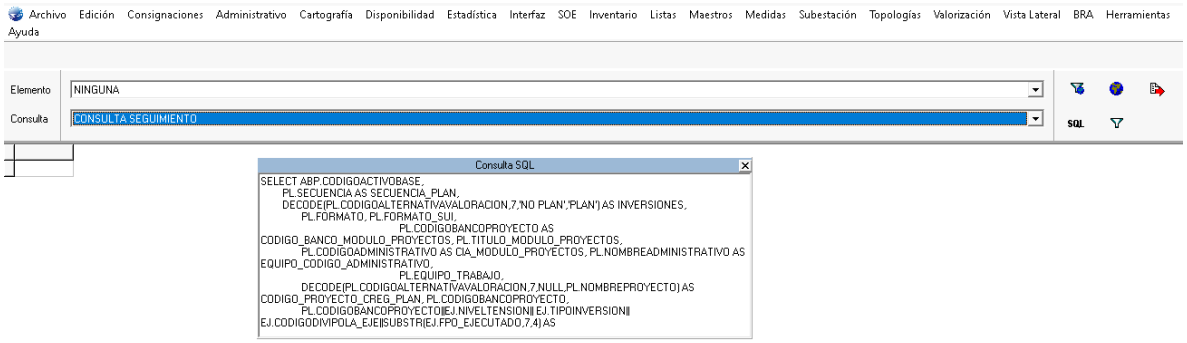
SQL | Todas las Filas Recuperadas: 34 en 0,166 segundos

	CODIGOEXCAVACION	CODIGOAPOYO1	CODIGOESTRUCTURA	NOMBREESTRUCTURA	PUESTAOPERACI...	FECHAMODIFICACION	CODIGOESTADOINFRAESTRUCTURA	NOMBREUSUARIO
1	75105	4848	2041	CANALIZACION EXCAVACION CAPA ASFALTICA	13/11/24	13/11/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
2	74881	45443	2001	BAJANTE-SALIENTE ANDEN	05/11/24	05/11/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
3	74662	221016	2001	BAJANTE-SALIENTE ANDEN	18/10/24	18/10/24	1	JOHANNA ANDREA BURBANO A.
4	74427	240997	2040	CANALIZACION EXCAVACION ANDEN	08/10/24	08/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
5	74426	240997	2040	CANALIZACION EXCAVACION ANDEN	08/10/24	08/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
6	74424	225454	2040	CANALIZACION EXCAVACION ANDEN	08/10/24	08/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
7	74404	236946	2043	CANALIZACION EXCAVACION TIERRA	07/10/24	07/10/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
8	74405	236946	2043	CANALIZACION EXCAVACION TIERRA	07/10/24	07/10/24	1	DUVAR RIVERA OSPINA
9	74400	240921	2001	BAJANTE-SALIENTE ANDEN	04/10/24	07/10/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
10	74183	239083	2001	BAJANTE-SALIENTE ANDEN	19/09/24	23/09/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
11	74016	239111	2001	BAJANTE-SALIENTE ANDEN	06/09/24	06/09/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO
12	74043	223676	2001	BAJANTE-SALIENTE ANDEN	05/09/24	10/09/24	1	XIMENA CRUZ MERCADO

Si la consulta arroja datos, se deberán revisar las excavaciones que no han finalizado el montaje. Se debe ser enviar vía correo electrónico a los funcionarios que aparecen identificados en el “Nombre de Usuario”, para que se revise y corrija la información.

7.4. **Paso 4:** Luego de revisados y ajustada la información, se procederá a ejecutar las consultas del aplicativo.

Este script entrega como resultado la relación de los activos eléctricos puesto en operación, dentro de los campos principales que asocia son, el código del proyecto de inversión, el código de unidad constructiva, el valor de la unidad constructiva, cantidad entre otras, también identifica si los activos puestos en operación fueron planeados o se adicionaron al proyecto como activos no planeados.



8. DOCUMENTOS RELACIONADOS

8.1. DOCUMENTOS INTERNOS

- Informe de Planes de Inversión registrados ante la CREG
- Ficha de Proyectos de Inversión viabilizados por la PMO
- Informes semanales de Activos puestos en operación

8.2. REGISTROS

- Formato 1, Proyectos de inversión.
- Formato 2, Información básica de subestaciones.
- Formato 3, Información básica de líneas.
- Formato 4, Unidades constructivas de transformadores de potencia.

- Formato 5, Unidades constructivas de compensación.
- Formato 6, Unidades constructivas de subestación.
- Formato 7, Unidades constructivas de líneas.
- Formato 8, Unidades constructivas de equipos de línea.
- Formato 9, Unidades constructivas de equipos de subestación.
- Formato 10, Unidades constructivas de centros de control.
- Formato 11, Unidades constructivas de transformadores de distribución N1.
- Formato 12, Unidades constructivas de redes de distribución de N1.

8.3. DOCUMENTOS EXTERNOS

- Resolución CREG 101 – 039, por la cual se modifican las reglas para realizar la verificación de los planes de inversión.
- Resolución CREG 148, Nuevo esquema regulatorio e impacto en la remuneración del negocio de distribución.
- Cartilla de la Metodología para remunerar la distribución de energía eléctrica en Bogotá. CREG

9. OBSERVACIONES

Ninguna

Elaborado por: Anderson Jose Marin Correa	Cargo: Profesional Operativo III
Revisado por: Adriana Castaño Caicedo	Cargo: Profesional Administrativo I
Aprobado por: Jairo Ivan Sosa Reina	Cargo: Jefe Unidad de Operación