

PROPUESTAS DEL SISTEMA DE REVISIÓN DE CALIDAD DEL DATO EN EL  
MODELO DIGITAL DE ENERGÍA (MDE), PARA GARANTIZAR LA EFICIENCIA  
DE LOS PROCESOS DE OPERACIÓN, PLANEACIÓN Y REGULACIÓN

CATALINA BEDOYA RIVERA  
MARIA FERNANDA SALDARRIGA BOLIVAR

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2023

PROPUESTAS DEL SISTEMA DE REVISIÓN DE CALIDAD DEL DATO EN EL  
MODELO DIGITAL DE ENERGÍA (MDE), PARA GARANTIZAR LA EFICIENCIA  
DE LOS PROCESOS DE OPERACIÓN, PLANEACIÓN Y REGULACIÓN

CATALINA BEDOYA RIVERA  
MARIA FERNANDA SALDARRIGA BOLIVAR

TRABAJO DE GRADO

FRANK MARIN ZAPATA  
ASESOR

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2023

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	12
CAPITULO 1: EL PROBLEMA.....	14
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	14
CAPITULO 2: JUSTIFICACIÓN.....	18
CAPITULO 3: OBJETIVOS.....	20
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	20
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPITULO 4: REFERENTES TEORICOS .....	21
4.1. Dato .....	21
4.2. Información.....	21
4.3. Calidad del dato.....	22
4.3.1. Dimensiones de la calidad del dato. ....	23
4.4. Internacional .....	24
4.5. Nacional.....	25
4.6. Institucional.....	26
4.7. Problemas de estandarización aislada .....	29
CAPITULO 5: METODOLOGÍA .....	34
5.1. Diagnosticar el proceso de ingreso de información en los aplicativos del Modelo Digital de Energía. ....	34
5.2. Establecer los criterios de calidad del proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía, que reduzca los errores dentro de los procesos de planeación, operación y regulación. ....	37
5.2.1. Diseñar esquemas de análisis de información sobre los datos ingresados en el modelo digital de energía que sea coherente con los datos recolectados para el cumplimiento de los procesos. ....	40
CAPITULO 6: RESULTADOS.....	42

Para los resultados del objetivo 1: Diagnostico del proceso de ingreso de información en los aplicativos del Modelo Digital de Energía. A continuación, se describirá cómo se logra cumplir este objetivo de manera detallada. ....	42
A.    Análisis de la situación actual: .....	42
B.    Identificar las etapas del proceso, las personas involucradas y las herramientas utilizadas.....	44
C.    Realización de la encuesta: .....	48
Para los resultados del objetivo 2: Establecimiento de los criterios de calidad del proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía, que reduzca los errores dentro de los procesos de planeación, operación y regulación. A continuación, se describirá cómo se logra cumplir este objetivo de manera detallada .....	56
A.    Análisis de requisitos y necesidades: .....	56
B.    Definición de criterios de calidad: .....	57
C.    Desarrollo de estándares y directrices:.....	60
D.    Implementación de herramientas de monitoreo y control de calidad: .....	61
E.    Capacitación y formación del personal: .....	62
F.    Gestión de riesgos: .....	63
Para los resultados del objetivo 3: Diseño de esquemas de análisis de información sobre los datos ingresados en el modelo digital de energía que sea coherente con los datos recolectados para el cumplimiento de los procesos. ...	65
A.    Esquema de los elementos con los atributos requeridos:.....	66
B.    Esquema de Validación de Datos: .....	67
C.    Esquema de Detección de Valores Atípicos: .....	68
D.    Esquema de Detección de Datos Duplicados:.....	68
E.    Esquema de Monitoreo Continuo de la Calidad de Datos:.....	69
F.    Esquema normativo de la Calidad de Datos: .....	70
CAPITULO 7: RECOMENDACIONES .....	71
CAPITULO 8: CONCLUSIONES .....	73
BIBLIOGRAFÍA .....	74
ANEXOS.....	76

## LISTA DE TABLAS

Pág

Tabla 1. Requisitos y necesidades. ....	37
Tabla 2. Formato definición de criterios .....	38
Tabla 3. Formato desarrollo de estándares y directrices .....	39
Tabla 4. Formato de registro de capacitación .....	40
Tabla 5. Formato de registro de evaluaciones .....	40
Tabla 6. Requisitos y necesidades Actualización sistemas - MDE .....	57
Tabla 7. Criterio: Faseo de elementos .....	58
Tabla 8. Criterio: Equipos Rotables .....	58
Tabla 9. Criterio: Conectividad de elementos .....	59
Tabla 10. Criterio: Secundarias y estructuras .....	60
Tabla 11. Desarrollo de estándares y directrices: Guía metodológica de cumplimiento de información regulatoria. ....	61
Tabla 12. Formato de registro de evaluaciones y auditorías internas.....	63

## LISTA DE FIGURAS

	Pág
Ilustración 1. Procesos para lograr la calidad del dato.....	22
Ilustración 2. Normas ISO .....	28
Ilustración 3. Encuesta de evaluación de la gestión de calidad de datos .....	35
Ilustración 4. Análisis FODA .....	36
Ilustración 5. Vista área de trabajo MDE.....	43
Ilustración 6. Vista de archivos GPS en el MDE .....	44
Ilustración 7. Vista macro para calidad de datos.....	46
Ilustración 8. Vista macro con errores de calidad .....	47
Ilustración 9. Vista MAR (Manejo Avanzado de Red) .....	47
Ilustración 10. Análisis FODA .....	54
Ilustración 11. Formato de colores para reportar trabajos .....	64
Ilustración 12. Reporte actual de la información en el MDE .....	64
Ilustración 13. Esquema de Detección de Valores Atípicos .....	68
Ilustración 14. Esquema de Monitoreo Continuo de la Calidad de Datos .....	69

## LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág
Diagrama 1. Flujo del proceso para la actualización MDE.....	16
Diagrama 2. Problemas en la calidad del dato en MDE.....	17
Diagrama 3. Diagrama de actualización MDE .....	46
Diagrama 4. Esquema de Validación de Datos .....	67
Diagrama 5. Esquema de Detección de Datos Duplicados .....	69

## GLOSARIO

**ACTIVOS EN OPERACIÓN:** Son aquellos activos eléctricos que forman parte de un sistema utilizado de forma permanente en la actividad de distribución de energía eléctrica, incluyendo aquellos que están normalmente abiertos. Se entiende por sistemas normalmente abiertos aquellos que se encuentran disponibles para entrar en servicio en forma inmediata cuando se requieran.

**ACTIVOS DE USO DE STR Y SDL:** Son aquellos activos de transporte de electricidad que operan a tensiones inferiores a 220 kV que son utilizados por más de un usuario y son remunerados mediante cargos por uso de STR o SDL.

**ALMACENAR:** El concepto de almacenar es un concepto que se utiliza para hacer referencia a un acto mediante el cual se guarda algún objeto o elemento específico con el fin de poder luego recurrir a él en el caso que sea necesario.

**AOM:** valor de los gastos de administración, operación y mantenimiento correspondientes a la actividad de distribución de energía eléctrica en los STR y SDL.

**BASE DE DATOS:** Se le llama base de datos a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.

**CALIDAD:** Se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de calidad. Calidad es un concepto subjetivo.

**CREG:** Comisión de regulación de energía y gas

**DATO:** Una representación mediante símbolos numéricos, alfabéticos o de otra clase de la característica de algo.

**ENERGÍA:** La energía es la capacidad de una fuerza de generar una acción o un trabajo. El término proviene del vocablo griego energía, que significa "actividad", y se usa en diversas áreas del conocimiento como son la física y la química. Toda fuerza que realiza un trabajo sobre un objeto provocará un cambio de energía en él.

**ERROR:** Se llama error a un efecto o consecuencia no deseada de un determinado accionar.

**INFORMACIÓN:** Conjunto de hechos, datos, textos o códigos recabados sobre algo o alguien que generan nuevos conocimientos con cierto valor para el receptor.

**MAR:** Manejo Avanzado de la Red. Herramienta de gestión de eventos y cuadrillas.

**MDE:** Siglas Modelo Digital de Energía

**MAXIMO:** Herramienta para la gestión de activos.

**OPERACIÓN:** Conjunto de reglas que permiten, partiendo de una o varias cantidades o expresiones, llamadas datos, obtener otras cantidades o expresiones llamadas resultados.

**OPERADOR DE RED DE STR Y SDL, OR:** persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL, incluidas sus conexiones al STN. Los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen cargos por uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una empresa de servicios públicos domiciliarios. La unidad mínima de un SDL para que un OR solicite cargos por uso corresponde a un municipio.

**PROCESOS:** Conjunto de acciones o actividades, sistematizadas o naturales, que se realizan, ocurren, y que en general tienen un fin.

**SIN:** Sistema Interconectado Nacional

**SISTEMAS:** Grupo de elementos o partes independientes que se conectan entre sí de manera ordenada, de modo que juntos componen una estructura funcional. Su concepto es amplio y se puede utilizar en numerosas áreas.

## RESUMEN

Mejorar la calidad de los datos en el Modelo Digital de Energía (MDE) es un proceso esencial para garantizar la eficiencia en las operaciones, planeación y regulación. Para lograr este objetivo, es fundamental seguir una serie de pasos clave.

En primer lugar, es imperativo llevar a cabo una revisión exhaustiva de los procesos de ingreso de datos en el MDE. Esta revisión debe abordar tanto a las áreas que reportan la información como a aquellas que ingresan los datos. La meta es establecer criterios de calidad que sirvan como directrices claras para todos los involucrados. Estos criterios deben abarcar aspectos como precisión, integridad, consistencia y oportunidad de los datos. La estandarización en el proceso de ingreso de datos es fundamental para garantizar la coherencia entre lo reportado y lo registrado en el MDE.

Para respaldar esta estandarización y mejorar la calidad de los datos, es necesario hacer uso de herramientas tecnológicas avanzadas. Estas herramientas permiten una validación automática de los datos en tiempo real, lo que facilita la detección y corrección inmediata de errores. La automatización agiliza el proceso y minimiza la posibilidad de fallos humanos.

La capacitación del personal desempeña un papel crítico en este proceso de mejora. Todos los colaboradores involucrados en la gestión de datos deben recibir formación adecuada sobre la importancia de mantener altos estándares de calidad y sobre cómo seguir los nuevos procedimientos.

Además, es esencial establecer un sistema de monitorización periódica que evalúe de manera continua el proceso de ingreso de datos en el MDE. Esta monitorización permite identificar desviaciones y anomalías de manera oportuna y tomar medidas correctivas.

## ABSTRACT

Improving the quality of data in the Digital Energy Model (DEM) is an essential process to guarantee efficiency in operations, planning and regulation. To achieve this goal, it is essential to follow a series of key steps.

First, it is imperative to conduct a thorough review of the data entry processes at the MDE. This review should address both areas that report the information and those that enter the data. The goal is to establish a quality criterion that serve as clear guidelines for everyone involved. These criteria should cover aspects such as accuracy, completeness, consistency, and timeliness of the data. Standardization in the data entry process is essential to guarantee a consistency between what is reported and what is recorded in the MDE.

To support this standardization and improve data quality, it is essential to make use of advanced technological tools. These tools allow automatic validation of data in real time, facilitating the immediate detection and correction of errors. Automation streamlines the process and minimizes the possibility of human error.

Staff training plays a critical role in this improvement process. All collaborators involved in data management must receive adequate training on the importance of maintaining high quality standards and how to follow new procedures.

Furthermore, it is essential to establish a periodic monitoring system that continuously evaluates the data entry process in the MDE. This monitoring allows deviations and anomalies to be identified in a timely manner and corrective measures to be taken.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en el ámbito empresarial, los datos han adquirido una importancia fundamental en la toma de decisiones. No obstante, es crucial enfatizar que la utilidad de dichos datos depende en gran medida de su calidad, esta determina la validez y confiabilidad de las decisiones tomadas. La gestión de la calidad de los datos implica una serie de métodos, procesos y procedimientos diseñados para asegurar la integridad y precisión de la información dentro de una organización.

Un aspecto esencial para comprender la calidad de los datos es mantenerlos completos, precisos, coherentes, actualizados y únicos, especialmente cuando se utilizan para análisis internos y la toma de decisiones en los procesos empresariales. En este contexto, se observa una deficiencia en la calidad de los datos durante el proceso de actualización de los elementos de red en el Modelo Digital de Energía (MDE). La falta de un control adecuado de la calidad de los datos puede tener repercusiones negativas en los procesos operativos, la planificación de redes y los informes regulatorios. Por ello, se implementan controles diarios para evaluar la calidad de estos y cumplir con los requisitos de los distintos procesos que dependen de esta información. La meta deseada es contar con un sistema que identifique de manera eficiente y en el menor tiempo posible los errores recurrentes, garantizando datos de alta calidad y cumpliendo con los objetivos del proceso, así como proporcionar información precisa y eficiente para respaldar cualquier decisión o proceso empresarial.

Para lograr el objetivo principal, se realizaron evaluaciones exhaustivas del proceso de actualización de datos, identificando los puntos críticos y posibles fuentes de error. Posteriormente, se establecieron criterios específicos de calidad del proceso, incluyendo la precisión de datos, la integridad de la información y la eficiencia en el servicio. Estos criterios se implementaron mediante la definición de estándares que incluían prácticas y procedimientos para el proceso de actualización. Asimismo, se propuso una capacitación al personal, asegurando que estuvieran familiarizados con los estándares y criterios de calidad establecidos.

Para lograr el objetivo principal, se realizaron evaluaciones exhaustivas del proceso de actualización de datos, identificando los puntos críticos y posibles fuentes de error. Posteriormente, se establecieron criterios específicos de calidad del proceso, incluyendo la precisión de datos, la integridad de la información y la eficiencia en el servicio. Estos criterios se implementaron mediante la definición de estándares que

incluían prácticas y procedimientos para el proceso de actualización. Asimismo, se propuso una capacitación al personal, asegurando que estuvieran familiarizados con los estándares y criterios de calidad establecidos.

Para lograr el objetivo principal, se realizaron evaluaciones exhaustivas del proceso de actualización de datos, identificando los puntos críticos y posibles fuentes de error. Posteriormente, se establecieron criterios específicos de calidad del proceso, incluyendo la precisión de datos, la integridad de la información y la eficiencia en el servicio. Estos criterios se implementaron mediante la definición de estándares que incluían prácticas y procedimientos para el proceso de actualización. Asimismo, se propuso una capacitación al personal, asegurando que estuvieran familiarizados con los estándares y criterios de calidad establecidos.

Actualmente en las empresas, los datos se consideran los activos principales para la toma de decisiones. Sin embargo, el uso de buenos datos es primordial para garantizar que estas decisiones sean válidas y confiables. La calidad de los datos contiene métodos, procesos y procedimientos para garantizar la confiabilidad y precisión de la información en una organización.

## CAPITULO 1: EL PROBLEMA

### 1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para la Unidad Gestión de la Información, se encarga en la actualización de redes de eléctricas de Antioquia, es decir elementos de red que se instalan en terreno para garantizar la prestación del servicio en todo el departamento, en el que se hace un control y operación de equipos dentro de un sistema para el manejo de diferentes procesos. Para esto es importante que la calidad de datos sea precisa y verificada en el menor tiempo posible; por lo cual es importante saber ¿Qué es un dato? Según Davenport y Prusak (1999) es un conjunto discreto, de factores objetivos sobre un hecho real. Dentro de un contexto empresarial, el concepto de dato es definido como un registro de transacciones. Un dato no dice nada sobre el porqué de las cosas, y por sí mismo tiene poca o ninguna relevancia o propósito.

En base a la anterior definición, la agrupación de estos elementos conduce a la generación de información. Si esta no cumple con estándares de calidad, se considera como una información deficiente. En este contexto, la calidad de los datos emerge como un asunto relevante para alcanzar resultados satisfactorios en los procesos que dependen de estos datos.

Entonces ¿Qué es la calidad de datos? se refiere a mantener la exactitud y la integridad de todos los tipos de datos en toda la organización es trabajar por su aptitud para cumplir con su propósito en un contexto dado, implica garantizar que cada dato reúne todos los atributos necesarios (Power Data, s.f.). El cumplimiento de una excelente calidad garantiza una buena prestación del servicio, cumpliendo con la claridad en la información, hay ganancias dentro del negocio, evitando retrocesos en el proceso de calidad del servicio y sanciones que afectan la credibilidad de la empresa.

La situación actual es que la actualización de elementos de red Modelo Digital de Energía (MDE) carece de calidad del dato, debido a varias causas, entre ellas cambios en los ajustes de normatividades, ingreso de información gráfica y alfanumérica, entre otras. La falta de controles en la calidad conlleva a la afectación de los procesos de operación, planeación de redes e incluso en informes regulatorios en lo que se debe garantizar que estos están operando en buenas condiciones dentro del sistema, por lo que se realiza controles diarios para verificar

la calidad del dato que cumpla con los requisitos por los diferentes procesos que es usada esta información.

La Unidad cuenta con un sistema de revisión de datos, el cual no está garantizado la calidad del dato sea buena, posiblemente falta de parámetros en la que puede ser que no se tenga características típicas y atípicas del sistema sacando errores antiguos, además de diferentes frentes de control cada uno arroja errores diferentes, el cual hace que los datos no sean precisos en el momento de necesitarlos o consultarlos por diversas necesidades. El proceso de actualización se estaría realizando procesos y afectación en los tiempos de cumplimiento de tareas, afectando los otros procesos que se involucran con la información de modelo digital.

“La calidad de la energía eléctrica es simplemente la interacción de la energía eléctrica con los distintos equipos eléctricos. Si estos equipos eléctricos operan correcta y confiablemente, sin ser dañados o sometidos a "fatiga", se dirá entonces que la Energía Eléctrica es de Calidad. En el caso que los equipos eléctricos no operen adecuadamente, en el que, si su funcionamiento no es confiable o el mismo se daña bajo uso normal, entonces la Calidad de Energía Eléctrica es pobre. Actualmente, la calidad de la energía es el resultado de una atención continua; en años recientes esta atención ha sido de mayor importancia debido al incremento del número de cargas sensibles en los sistemas de distribución, las cuales por sí solas, resultan ser una causa de la degradación en la calidad de la energía eléctrica”. (Saucedo & Taxis, 2008)

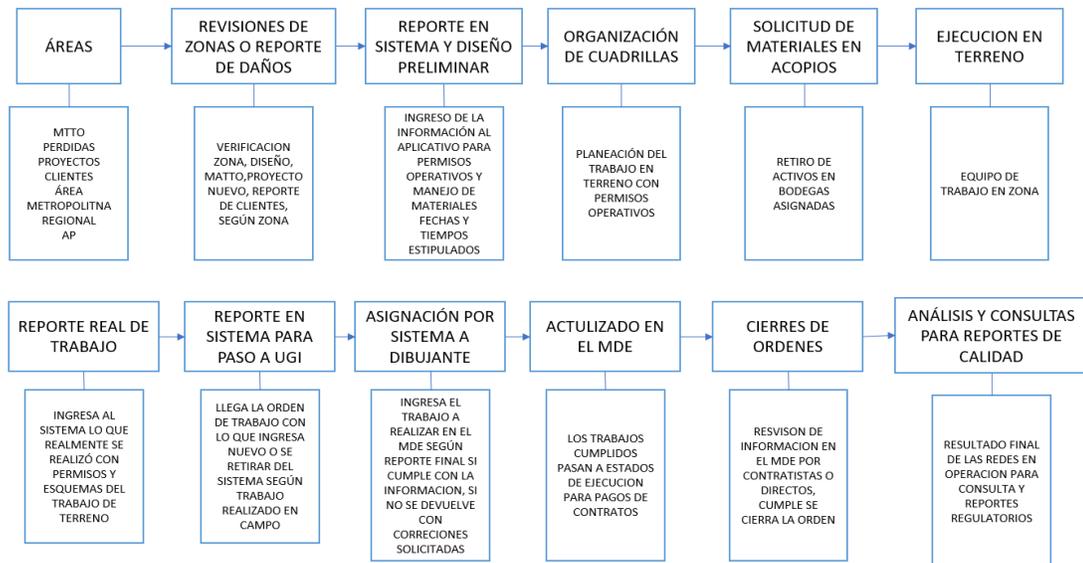
“El estudio de la calidad de la energía eléctrica, es el primer y más importante paso para identificar y solucionar problemas del sistema de potencia. Los problemas eléctricos pueden dañar el comportamiento del equipo y reducir su confiabilidad, disminuir la productividad y la rentabilidad e incluso puede poner en peligro la seguridad del personal si permanecen sin corregirse” (Mercado, Peña , & Pacheco , 2017). Este tipo de estudios para plantas industriales, empresas de energía y empresas privadas, incluyendo auditorías energéticas y revisiones mecánicas, térmicas y eléctricas conducentes a reducir los desperdicios de energía y administrar eficientemente los recursos energéticos.

Para lograr buenos resultados en procesos de limpieza de datos, la elección de la técnica es fundamental, la idea es lograr una metodología que detalle la forma de realizar dicha selección de técnicas. Es por esto, que se genera la necesidad de realizar un análisis de los datos del Sistema de Información hacia una selección de

las técnicas adecuadas para aplicar a un conjunto de datos particular de un dominio específico que presentan tres (3) problemas detectados en los registros de información que son: duplicados, valores atípicos incorrectos y valores faltantes, entre otros.

El tema de calidad del dato trata diferentes aspectos. Para el caso de la investigación, se basa en el tema de actualización en una base de datos que es Modelo Digital de Energía (MDE), para lograr que esta información sea fiable, es necesario comparar y validar esta información identificando los atributos más relevantes, como lo son el estado de los elementos ingresados, la propiedad de estos, la fecha de instalación y el mercado, entre otros. Es necesario llevar a cabo una evaluación detallada de los elementos y datos con el fin de validar la información en la reducción de errores para la calidad.

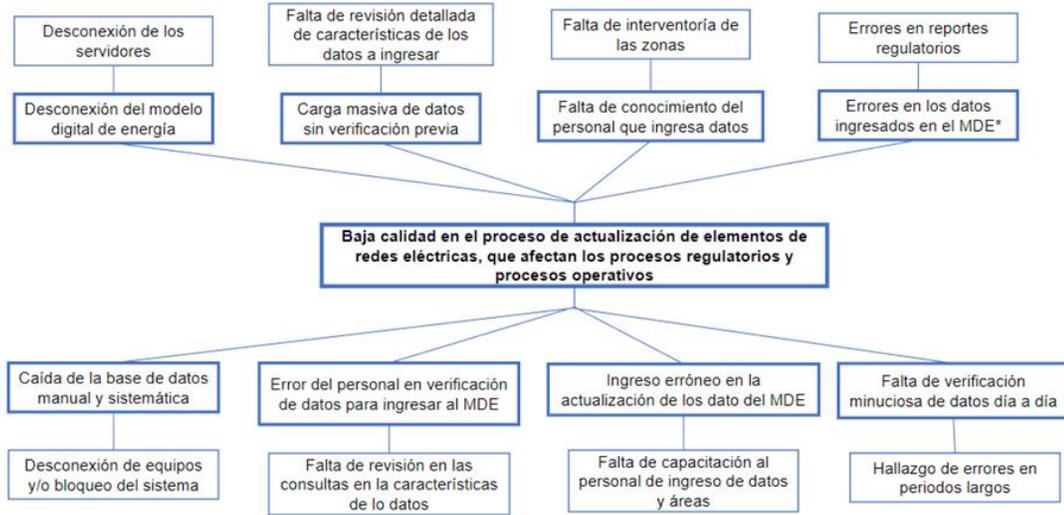
Diagrama 1. Flujo del proceso para la actualización MDE



**Nota:** El diagrama muestra el flujo del proceso detallado del área.

**Fuente:** elaboración propia con base en datos de unidad gestión de la información T&D (2023).

Diagrama 2. Problemas en la calidad del dato en MDE



\*MDE: Modelo digital de energía.

**Nota:** Describe los problemas actuales en la calidad de la actualización del modelo digital de energía.

**Fuente:** elaboración propia con base en datos de unidad gestión de la información T&D (2023).

## CAPITULO 2: JUSTIFICACIÓN

Según Stedman & Vaughan, (2021) la gestión de datos es un aspecto crucial en el funcionamiento de las organizaciones. Este proceso implica la adquisición, recopilación, organización, uso y mantenimiento de la información generada y reunida por una entidad. Una gestión de datos eficiente se convierte en un pilar fundamental al implementar sistemas de tecnología de la información que respaldan aplicaciones empresariales y proporcionan datos analíticos para respaldar las decisiones operativas y la planificación estratégica de ejecutivos, directores comerciales y otros usuarios finales. Por tanto, es imperativo garantizar la calidad de los datos, ya que esto evita que afecten negativamente los procesos de la organización, y de ello dependen múltiples operaciones.

En el caso de la Unidad Gestión de la Información es importante tener una calidad de dato de alto nivel, de esto dependen varios procesos que involucran otras áreas, aplicativos e informes regulatorios, la fallas que se encuentran afectan el proceso de manera directa, pues estos errores logran ser recurrentes además no son encontrados en tiempo real, es decir, durante la finalización del proceso de ingreso de información al aplicativo, a pesar de contar con aplicativos y consulta que apoya este proceso, se siguen evidenciando fallas en los datos.

Lo ideal de esta investigación es que la calidad del dato vaya a la par con el proceso de actualización, pues este es la fuente principal que aporta a los otros procesos y es importante que se encuentre al mismo nivel con el ingreso de la información, así se evita retrocesos y malas entregas en reportes, con la obtención de la información del estado y su funcionamiento dentro del sistema contando un monitoreo para generar registros que permita verificar la información por medio de consultas en el menor tiempo posible.

La gestión de datos de alta calidad es esencial para el éxito de cualquier organización, influye en la toma de decisiones y en el rendimiento general de los procesos de la empresa. En el caso de la Unidad de Gestión de la Información, la calidad del dato es crucial para garantizar que los aplicativos y los informes regulatorios funcionen correctamente. A pesar de realizar controles manuales y frecuentes, las fallas en la calidad del dato continúan siendo un problema recurrente.

Para mejorar este problema, es necesario tener en cuenta factores adicionales que puedan contribuir a la mejora de la calidad del dato. Por ejemplo, es importante

considerar la automatización de los controles de calidad para reducir errores humanos y garantizar la precisión de los datos. También es fundamental tener un proceso de actualización de los datos que esté en línea con los procesos de la organización, lo que permitirá evitar retrocesos y entregas deficientes de informes, se ha demostrado en diversas investigaciones han mostrado que algunos de los problemas de calidad de datos son consecuencia de aspectos como cadenas de información diseñadas de forma deficiente, poca motivación de los trabajadores en cuanto a la calidad de los datos, inadecuada capacitación de los trabajadores vinculados a los procesos de producción de datos, condiciones ergonómicas inadecuadas en estos procesos. (Heredia & Vilalta, 2009).

En definitiva, una mejora en la calidad del dato permitirá a la unidad de gestión de la información brindar información más confiable y precisa, lo que contribuirá al éxito de la organización en su conjunto. Por lo tanto, es necesario contar con monitoreo constante para generar registros y verificar la información a través de consultas en el menor tiempo posible para asegurar que la calidad del dato sea óptima y esté en línea con los procesos de la organización.

## CAPITULO 3: OBJETIVOS

### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer el sistema de revisión de la calidad del dato del modelo digital de energía (MDE), que garantice la eficiencia de los procesos de operación, planeación y regulación.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diagnosticar el proceso de ingreso de información en los aplicativos del Modelo Digital de Energía.

Establecer los criterios de calidad del proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía, que reduzca los errores dentro de los procesos de planeación, operación y regulación.

Diseñar esquemas de análisis de información sobre los datos ingresados en el modelo digital de energía que sea coherente con los datos recolectados para el cumplimiento de los procesos.

## CAPITULO 4: REFERENTES TEORICOS

### 4.1. Dato

Un dato es un conjunto discreto, de factores objetivos sobre un hecho real. Dentro de un contexto empresarial, el concepto de dato es definido como un registro de transacciones. Un dato no dice nada sobre el porqué de las cosas, y por sí mismo tiene poca o ninguna relevancia o propósito. Las organizaciones actuales normalmente almacenan datos mediante el uso de tecnologías. Desde un punto de vista cuantitativo, las empresas evalúan la gestión de los datos en términos de coste, velocidad y capacidad. Todas las organizaciones necesitan datos y algunos sectores son totalmente dependientes de ellos.

Bancos, compañías de seguros, agencias gubernamentales y la Seguridad Social son ejemplos obvios. En este tipo de organizaciones la buena gestión de los datos es esencial para su funcionamiento, ya que operan con millones de transacciones diarias. Pero en general, para la mayoría de las empresas tener muchos datos no siempre es bueno. Las organizaciones almacenan datos sin sentido. Realmente esta actitud no tiene sentido por dos razones. La primera es que demasiados datos hacen más complicado identificar aquellos que son relevantes. Segundo, y todavía más importante, es que los datos no tienen significado en sí mismos.

Los datos describen únicamente una parte de lo que pasa en la realidad y no proporcionan juicios de valor o interpretaciones, y por lo tanto no son orientativos para la acción. La toma de decisiones se basará en datos, pero estos nunca dirán lo que hacer. Los datos no dicen nada acerca de lo que es importante o no. A pesar de todo, los datos son importantes para las organizaciones, ya que son la base para la creación de información.

### 4.2. Información

El concepto de información, lo describiremos como un mensaje, normalmente bajo la forma de un documento o algún tipo de comunicación audible o visible. Como cualquier mensaje, tiene un emisor y un receptor. La información es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, es capaz de impactar sobre sus juicios de valor y comportamientos. Tiene que informar; son datos que marcan la diferencia. La palabra “informar” significa originalmente “dar forma a “y la

información es capaz de formar a la persona que la consigue, proporcionando ciertas diferencias en su interior o exterior.

Un informe lleno de tablas inconexas puede ser considerado información por el que lo escribe, pero a su vez puede ser juzgado como “ruido” por el que lo recibe. A diferencia de los datos, la información tiene significado (relevancia y propósito). No sólo puede formar potencialmente al que la recibe, sino que está organizada para algún propósito. Los datos se convierten en información cuando su creador les añade significado.

Transformamos datos en información añadiéndoles valor en varios sentidos. Hay varios métodos:

- Contextualizando: sabemos para qué propósito se generaron los datos.
- Categorizando: conocemos las unidades de análisis de los componentes principales de los datos.
- Calculando: los datos pueden haber sido analizados matemática o estadísticamente.
- Corrigiendo: los errores se han eliminado de los datos.
- Condensando: los datos se han podido resumir de forma más concisa.

### 4.3. Calidad del dato

Calidad de datos se refiere al conjunto de procesos, técnicas, algoritmos y procedimientos encaminados a conseguir que los datos sean útiles para el fin que se le quiera dar en el negocio.

Ilustración 1. Procesos para lograr la calidad del dato.



**Nota:** La ilustración muestra los procedimientos que se deben cumplir para asegurar la calidad del dato.

**Fuente:** Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2021).

Grado con el que las características de calidad de los datos tienen el potencial intrínseco para satisfacer las necesidades establecidas y necesarias cuando los datos son utilizados bajo condiciones específicas. se refiere a:

- Valores de dominios de datos y posibles restricciones (Reglas de Negocio con la calidad requerida por las características en una aplicación dada).
- Relaciones entre valores de datos (Consistencia).
- Metadatos.

#### **4.3.1. Dimensiones de la calidad del dato.**

Realizar un análisis por cada una de las dimensiones de calidad de datos, para resolver cada una de las dudas existentes en el proceso y mitigando así los riesgos de fracaso en los proyectos de este tipo.

Es básico realizar una auditoría inicial o perfilamiento de los datos, con el objetivo de averiguar en qué estado se encuentran éstos y a partir de ahí, detectar qué se debe corregir y a su vez determinar parámetros de control que ayuden a medir el avance en los procesos de calidad.

Estos parámetros son conocidos como las seis dimensiones de calidad de datos y son consideradas como los puntos clave que debe de cubrir la calidad de los datos para asegurar nuestros procesos de limpieza y calidad.

Compleitud: en algunos casos, los datos que no están son irrelevantes, pero cuando se vuelven necesarios para un proceso del negocio, éstos se vuelven críticos.

Conformidad: los datos que están en los campos de la tabla deben estar en un formato estándar y legible.

Consistencia: al hacer el cruce de información con los registros, se debe evitar la información contradictoria.

Precisión / Exactitud: si los datos no son precisos, estos no pueden ser utilizados. En este sentido, para detectar si estos son precisos, se compara el dato con una fuente de referencia.

Duplicación: es importante saber si se tiene la misma información en formatos iguales o similares dentro de la tabla.

Integridad: El entendimiento de estas seis dimensiones es el primer paso para la mejora de la calidad de datos. Ser capaz de identificar y separar los defectos de los datos clasificándolos por estas dimensiones, nos permite aplicar las técnicas adecuadas para mejorar tanto la información como los procesos que crean y manipulan la información (Power Data, s.f.)

#### 4.4. Internacional

Consecuencias de la mala calidad de los datos en inteligencia empresarial

- Pérdida de ventas y rentabilidad

Solamente una dirección de correo equivocada o no actualizada puede derivar en la falta de comunicación con clientes ya captados o con prometedores prospectos. Esto hace que los consumidores actuales o potenciales no se enteren de las nuevas ofertas de tu empresa y como consecuencia pierden el interés. Al respecto, la consultora Gartner ha revelado que un gran número de empresas pierden desde miles hasta millones de euros al año debido a la mala calidad de los datos.

- Imprecisión en el análisis

Otra consecuencia riesgosa de los datos incorrectos o incompletos para las compañías es la obtención de análisis basados en BI (Business Intelligence) sin conexión con la realidad. Los registros duplicados, campos omitidos u otras anomalías podrían generar como resultado planes de producción, estrategias de ventas y de marketing equivocados. Por tanto, la compañía desperdicia recursos y tiempo en líneas de acción equivocadas.

- Mala reputación y sanciones

Por si fuera poco, enviar correos repetidos a un mismo contacto, o direcciones abandonadas, termina por atribuir una mala reputación a tu marca. Tanto en el ámbito físico como en el virtual. Tus clientes actuales y potenciales perciben esto como falta de eficiencia. Por otro lado, este fallo expone a tu negocio a sanciones previstas en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea. (Perez, 2023)

## **¿Cómo evaluar la calidad de los datos?**

Una manera sencilla y práctica de evaluar la calidad de los datos es el cálculo de una tasa de error, para todos, o para los más importantes atributos dentro de una base de datos (Good Clinical Data Management Practices Guide, 2002; Heredia y Vilalta, 2008; Vilalta, 2008). Para esto es recomendable comparar un número de veces que sea estadísticamente adecuado, los datos entre la fuente original y la base, lista o tabla de datos (Good Clinical Data Management Practices Guide, 2002). Otra manera de medir la calidad de los datos es enfocándose en las dimensiones de calidad (Pipino y otros, 2002; Abate, 1998; Redman, 2004). Para esto se hace necesario, en principio, definir las dimensiones de calidad que sean importantes para el conjunto de datos en análisis, y después se deben establecer indicadores que permitan cuantificar o calificar el grado de adecuación del dato atendiendo a cada dimensión. Algunas de las dimensiones que se definan, sobre todo las relacionadas con los valores de los datos (Redman, 2004), podrán ser medidas a partir del cálculo de un indicador que sea el resultado de comparar los datos entre la fuente original y la base, lista o tabla de datos. Sin embargo, en el caso de otras dimensiones cuya medición directa sea más compleja (relevancia, puntualidad, accesibilidad, etc), una forma de evaluación sería la aplicación de encuestas al personal implicado en la producción y utilización de los datos, para obtener criterios cualitativos respecto a las dimensiones (Lee y Strong, 2003). Otros indicadores del nivel de calidad de los datos menos relacionados con mediciones directas realizadas sobre la base de datos, serían las estimaciones que se puedan obtener del costo (en tiempo o dinero) dedicado a la detección y corrección de errores en los datos, las quejas y reclamaciones de los clientes de la empresa que estén asociadas a este factor, así como cualquier otro indicador que pueda ser reflejo de un adecuado comportamiento empresarial a causa de la mala calidad de los datos (Redman, 2001; Redman, 2004). (Perez, 2023)

### **4.5. Nacional**

#### **Objetivos del Marco de Interoperabilidad**

El Marco de Interoperabilidad es la estructura de trabajo común donde se alinean los conceptos y criterios que guían el intercambio de información. Define el conjunto de principios, recomendaciones y directrices que orientan los esfuerzos políticos, legales, organizacionales, semánticos y técnicos de las entidades, con el fin de facilitar el intercambio seguro y eficiente de información. Además, se desarrolla un modelo de madurez y un conjunto de principios, lineamientos, recomendaciones,

protocolos, estándares y guías metodológicas, necesarias para que las entidades compartan información a través de servicios de intercambio de información de forma eficiente y segura, con el propósito de facilitar la prestación de sus servicios a ciudadanos, empresas y otras entidades públicas en Colombia. Los objetivos del marco de interoperabilidad son:

Apoyar a las entidades públicas en sus esfuerzos por diseñar y ofrecer trámites y servicios en línea a otras entidades públicas, ciudadanos y empresas que, en la medida de lo posible, sean digitales por defecto, es decir, que proporcionen servicios y datos preferentemente a través de medios digitales, siendo accesibles para todas las entidades, los ciudadanos y que permitan la reutilización, participación, acceso y transparencia.

- Proporcionar orientación a las entidades públicas sobre el diseño y la actualización de los mecanismos de interoperabilidad, sus políticas, estrategias y directrices, así como la visión nacional que se promueve en interoperabilidad.
- Contribuir al fortalecimiento de mecanismos de interoperabilidad en las entidades públicas para la prestación de trámites y servicios en línea.

El Marco de Interoperabilidad es genérico y aplicable a todas las entidades públicas y privadas en Colombia, el marco establece las condiciones básicas que se deben considerar para alcanzar la interoperabilidad tanto a nivel local, interinstitucional, sectorial, nacional o internacional y orienta a todos los involucrados en definir, diseñar, desarrollar y entregar servicios de intercambio de información, como son:

- Entidades públicas responsables de planear servicios que requieran colaboración interinstitucional.
- Entidades públicas que mejoran su funcionamiento y relación con otras entidades a través del uso de las TIC.
- Organizaciones privadas involucradas en la ejecución y/o evolución de la estrategia de Gobierno Digital.
- Miembros de gobiernos extranjeros interesados en la interoperabilidad con entidades del Estado colombiano. (MinTic, 2023)

#### **4.6. Institucional**

Norma ISO 9001 e ISO 9004

Ambas normas involucran el tema de calidad para las empresas; la ISO 9001 establece y mantiene un sistema de gestión de la calidad eficaz, mientras que la ISO 9004 está enfocada en la orientación para mejorar la eficiencia y el éxito sostenible de la organización abordando temas como la gestión estratégica, la gestión de recursos, la gestión de riesgos y la medición del desempeño.

#### Relación con la Norma ISO 9004

La norma ISO-9001 e ISO 9004 son normas de sistemas de gestión de la calidad que se han diseñado para complementarse entre sí, pero también pueden utilizarse de manera independiente.

La norma ISO 9001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para satisfacer los requisitos del cliente.

La ISO 9001:2008 e ISO 9004 se pueden comparar de la siguiente manera:

Las dos normas tienen campos de aplicación muy distintos. ISO 9004 no ha sido diseñada para ser utilizada en la certificación ni destinada para usos contractuales, mientras que ISO 9001:2008 se ha diseñado específicamente para que sea apropiada para ambos usos. La finalidad de la ISO 9004 no es proporcionar asesoramiento para la implantación de ISO 9001:2008. ISO

9004 tampoco ha sido creada para ser empleada como base de la auditoría de sistemas de gestión de la calidad, pero contiene un proceso de evaluación basado en conceptos del modelo de madurez.

ISO 9004 si proporciona asesoramiento que se puede utilizar para mejorar el desempeño global de la organización. De acuerdo a NORMA TÉCNICA NTC-ISO COLOMBIANA 9001:2015-09-23 (2015)

#### ISO 8000

##### **General**

Las partes de carácter general a ISO 8000 son una introducción al estándar, definen principios de calidad de datos, conceptos fundamentales y vocabulario de calidad de datos, la arquitectura de la familia ISO 8000, la relación entre el estándar y otros relacionados y se resume el contenido del resto de partes del estándar.

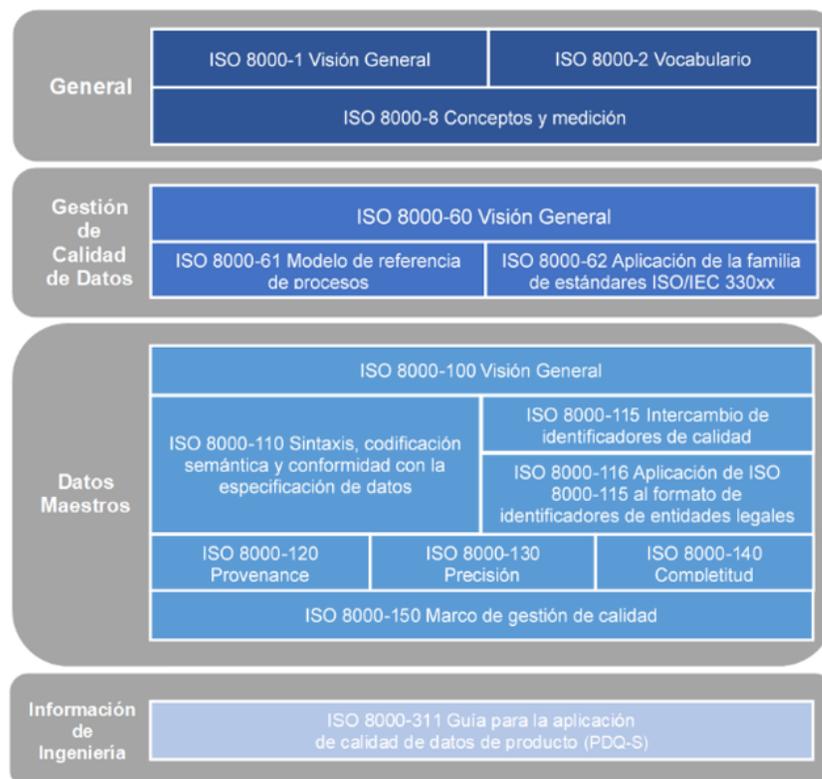
## Gestión de calidad de datos

La serie ISO 8000-6x aborda los procesos de gestión de calidad de datos proporcionando principalmente un modelo de referencia de procesos y un modelo de evaluación de la madurez organizacional de los procesos de gestión de calidad de datos.

## Datos maestros

La serie ISO 8000-1x0 aborda principalmente el intercambio de datos maestros. Propone utilizar un formato específico para el intercambio de mensajes de datos maestros entre organizaciones. Además, se especifican los requisitos que deben cumplir estos mensajes para agregar información sobre los niveles precisión y completitud de los datos encapsulados en los mensajes de datos maestros. Normas ISO 8000. (2018)

Ilustración 2. Normas ISO



**Nota:** La ilustración muestra las normas ISO 8000.

**Fuente:** Normas ISO 8000 (2018).

#### **4.7. Problemas de estandarización aislada**

Esta estandarización de abajo hacia arriba resulta en una estandarización de datos aislados debido a que selecciona los factores de datos estándar del esquema físico (base de datos, especificaciones de las tablas). Por lo tanto, carece de la definición lógica y estructural de datos desde el punto de vista empresarial. A este nivel, la estandarización de datos se puede lograr en sistemas de información unitarios. Sin embargo, esto no representa un intercambio de datos completo ni una estandarización de datos desde el punto de vista de toda la empresa.

Un factor de datos (código de corporación) se estandariza por separado en factores de datos estándar (código de corporación especial, código de corporación militar, código de corporación conjunta) según los sistemas de información unitarios.

Sin un análisis completo del sistema de datos de toda la empresa, la estandarización desde un sistema de información unitario puede causar que los datos estándar aislados pierdan relaciones e integración.

#### **Administrador Vaguedad de los datos estándar**

Una de las problemáticas en la estandarización de datos es cómo asignar al administrador para cada elemento de datos. Es difícil determinar quién tomaría las decisiones para la estandarización de datos y quién mantendría la base de datos. clasificación de los datos según su compartición. Los datos compartidos y los datos universales son generados por diferentes departamentos. Sin un acuerdo claro sobre las tareas de generación/administración, es muy difícil estandarizar y gestionar los datos. Esto se debe a que la estandarización de datos debe realizarse desde el punto de vista del generador de datos.

Recordando el problema de estandarización de un código de cuerpo, podría haber una disputa entre los esquemas de estandarización. Uno consiste en seguir un código de cuerpo específico, mientras que el otro es aceptar el otro es aceptar los esquemas de estandarización de cada cuerpo.

Existen dos soluciones para el problema de la vaguedad del administrador en la generación y administración de datos. Primero, los factores de datos deben ser identificados estructuralmente sobre la base de una arquitectura de datos estándar. El análisis sistemático de datos ayuda a determinar la fuente original de los datos y confirmar el punto de vista de la clasificación de datos.

## **Costo de datos erróneos**

La aplicación y explotación industrial de inmensas cantidades de datos juegan un papel cada vez mayor en el funcionamiento de la economía moderna, el gobierno y la investigación. Así que cualquier tipo de anomalías e impurezas en los datos podrían evitar su eficiente utilización, deshabilitando el procesamiento preciso de alto rendimiento de los resultados y conclusiones obtenidos por la interpretación de datos y análisis podría conducir a decisiones erróneas una vez que los datos el almacén está contaminado con datos incorrectos.

Cada año, un gran número de iniciativas de almacenamiento de datos parece fallar porque los datos están erróneos o incompletos.

## **Las adversidades de los datos erróneos**

- El ochenta y ocho por ciento (88%) de todos los proyectos de integración de datos ha sido reportado haber excedido sus presupuestos o haber cumplido con un fallo completo.
- El setenta y cinco por ciento (75%) de las organizaciones han identificado costos derivados de datos sucios.
- El treinta y tres por ciento (33%) de las organizaciones han retrasado o cancelado nuevas tecnologías de información (TI) sistemas debido a datos deficientes”.
- Se pierden seiscientos once mil (611.000) millones de dólares al año en los EE. UU. correos y gastos generales de personal solamente.
- Los proyectos de Business Intelligence (BI) a menudo fallan debido a datos, por lo que es imperativo que las decisiones comerciales basadas en BI se basen en datos limpios.
- Sólo el quince por ciento (15%) de las empresas tienen mucha confianza en la calidad de datos externos que se les proporcionan.
- Los datos de los clientes suelen degenerar en dos por ciento (2%) por mes o veinticinco por ciento (25%) anualmente

## **Análisis de calidad de los datos en las estadísticas públicas y privadas, ante la implementación del big data**

No todos los datos son accesibles, esto depende de las políticas de encriptación de las compañías dueñas de los servidores (Rojo y Sánchez, 2019). La disponibilidad de información por parte de terceros depende de si las empresas desean compartir la información y del precio que fijen para acceder a los datos (Labbé Figueroa, 2020;

Manovich, 2012; Stroe, 2020). Además, no toda la información que se encuentra en la red es fiable. Durante el procesamiento de grandes volúmenes de datos, se producen anomalías, debido a las siguientes causas: datos inconsistentes o incompletos, registros duplicados, valores perdidos, representaciones no convencionales de datos, entre otras (Aldana et al., 2018; Koudas et al., 2006). Dado que la calidad de los datos está directamente relacionada con la calidad del conocimiento que pueda extraerse –mediante la utilización de algoritmos de extracción de conocimiento– (García et al., 2016), los resultados erróneos impactan en la eficiencia de las empresas, elevando los costos y disminuyendo los beneficios del análisis e interpretación (López, 2011; López Porrero et al., 2010). Por tanto, las empresas llevan adelante mejoras de la calidad de los datos, limpiando los datos de baja calidad (Garzón Arredondo, 2015). (Avalos & Mazo, 2023, pág. 2)

### **El Big Data y la cadena de valor del dato en el sector privado**

En la actualidad, es improbable un modelo de negocios que no se relacione con alguna de las formas de usar, almacenar, analizar o distribuir datos (Labbé Figueroa, 2020). Por lo tanto, el Big Data se transformó en un nuevo y significativo activo que alimenta la economía de la información (Rubinfeld y Gal, 2017). Las empresas captaron el mayor volumen de datos, para luego clasificarlos y transformarlos, con el fin de comercializarlos. Un aspecto relevante es conocer si la información externa e interna de la organización resulta de utilidad para los diferentes consumidores, en función de esta última se determinará el grado de valor del Big Data. (Avalos & Mazo, 2023, pág. 4).

Dado que a medida que crece la diversidad de los volúmenes de datos recolectados, aumenta la probabilidad de que se encuentren problemas en los datos y el desconocimiento de la naturaleza de estos (Núñez-Arcia et al., 2016), se produce un viraje, dando prioridad a la calidad del dato por sobre la cantidad. Pasando de una definición de Big Data basada en las confluencias de solo 3Vs –volumen, velocidad y variedad (Laney, 2001)– a otra más amplia en donde se adicionan tres nuevas Vs, que hacen referencia a las características de variabilidad, veracidad y valor. Este nuevo paradigma da prioridad a la precisión de los datos, la capacidad de adaptarse al entorno cambiante de los negocios y la disponibilidad para ser utilizados en la toma de decisiones (García et al., 2016; Pereira Villazón et al., 2019). En los últimos años, emergió el término Smart Data, vinculado al proceso de filtrar el ruido de los datos almacenados y transformarlos en datos de calidad. Pero los métodos de análisis de calidad de los datos –junto a los softwares utilizados en este proceso– se transformaron en la principal limitación económica para las organizaciones (Cárdenas, 2009; Stucke y Grunes, 2016;). (Ariel & Avalos , 2023)

## **Definición de la calidad de la información**

En esta primera se recolecta toda la información y se definen los indicadores a medir, teniendo en cuenta cada una de las cuatro categorías que componen las dimensiones de calidad expuestas por Lee et al (2008). Es necesario, constar de una exploración o análisis previo del entorno en el cual la información se encuentra o transita. Puede que sea, por ejemplo, un sitio web o una red social, un sistema de información implementado, un sistema de almacenamiento de datos que la organización posea o una base de datos. Para ello es necesario identificar el proceso organizacional en el cual la medición se enmarca, en correspondencia con los requerimientos de información de los usuarios (empresa, departamento, equipo de trabajo especializado, especialista individual). Strong (1997) considera que la CI no puede ser medida independientemente de las personas que la usan, donde la mirada, además de dirigirse a los usuarios o consumidores, debe dirigirse también a los productores y consumidores de información. (González, 2013)

## **Dimensiones de la calidad de la información**

Peter (2011) afirma que la información debe poseer calidad para que sea considerada como información. Precisamente, muchos autores consideran que la información posee calidad cuando ésta es completamente útil en la toma de decisiones o la solución de algún problema específico. Por lo que, si el proceso que conlleva a la determinación de la calidad informativa falla, la decisión tomada o el problema a solucionar no serán factibles, ya que un factor es condicionante preciso del otro. Esto tiene lugar, en gran medida, por la marcada subjetividad subyacente en cada una de las estructuras mentales de quienes encaminan esta actividad.

## **Procedimiento para la determinación y medición de la calidad informativa**

Múltiples perspectivas son tomadas para elaborar enfoques metodológicos que ayudan a determinar la calidad de los contenidos informacionales que diariamente se gestionan. Entre las nueve perspectivas existentes se destacan las enunciadas por Betini et al. (2009):

- Las fases y los pasos que componen la metodología.
- Las estrategias y los métodos para medir o evaluar la información.
- Las dimensiones y las métricas adoptadas.
- Los tipos de costos asociados.
- Los tipos de datos que son considerados.

- Los tipos de sistemas de información que usan modifican y manejan los datos.
- Las organizaciones incluidas en los procesos que crean o eliminan los datos.
- Los procesos que crean o eliminan los datos que tributan a la producción de servicios.

Los servicios que son producidos por los procesos considerados en la metodología. (González, 2013)

### **Gestión de la calidad de los datos y gobierno de los datos**

Nos referimos a la gestión de la calidad de los datos como una gestión de datos orientada a la calidad, es decir, una gestión de datos centrada en recopilar, organizar, almacenar, procesar y presentar datos de alta calidad<sup>1</sup>. Los problemas organizacionales que deben abordarse, como mantener el patrocinio, administrar las expectativas y el cumplimiento, definir las responsabilidades, evitar el aumento del alcance y manejar los problemas políticos, empujan a DQM a un área de conflicto entre el negocio y TI. Por un lado, DQM (Gestión de la calidad de datos) tiene que proporcionar a muchas partes interesadas (p. ej., CxO, ventas, control, compras, TI, unidades de negocio, clientes, autoridades públicas) datos corporativos de alta calidad. Por otro lado, estas partes interesadas tienen diferentes intereses (por ejemplo, diferencias locales/regionales/de toda la empresa), que no necesariamente se acumulan para obtener el mejor resultado alcanzable para la empresa en su conjunto. Debido a estas particularidades de DQM, es probable que las grandes empresas multinegocios tengan dificultades para institucionalizar DQM, es decir, definir responsabilidades, asignar personas responsables de DQM dentro de la estructura organizativa y hacer cumplir los mandatos de DQM en toda la empresa.

Por lo tanto, a las empresas les puede resultar difícil establecer y mantener estructuras organizativas diseñadas para asegurar y mantener datos de alta calidad en toda la empresa. Los resultados de una encuesta reciente entre los profesionales de la gestión de datos indican que la gobernanza de datos rara vez se adopta (Russom 2006). Solo el 8% de los encuestados había implementado una iniciativa de gobierno de datos, el 17% estaba en la fase de diseño o implementación. (Weber, 2017).

## CAPITULO 5: METODOLOGÍA

### **5.1. Diagnosticar el proceso de ingreso de información en los aplicativos del Modelo Digital de Energía.**

- a. Realizar un análisis del proceso de ingreso de datos:
  - Identificar y mapear el proceso de ingreso de información en los aplicativos del MDE.
  - Detallar el flujo del proceso hasta la entrada de los elementos.
  - Evaluar los puntos críticos y posibles fuentes de error en el proceso de ingreso de datos.
  
- b. I. Elaboración de la Encuesta: La realización de la encuesta es una de las principales fuentes que ayuda a resolver el objetivo con los directamente involucrados en el proceso, estos identifican las fallas que se encuentran en el sistema y ayudan a identificar la disminución de las fallas en el proceso de calidad.

La encuesta incluye preguntas que abordan las percepciones de los empleados sobre la efectividad, la eficiencia y la calidad de los datos ingresados.

II. Aplicar la encuesta: Implementar la encuesta entre los empleados involucrados en el proceso de ingreso de datos.

III. Asegurar la confidencialidad y la objetividad en la recopilación de respuestas.

IV. Análisis de la encuesta: Tabular y analizar los datos recopilados.

V. Identificar los patrones y áreas problemáticas específicas destacadas por los empleados.

Ilustración 3. Encuesta de evaluación de la gestión de calidad de datos

Evaluación de la Gestión de Calidad de Datos en el Modelo Digital de Energía	
1.	¿Se ha establecido un conjunto de criterios de calidad de datos basados en estándares de reglamentación según la empresa y consideraciones específicas del Modelo Digital de Energía?
2.	¿Existe un sistema de validación automática de datos implementado en el proceso de ingreso de información para garantizar la consistencia y precisión de los datos?
3.	¿Se han definido procedimientos de revisión y validación por parte de expertos para verificar la calidad de los datos ingresados?
4.	¿Se realiza una revisión regular de la calidad de los datos ingresados por parte de expertos?
5.	¿Se han establecido métricas de calidad para evaluar el cumplimiento de los criterios de calidad de datos?
6.	¿Se lleva a cabo un monitoreo regular para evaluar el cumplimiento de los criterios de calidad de datos?
7.	¿Se han tomado medidas correctivas cuando se identifican desviaciones de los criterios de calidad de datos?
8.	¿El personal involucrado en el proceso de ingreso de información recibe capacitación periódica sobre los criterios de calidad de datos y las mejores prácticas?
9.	¿Considera que se tiene un sistema de comunicación efectiva para informar a los responsables sobre problemas de calidad de datos y las acciones correctivas necesarias?
10.	¿Se hacen evaluaciones periódicas de los procedimientos de calidad de datos para asegurarse de que sigan siendo efectivos y se ajusten a las necesidades cambiantes del Modelo Digital de Energía?
11.	¿Existen registros documentados de las actividades relacionadas con la calidad de datos incluyendo problemas identificados y acciones tomadas?
12.	¿Se ha asignado un equipo responsable de la gestión y mejora continua de la calidad de datos en el Modelo Digital de Energía?
13.	¿Se cuenta con un plan de acción definido para abordar problemas recurrentes de calidad de datos?

**Nota:** Este cuestionario tiene como objetivo evaluar el sistema de gestión de calidad de datos en el Modelo Digital de Energía. Se compone de trece (13)

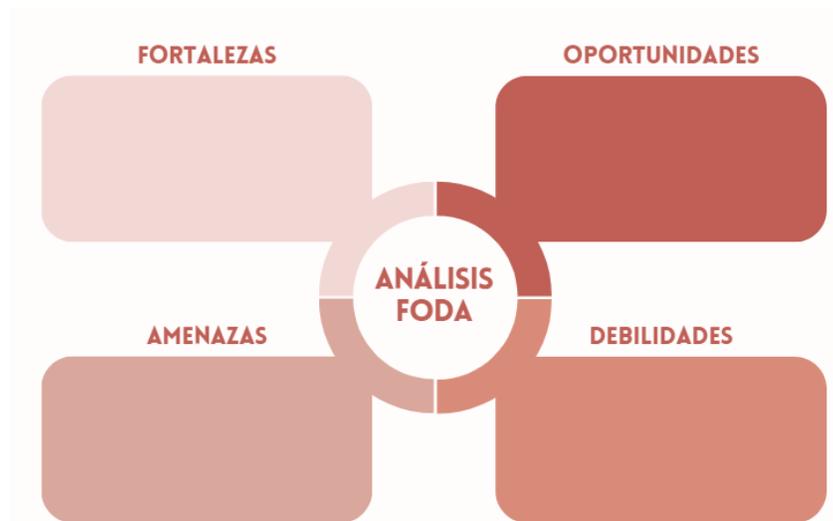
preguntas diseñadas para determinar si se han establecido criterios de calidad, procedimientos de validación y revisión, medidas correctivas, capacitación del personal y un enfoque de mejora continua en relación con la calidad de los datos en el Modelo Digital de Energía. Los resultados de este cuestionario ayudarán a identificar áreas de mejora y fortalezas en la gestión de la calidad de datos en la empresa.

**Fuente:** elaboración propia (2023)

- c. Matriz FODA: Realizar un análisis interno y externo de la empresa para identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas relacionadas con el proceso de ingreso de información en los aplicativos del MDE.

Evaluar cómo estos factores pueden influir en la calidad de los datos y en los objetivos de la Unidad de Gestión de la Información.

Ilustración 4. Análisis FODA



**Nota:** En esta plantilla se recolectará la información sobre el proceso para identificar los rasgos positivos y negativos tanto internos como externos.

**Fuente:** Canva – Nesly Calvache (2022).

**5.2. Establecer los criterios de calidad del proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía, que reduzca los errores dentro de los procesos de planeación, operación y regulación.**

Para el ingreso al MDE de la información en las condiciones de calidad y completitud necesarias, para lograr el cumplimiento de los requisitos regulatorios y garantizar el seguimiento de la ejecución del plan de inversiones ante la CREG. Lo anterior se realiza mediante la adición de nuevos atributos de carácter obligatorio, o el cambio de atributos existentes de carácter opcional a atributos de carácter obligatorio, los cuales permitirán interpretar los elementos del MDE en las Unidades Constructivas requeridas por el regulador.

Para establecer criterios de calidad y reducir los errores en los procesos de planeación, operación y regulación, se realizarán los siguientes pasos:

**Análisis de requisitos y necesidades:** Realizar una evaluación exhaustiva de cada una de las ordenes de trabajo que ingresan a la unidad de actualización para comprender las demandas del sistema y los problemas actuales en los procesos de planeación, operación y regulación.

Tabla 1. Requisitos y necesidades.

Requisitos y Necesidades del Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía	
<b>Área o Proceso:</b>	
<b>Requisitos Identificados</b>	
<b>Necesidades Actuales:</b>	
<b>Acciones Propuestas:</b>	
<b>Responsable:</b>	
<b>Fecha de Evaluación:</b>	

**Nota:** En esta plantilla se recolectará la información para tener una visión clara de los requisitos y necesidades identificados, así como de las acciones propuestas para abordarlos en el proceso de actualización del Modelo Digital de Energía.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

**Definición de criterios de calidad:** Definir los criterios de calidad específicos para el proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía. Estos criterios deben resolver las fallas en la calidad del dato. Deben incluir la precisión de los datos, la eficiencia en la calidad del servicio, la integridad de la información, la velocidad de procesamiento.

Tabla 2. Formato definición de criterios

Formato para Definición de Criterios de Calidad del Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE)	
Nombre del Criterio:	
Descripción del Criterio:	
Importancia del Criterio:	
Métricas de Evaluación:	
Procedimientos de Seguimiento:	
Acciones Correctivas:	

**Nota:** Este formato permitirá definir de manera sistemática y detallada los criterios de calidad para el proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

Explicación de cada sección:

- Nombre del Criterio: describe el aspecto específico de calidad que se está evaluando en el proceso de actualización del MDE.
- Descripción del Criterio: descripción detallada de lo que implica el criterio y cómo se refleja en la actualización.
- Importancia del Criterio: Descripción de la importancia del criterio para la precisión, la eficiencia y la integridad del proceso de actualización en el MDE.
- Métricas de Evaluación: indicadores específicos que se utilizarán para evaluar el cumplimiento de este criterio.
- Procedimientos de Seguimiento: Descripción del seguimiento que se realizará para monitorear el cumplimiento de este criterio durante el proceso de actualización en el MDE.
- Acciones Correctivas: Definir qué acciones se llevarán a cabo si se detecta que este criterio no se está cumpliendo.

**Desarrollo de estándares y directrices:** Establecer estándares y directrices claras que definan las mejores prácticas y procedimientos para el proceso de actualización. Los estándares deben ser comprensibles y aplicables para todos los miembros del equipo.

Tabla 3. Formato desarrollo de estándares y directrices

Formato para el Desarrollo de Estándares y Directrices en el Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE)	
Nombre del Estándar:	
Objetivo del Estándar:	
Descripción del Estándar:	
Procedimiento de Implementación:	
Responsabilidades Asociadas:	
Medición, revisión y mejora continua:	

**Nota:** Este formato permitirá desarrollar estándares y directrices sólidos que serán efectivos para mejorar la calidad de los datos y optimizar el proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

Explicación de cada sección:

- Nombre del Estándar: Nombre claro y descriptivo para el estándar.
- Objetivo del Estándar: Descripción clara de lo que se espera lograr al implementar este estándar.
- Descripción del Estándar: explicación detallada de los componentes y requisitos del estándar.
- Procedimiento de Implementación: pasos específicos y detallados que se deben seguir para implementar el estándar.
- Responsabilidades Asociadas: Especificar quien es el responsable de cada aspecto de la implementación y mantenimiento del estándar.
- Medición, revisión y mejora continua: Definir cómo se medirá la adherencia al estándar, establecer un plan para revisar regularmente el estándar.

**Implementación de herramientas de monitoreo y control de calidad:** Integrar las consultas de calidad del dato al modelo facilitando el proceso de revisión por trabajo a realizar, evaluar constantemente la calidad del proceso de actualización, realizando el seguimiento acompañado de retroalimentación para la corrección de estos datos, mejorando continuamente el proceso.

**Capacitación y formación del personal:** Proporciona capacitación para cada colaborador del equipo de actualización y familiarizarlos con los criterios de calidad establecidos, identificando habilidades que apoyen en el cumplimiento de la calidad del dato. Ejecutar evaluaciones y auditorias de manera regular evaluando el

cumplimiento de los criterios para encontrar las partes del proceso que necesiten mejoras.

Tabla 4. Formato de registro de capacitación

Formato de Registro de Capacitación y Formación del Personal	
Nombre del Colaborador:	
Fecha de Capacitación:	
Descripción de la Capacitación:	
Habilidades Adquiridas:	
Evaluación de Desempeño Post-Capacitación:	
Observaciones:	

**Nota:** Este formato permitirá realizar el registro de las capacitaciones y llevar un control periódico.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

Tabla 5. Formato de registro de evaluaciones

Formato de Registro de Evaluaciones y Auditorías internas	
Fecha de la Evaluación/ Auditoría:	
Objetivo de la Evaluación/ Auditoría:	
Partes del Proceso Evaluadas:	
Hallazgos y Resultados:	
Acciones Correctivas Propuestas:	
Fecha de Implementación de Acciones Correctivas:	
Seguimiento y Verificación de Resultados:	
Observaciones y Recomendaciones Finales:	

**Nota:** Este formato permitirá realizar el registro de las evaluaciones y llevar un control periódico.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

**Gestión de riesgos:** Tener presente que los riesgos que se destacan es la falta de veracidad de la información dentro de los reportes, al no tener bien ingresada la información esta puede generar retrocesos en los procesos de operación, accidentes en terreno y en especial sobrecostos por falta de controles.

### 5.2.1. Diseñar esquemas de análisis de información sobre los datos ingresados en el modelo digital de energía que sea coherente con los datos recolectados para el cumplimiento de los procesos.

Garantizar la eficiencia y confiabilidad en el sector energético implica definir criterios de calidad, identificar fuentes de datos, aplicar técnicas de limpieza, monitorear

continuamente el cumplimiento de las normas regulatorias asegurando información precisa y coherente, respaldando la toma de decisiones y la regulación en la industria eléctrica. Una gestión de datos efectiva en el MDE contribuye a la satisfacción de los usuarios y al cumplimiento de estándares, respaldando un suministro eléctrico confiable y de alta calidad.

- **Identificación de Fuentes de Datos:** Reconocer las fuentes de datos que alimentan el MDE, incluyendo bases de datos, sistemas de información, documentos gráficos y alfanuméricos, entre otros. Y la definición de parámetros y normas que se deban cumplir en pro de la calidad.
- **Limpieza de Datos:** Aplicar técnicas de limpieza de datos por medio del área de sistema o soporte de la aplicación para corregir errores, eliminar duplicados y estandarizar los datos de acuerdo con las normas establecidas de manera masiva los datos antiguos.
- **Monitoreo Continuo:** Establecer un proceso de monitoreo continuo para garantizar que la calidad de los datos se mantenga con el tiempo. Incluir advertencias automáticas para problemas potenciales.
- **Documentación:** Documentación de las transformaciones y correcciones de datos realizadas durante el proceso de análisis para facilitar la trazabilidad.
- **Retroalimentación y Mejora Continua:** Recopilar retroalimentación de los usuarios y los procesos que utilizan los datos del MDE y utilizar esta retroalimentación para mejorar el proceso de análisis de datos.
- **Capacitación del Personal:** El tema de la gestión de datos, los colaboradores involucrados estén capacitado para seguir los procedimientos y estándares de calidad de datos.
- **Informes y Comunicación:** Generar informes periódicos que muestren la calidad de los datos, los errores corregidos y las mejoras realizadas en el MDE.
- **Cumplimiento Normativo:** Asegurarse que los datos cumplan con las normativas y regulaciones vigentes en la industria energética.

## CAPITULO 6: RESULTADOS

Con la propuesta del sistema de revisión de la calidad del dato del modelo digital de energía (MDE), que garantice la eficiencia de los procesos de operación, planeación y regulación. Los resultados obtenidos en el desarrollo de los siguientes objetivos fueron:

**Para los resultados del objetivo 1:** Diagnostico del proceso de ingreso de información en los aplicativos del Modelo Digital de Energía. A continuación, se describirá cómo se logra cumplir este objetivo de manera detallada.

### **A. Análisis de la situación actual:**

El aplicativo G/technology es la base de datos que se maneja con el ingreso de elementos de red, tales como: redes primarias, redes secundarias, estructuras y misceláneas y todos los activos que tiene la empresa para el área de distribución energía. Para la actualización al modelo se ingresan por medio de ordenes de trabajo (OT) en el que se reportan trabajos de expansión, mantenimiento, perdidas y clientes regionales y metropolitanos del departamento de Antioquia. Cualquiera de estas áreas reporta trabajos realizado en terreno.

Se tiene un grupo de tecnólogos que realizan el ingreso de estos elementos a la base de datos según lo establecido por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) en la resolución 015 del 2018, donde se aprobó la nueva metodología para la remuneración de la distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), con el fin de cumplir con la meta de mejorar la calidad y garantizar la prestación continua y eficiente del servicio, se incentiva a los operadores que modernicen todos sus equipos y que ejecuten diligentemente los planes de inversión y mantenimiento para garantizar a los usuarios la prestación del servicio en condiciones de calidad, continuidad y seguridad exigidos por la regulación.

Adicionalmente, el Operador de Red deberá suministrar información veraz, oportuna, confiable y de calidad de sistema de redes eléctricas, no podrán negar o dilatar el acceso a la información, deberán abstenerse de entregar información que no coincida con la realidad o que se encuentre incompleta, que induzca a error, o no cumpla la finalidad para la cual le fue exigido suministrarla. Es por esto, que la adecuación al Modelo Digital de Energía (MDE) a las nuevas exigencias del regulador y el ingreso oportuno de la información cobra relevancia, debido a que

con base a lo que se reporte por cada una de las unidades del negocio de Transmisión y Distribución Energía que intervienen las redes, se va a poder tener la información georreferenciada, con calidad, oportunidad, necesaria y suficiente para cumplir con el reporte al seguimiento del plan de inversiones presentado y los diferentes informes solicitados por la CREG.

En base a los cambios solicitados se han aumentado los errores en la calidad del dato, debido a que no se solicitaban datos que complementa la información ingresada al sistema, los cuales son requeridos.

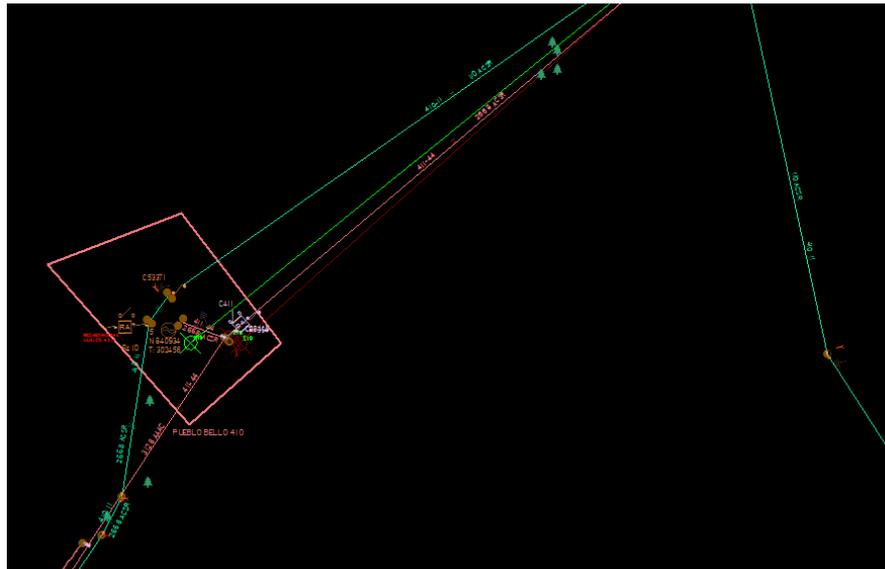
Ilustración 5. Vista área de trabajo MDE



**Nota:** Visualización Modelo Digital de Energía de una OT para la actualización de posteria

**Fuente:** elaboración propia de la base en datos de unidad gestión de la información T&D (2023).

Ilustración 6. Vista de archivos GPS en el MDE



**Nota:** Visualización Modelo Digital de Energía con un archivo de AutoCAD tomado de un GPS

**Fuente:** elaboración propia de la base en datos de unidad gestión de la información T&D (2023).

**B.** Identificar las etapas del proceso, las personas involucradas y las herramientas utilizadas.

Etapas del proceso

- Por medio de la aplicación IBM Máximo Manager la cual es una plataforma de gestión de activos empresariales (EAM) totalmente integrada que utiliza herramientas de análisis avanzadas y datos para mejorar la disponibilidad operativa, extender el ciclo de vida de los activos y optimizar el rendimiento.

Se efectúa el ingreso de los trabajos que se realiza en las diferentes áreas que se involucran en la actualización de Modelo Digital de Energía, de esta aplicación se solicitan los archivos gráficos compatibles con el modelo, en el que se reporta cada uno de los activos según sea el caso.

- La aplicación para el MDE es G/technology esta sirve para planificar, diseñar, documentar la red y aplicar la información, permite a los operadores mantener una fuente definitiva de información confiable basada en la

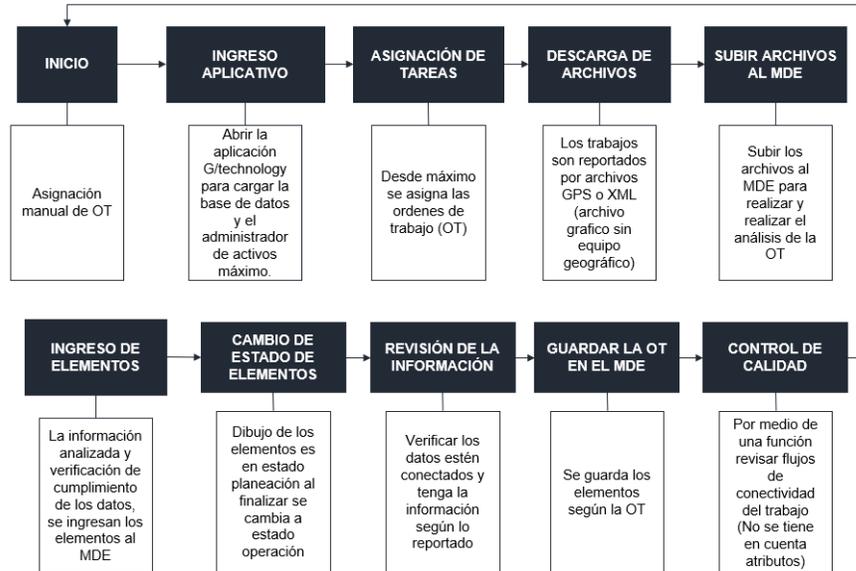
ubicación que describe la red de sus instalaciones y su conectividad y compartirla con usuarios y sistemas en toda su organización.

- La información reportada en las áreas se solicita de la siguiente manera:  
Un archivo grafico con distancias reales en terreno, con sus respectivos códigos de materiales según sea el caso, se especifica si lo reportado es existente, es un hallazgo o es nuevo, para cada caso se debe reportar un tipo de proyecto.

De acuerdo a la disponibilidad de equipos se reporta información por medio de equipos GPS, estos garantizan una precisión exacta de los puntos a levantar, acompañado de códigos de materiales y tipos de proyectos.

- El grupo veintiuno (21) tecnólogos es quienes realizan las actualizaciones de los trabajos reportador por medio de la plataforma de gestión de activos de manera aleatoria, cada persona está en la capacidad de realizar trabajos en todos los niveles de tensión y al finalizar la jornada laborar cada persona debe realizar un control de calidad sobre lo que ingresó en el MDE y hacer correcciones pertinentes según sea el caso.
- La calidad de datos es un archivo de Excel en el cual cada dibujante debe ingresar al menos media hora (30min) antes de finalizar la jornada y realizar consultas como: Transformadores, redes, equipos y otras inconsistencias, en este archivo no siempre se evidencia los posibles errores que queda en el modelo, se apoya de la carga de MAR (Manejo Avanzado de Red), se hace una carga en las madrugadas para efectuar procesos de operación y sales errores que no se visualizaron.

Diagrama 3. Diagrama de actualización MDE

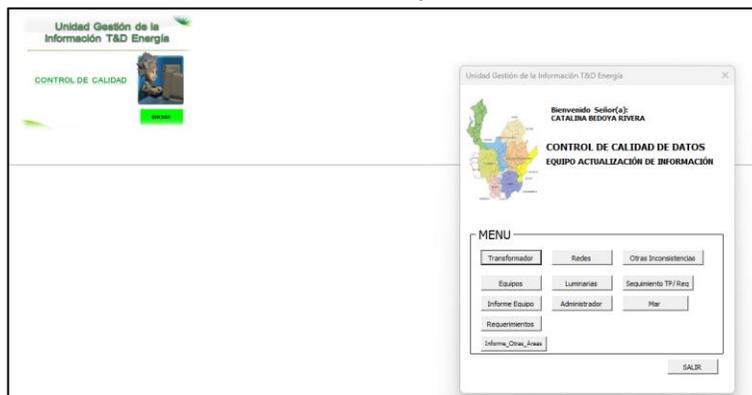


**Nota:** Proceso de actualización para la actualización de ordenes a nivel de Antioquia.

**Fuente:** elaboración propia basada en el proceso de actualización (2023).

Las siguientes ilustraciones hacen referencia a la manera en que se están llevando a cabo los controles de calidad en la actualidad, lo cual ha resultado en la generación de errores en los datos. Esto evidencia una significativa acumulación de datos inexactos en el sistema:

Ilustración 7. Vista macro para calidad de datos



**Nota:** Visualización consulta de calidad realizada por cada dibujante al final de la jornada

**Fuente:** elaboración propia de la base en datos de unidad gestión de la información T&D (2023).

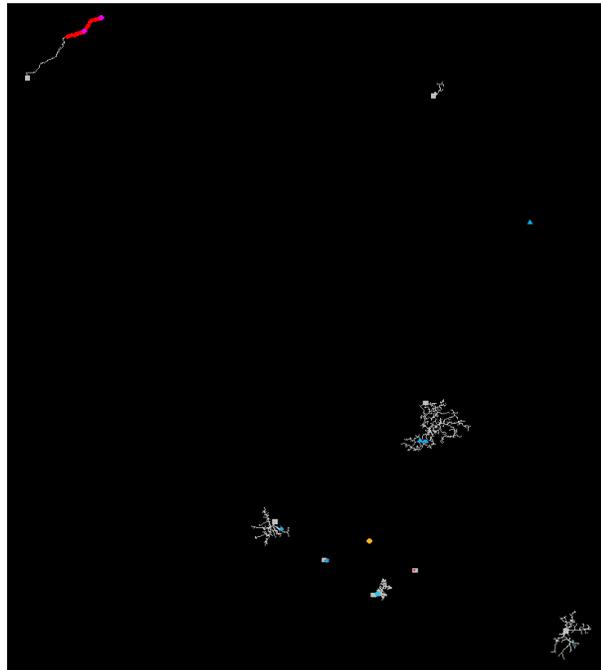
## Ilustración 8. Vista macro con errores de calidad

Unidad Gestión de la Información T&D Energía								
CONTROL DE CALIDAD								
Consulta # 1	ELEMENTOS CON FECHA DE INSTALACION MAYOR A LA FECHA ACTUAL No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 2	ELEMENTOS CON NODO UNO EN CERO No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 3	ELEMENTOS SIN FASES (EQUIPOS) DEL WIDE SIN FASES No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 4	ELEMENTOS CON NODO 1 Y NODO 2 IGUALES No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 5	ELEMENTOS CON EL ESTADO MERCADO ERRONEO No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 6	REFERENCIAS CONECTADAS INCORRECTAMENTE No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 7	REFERENCIAS CON NODO 2 EN CERO No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 8	REFERENCIAS CON FASES 3 A LA RED PRIMARIA No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 9	ELEMENTOS CONECTADOS CON CIRCUITO DIFERENTE							
GSE_FID	ELEMENTO_1	NODO_TRANSFORM	USUARIO_MODIFICACO	CIRCUITO	ELEMENTO_2	INSTANCIA	RESUMEN	CANTIDAD
4664856	22300	EPM/EGOMECAS	116-12	Transformador	GENEPROD	EPM/EGOMECAS	1	
Consulta # 10	ELEMENTOS CON CAMPO DEPARTAMENTO VACIO No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							
Consulta # 11	POSTES DUPLICADOS No Se Encontraron Inconsistencia, Felicitaciones Compañero(a): ESTEFANIA GOMEZ CASTANO							

**Nota:** Reporte de errores de calidad, con la consulta de calidad.

**Fuente:** elaboración propia de la base en datos de unidad gestión de la información T&D (2023).

## Ilustración 9. Vista MAR (Manejo Avanzado de Red)



**Nota:** Visualización de la carga de MAR (Manejo Avanzado de la Red), formas de colores son errores de calidad

**Fuente:** elaboración propia de la base en datos de unidad gestión de la información T&D (2023).

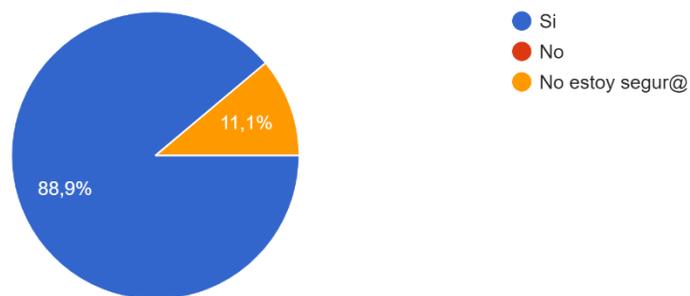
### C. Realización de la encuesta:

Con la ayuda de dieciocho (18) colaboradores se evaluó el sistema de gestión de calidad de datos en el Modelo Digital de Energía.

Los resultados de este cuestionario fueron:

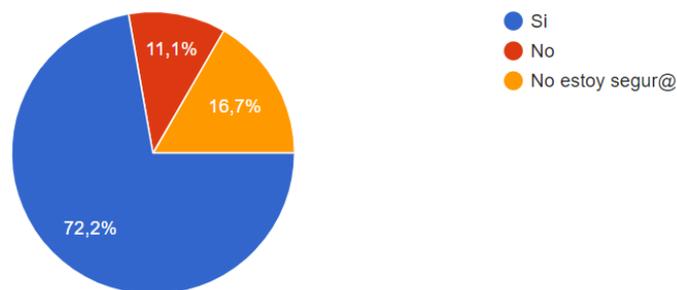
¿Se ha establecido un conjunto de criterios de calidad de datos basados en estándares de reglamentación según la empresa y consideraciones específicas del Modelo Digital de Energía?

18 respuestas



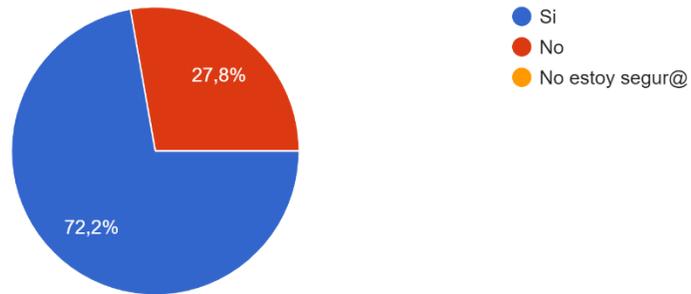
¿Existe un sistema de validación automática de datos implementado en el proceso de ingreso de información para garantizar la consistencia y precisión de los datos?

18 respuestas



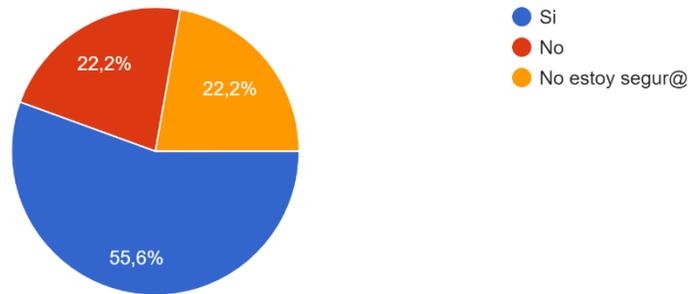
¿Se han definido procedimientos de revisión y validación por parte de expertos para verificar la calidad de los datos ingresados?

18 respuestas



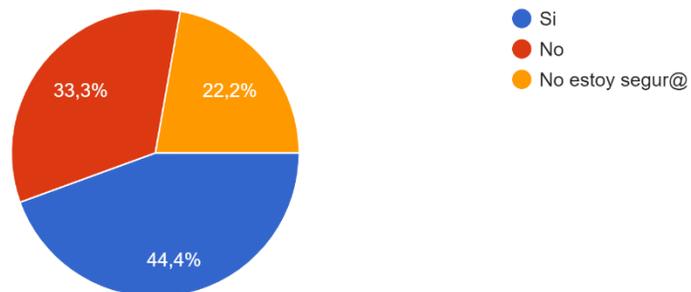
¿Se realiza una revisión regular de la calidad de los datos ingresados por parte de expertos?

18 respuestas



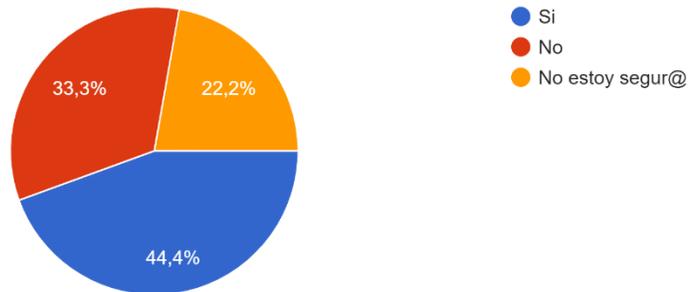
¿Se han establecido métricas de calidad para evaluar el cumplimiento de los criterios de calidad de datos?

18 respuestas



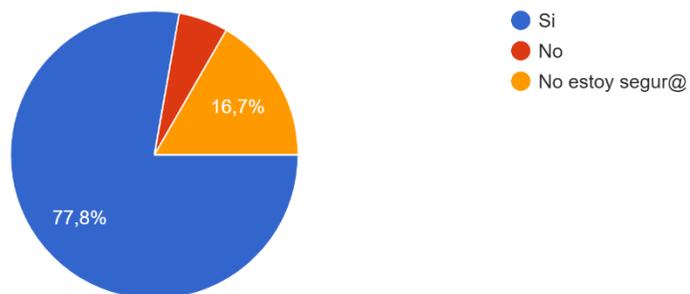
¿Se lleva a cabo un monitoreo regular para evaluar el cumplimiento de los criterios de calidad de datos?

18 respuestas



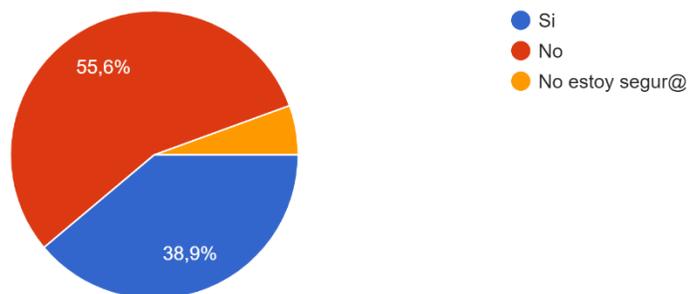
¿Se han tomado medidas correctivas cuando se identifican desviaciones de los criterios de calidad de datos?

18 respuestas



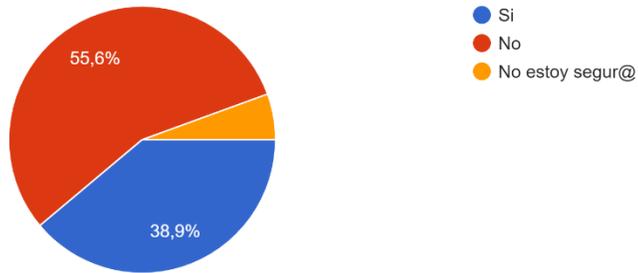
¿El personal involucrado en el proceso de ingreso de información recibe capacitación periódica sobre los criterios de calidad de datos y las mejores prácticas?

18 respuestas



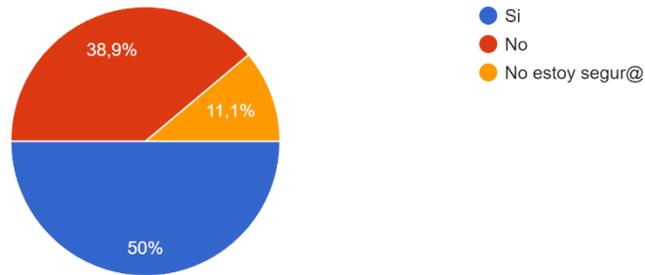
¿Considera que se tiene un sistema de comunicación efectiva para informar a los responsables sobre problemas de calidad de datos y las acciones correctivas necesarias?

18 respuestas



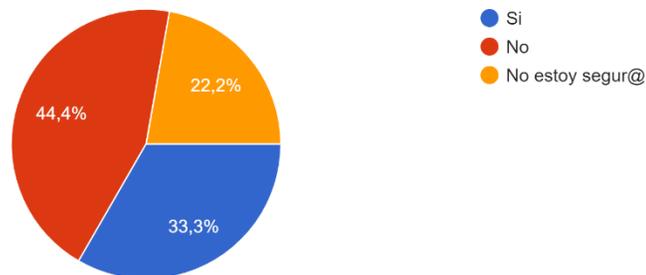
¿Se hacen evaluaciones periódicas de los procedimientos de calidad de datos para asegurarse de que sigan siendo efectivos y se ajusten a las necesidades cambiantes del Modelo Digital de Energía?

18 respuestas



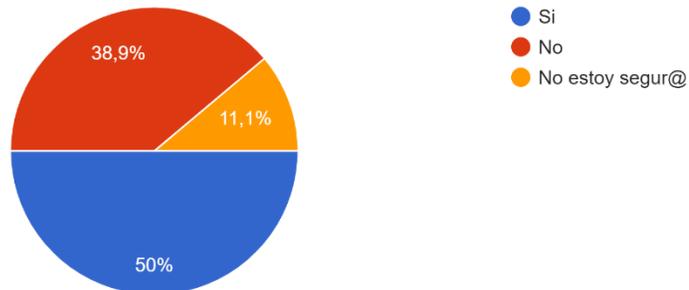
¿Existen registros documentados de las actividades relacionadas con la calidad de datos, incluyendo problemas identificados y acciones tomadas?

18 respuestas



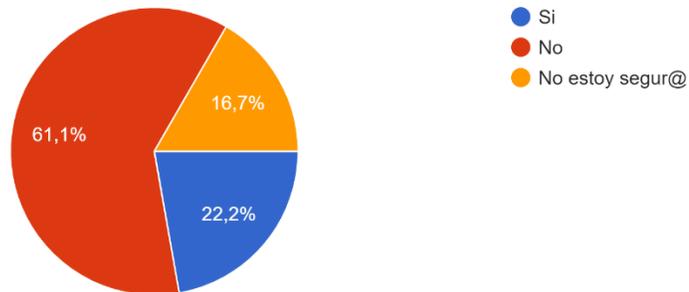
¿Se ha asignado un equipo responsable de la gestión y mejora continua de la calidad de datos en el Modelo Digital de Energía?

18 respuestas



¿Se cuenta con un plan de acción definido para abordar problemas recurrentes de calidad de datos?

18 respuestas



Puntos relevantes derivados de las respuestas de la encuesta:

**Criterios de calidad de datos:** La mayoría de los encuestados ochenta y ocho coma nueve por ciento (88,9%) afirman que se han establecido criterios de calidad de datos basados en estándares de reglamentación y consideraciones específicas del MDE. Esto indica estandarización en el proceso, esto significa que se ha ido desarrollando un cuidado a los datos que se están tratando, teniendo así veracidad en la información.

**Validación automática de datos:** Aunque la mayoría setenta y dos coma dos por ciento (72,2%) afirma que existe un sistema de validación automática de datos, una proporción significativa de encuestados no está segura al respecto dieciséis coma siete por ciento (16,7%). Esto sugiere una posible falta de claridad sobre la eficacia del sistema de validación automática.

Revisión y validación por expertos: Aunque un porcentaje considerable setenta y dos coma 2 por ciento (72,2%) afirma que se han definido procedimientos de revisión y validación por parte de expertos, aún hay un margen para mejorar en este aspecto.

Monitoreo y medidas correctivas: Una proporción considerable de encuestados afirma que se realiza una revisión regular de la calidad de los datos cincuenta y cinco coma seis por ciento (55,6%) y se toman medidas correctivas cuando se identifican desviaciones setenta y siete coma ocho por ciento (77,8%). Sin embargo, es importante mejorar la comunicación en cuanto a la efectividad de estas medidas.

Capacitación y comunicación: Es evidente que hay una brecha en la capacitación periódica del personal (cincuenta y cinco comas seis por ciento (55,6%) afirma que no la recibe). Del mismo modo, la comunicación efectiva sobre problemas de calidad de datos y acciones correctivas necesarias también parece ser un área de mejora (el mismo porcentaje dice que no se cuenta con un sistema efectivo).

Mejora continua: Aunque el cincuenta por ciento (50%) afirma que se realizan evaluaciones periódicas de los procedimientos de calidad de datos, es crucial tener un enfoque más proactivo en la identificación de problemas recurrentes y la implementación de planes de acción definidos.

Registros documentados y equipo responsable: La falta de registros documentados de actividades relacionadas con la calidad de datos (cuarenta y cuatro coma cuatro por ciento (44,4%) responde negativamente) y la ausencia de un equipo específicamente designado para la gestión y mejora continua de la calidad de datos (el treinta y ocho coma nueve por ciento (38,9%) responde negativamente) son áreas críticas de mejora.

En general, es importante abordar las áreas de mejora identificadas, como la implementación de una comunicación más efectiva, un enfoque más proactivo en la identificación y resolución de problemas, así como el establecimiento de un equipo responsable de la gestión de la calidad de datos en el MDE. Además, la capacitación regular y la documentación de actividades relacionadas con la calidad de los datos son esenciales para mejorar la calidad general de los datos en el MDE.

Ilustración 10. Análisis FODA



**Nota:** La ilustración muestra el análisis FODA.

**Fuente:** elaboración propia con base en la información del proceso de actualización (2023).

Análisis FODA:

Debilidades:

- Falta de capacitación del personal: Esto puede llevar a un uso ineficiente de los recursos y a una disminución de la productividad general.
- Documentación deficiente y falta de estandarización de los procedimientos: Esto lleva a errores en la recopilación y gestión de datos, lo que afecta la calidad y confiabilidad de estos.
- Información de las áreas con posibilidad de errores: Este problema afecta la toma de decisiones informadas y lleva a resultados imprecisos o erróneos.
- Falta de revisión y control en lo ingresado al MDE: Esto causa inexactitudes en la base de datos, compromete la integridad de los registros y afecta la calidad del servicio.

#### Oportunidades:

- Recurrir a tecnologías emergentes que se encarguen de la automatización y precisión de los datos: Esto optimizaría la eficiencia y la precisión en la recopilación y gestión de datos.
- Posibles alianzas estratégicas con softwares que soporten la gestión de datos: Esto podría mejorar la eficacia operativa y la calidad de los datos.
- Mayor conciencia en el manejo de la calidad de datos, según sea las normas: Esto puede mejorar la precisión y confiabilidad de los datos y fortalecer la reputación de la empresa.
- Capacitación constante en la gestión de datos: Mejora las habilidades del personal y garantiza una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

#### Fortalezas:

- Asistencia con organismos regulatorios de energía: Facilita el cumplimiento normativo y mantiene una posición favorable con respecto a las regulaciones del sector energético.
- Experiencia en la gestión de datos: Otorga a la empresa una ventaja competitiva y fortalece su posición en el mercado.
- Monitorización de cambios regulatorios: Ayuda a la empresa a adaptarse rápidamente a los cambios en el entorno regulatorio, lo que puede aumentar su capacidad de respuesta y su agilidad.
- Capacitación constante en la gestión de datos: Esto demuestra un compromiso con la mejora continua y la excelencia operativa.

#### Amenazas:

- Cambios inesperados en las regulaciones energéticas y de soporte técnico: Estos cambios afectan la operatividad de la empresa y su capacidad para recopilar y gestionar datos de manera eficiente.
- Falta de aceptación o resistencia al cambio por parte del personal: Obstaculiza la implementación de nuevas tecnologías y procesos, lo que afecta la adaptabilidad y la innovación de la empresa.
- Limitaciones presupuestarias o técnicas que puedan obstaculizar la implementación de mejoras tecnológicas: Restringe la capacidad de la empresa para mantenerse actualizada con las últimas tecnologías, lo que afecta su competitividad a largo plazo.

Teniendo en cuenta este análisis, la empresa conserva una base sólida según su experiencia y relaciones con normas regulatorias, pero enfrenta desafíos significativos en términos de capacitación del personal, gestión de datos y adaptabilidad a los cambios tecnológicos y regulatorios. Se recomienda centrarse en mejorar la capacitación del personal, la estandarización de los procedimientos y la adopción de tecnologías emergentes para mejorar la eficiencia y la calidad de la gestión de datos, al mismo tiempo adaptarse a cambios en el entorno regulatorio y las limitaciones presupuestarias sin afectar la calidad del servicio.

**Para los resultados del objetivo 2:** Establecimiento de los criterios de calidad del proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía, que reduzca los errores dentro de los procesos de planeación, operación y regulación. A continuación, se describirá cómo se logra cumplir este objetivo de manera detallada

**A. Análisis de requisitos y necesidades:**

El proceso de actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE) ha identificado una serie de requisitos y necesidades fundamentales para mejorar la calidad y la eficiencia de la gestión de datos en tiempo real. Estas necesidades incluyen la mejora de la calidad de los datos, la agilización de la corrección de información antigua, y la garantía de veracidad de los datos para un proceso dinámico y eficaz. Para abordar estas cuestiones, se proponen una serie de acciones que incluyen la implementación de sistemas más eficientes de corrección de datos, mejoras en la infraestructura informática para un procesamiento más rápido y eficiente, y la realización de cronogramas de capacitación específicos para mejorar la calidad de los datos y el proceso de actualización. Estas iniciativas son lideradas por el equipo de actualización de sistemas de la Unidad de Gestión de la Información, con el objetivo de fortalecer el flujo de datos y mejorar la toma de decisiones en el contexto del MDE.

Tabla 6. Requisitos y necesidades Actualización sistemas - MDE

Requisitos y Necesidades del Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía	
<b>Área o Proceso:</b>	Actualización sistemas- MDE
<b>Requisitos Identificados</b>	Mejorar la calidad del dato, falla en la veracidad de la información.
	Agilizar la calidad en tiempo real y corrección de la calidad del dato antigua.
	Veracidad de datos en tiempo real para una garantizar un proceso dinámico.
<b>Necesidades Actuales:</b>	Mayor capacitación de procedimientos para el equipo de trabajo
	Corrección de la información en tiempo real para una toma de decisiones ágil.
	Mejora en los aplicativos y correctivos en la estandarización
<b>Acciones Propuestas:</b>	Proponer un sistema que corrija los de datos más eficiente.
	Mejorar la infraestructura informática para un procesamiento más rápido y eficientes.
	Cronogramas de capacitación en función de calidad de dato o mejoras al proceso de actualización.
<b>Responsable:</b>	Equipo actualización sistemas- Unidad Gestión de la Información

**Nota:** Tabla para analizar el proceso de actualización del sistema.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

El enfoque en la calidad y veracidad de los datos en tiempo real refleja la importancia de la información precisa y oportuna en el Modelo Digital de Energía. La necesidad de una mayor capacitación del equipo de trabajo facilita la mejora continua y el desarrollo de habilidades especializadas para optimizar la gestión de datos. La propuesta de implementar un sistema más eficiente para corregir los datos y mejorar la infraestructura informática refleja la importancia de la tecnología en la optimización de los procesos. Además, el énfasis en la estandarización y la planificación de cronogramas para la capacitación ayuda a mantener la integridad de los datos y mejorar la eficacia del proceso de actualización.

#### **B. Definición de criterios de calidad:**

Estos criterios de calidad son esenciales para garantizar la integridad y el funcionamiento seguro de la red eléctrica en el Modelo Digital de Energía (MDE). Estos criterios se centran en la consistencia de los atributos, como las fases y la matrícula de equipos (rotables). La importancia de estos criterios es alta debido a las implicaciones en la operación y la seguridad de la red eléctrica. Los procedimientos de seguimiento incluyen consultas, revisiones periódicas y actualizaciones de datos. Las acciones correctivas se centran en la corrección de errores y en la mejora de la integridad de los datos. Estos criterios son fundamentales para mantener la calidad de los datos en el MDE y asegurar un funcionamiento confiable del servicio eléctrico.

Tabla 7. Criterio: Faseo de elementos

Formato para Definición de Criterios de Calidad del Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE)	
Nombre del Criterio:	Faseo de elementos
Descripción del Criterio:	Los elementos de redes primarias y secundarias cuentan con un atributo de fases, si esta fase no corresponde al punto existe se considera una falla
Importancia del Criterio:	Alta, Las fases son indispensables para manejos de operación y fallas de red, el cruce de fases puede generar accidentes. Cada fase debe coincidir.
Métricas de Evaluación:	Consulta en por fase y secuencia de fases que detecte que puntos no concuerdan.
Procedimientos de Seguimiento:	Consultas masivas que se resalte circuitos y equipos que no cumpla con las fases
Acciones Correctivas:	Verificación periódica a redes y equipos por consulta de fases, seleccionar los puntos con errores en fases para corregir en menor tiempo posible

**Nota:** Definición de criterio faseo de elementos.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

Tabla 8. Criterio: Equipos Rotables

Formato para Definición de Criterios de Calidad del Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE)	
Nombre del Criterio:	Equipos Rotables (transformadores, reconectores, suiches y bobina)
Descripción del Criterio:	Los equipos rotables son los que se les debe matricular códigos únicos, si no tienen ese código no se puede confirmar en la operación.
Importancia del Criterio:	Alta, sin matrícula del rotatable el equipo aparece en menos uno (-1) es decir desconectado, en este estado no puede ser operado para maniobras y proceso,
Métricas de Evaluación:	Realizar consulta para confirmación de activos.
Procedimientos de Seguimiento:	Revisión de flujos por conectividad al momento de trabajar en el punto. Cada 24 horas una carga del Manejo Avanzado de la Red reporta fallas y desconexión de circuito y elemento. Adicional la tabla de calidad al finalizar actualización en el MDE
Acciones Correctivas:	Controles de calidad por circuitos, en especial los circuitos críticos, consulta por datos alfanuméricos que soportan flujo de conectividad y asociación a subestación.

**Nota:** Definición de criterio equipos rotables (transformadores, reconectores, suiches y bobina).

**Fuente:** elaboración propia (2023).

Tabla 9. Criterio: Conectividad de elementos

Formato para Definición de Criterios de Calidad del Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE)	
Nombre del Criterio:	Conectividad de elementos
Descripción del Criterio:	Los elementos y equipos de red tiene un circuito al que esta asociados para ser operados y ejecutar maniobras.
Importancia del Criterio:	Alta, Las conexiones de elementos indica la operatividad de los elementos en el sistema, lo que permite realizar la operación de maniobras.
Métricas de Evaluación:	Realizar consultas de circuitos para identificar la conectividad de los elementos, lo que incluye la identificación del flujo de conectividad, la pertenencia a subestaciones y el número de circuito asociado.
Procedimientos de Seguimiento:	Revisar los flujos de conectividad al trabajar en un punto específico para garantizar que los elementos estén conectados al circuito correcto y puedan operarse según sea necesario.
	Realizar revisiones periódicas, al menos cada 24 horas, mediante el Manejo Avanzado de la Red para detectar fallas, desconexiones o problemas de conectividad en los circuitos y elementos.
	Actualizar la tabla de calidad de datos al finalizar la actualización en el Manejo de la Red para asegurarse de que los datos reflejen de manera precisa la conectividad de los elementos.
Acciones Correctivas:	Controles de calidad por circuitos, en especial los circuitos críticos, consulta por datos alfanuméricos que soportan flujo de conectividad y asociación a subestación.

**Nota:** Definición de criterio conectividad de elementos primarios.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

Tabla 10. Criterio: Secundarias y estructuras

Formato para Definición de Criterios de Calidad del Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE)	
Nombre del Criterio:	Secundarias y estructuras
Descripción del Criterio:	Las redes secundarias se conectan al transformador del que hereda subestación y circuito alimentador. Mientras las estructuras son elementos que soporta y contribuyen a la adecuación de la red.
Importancia del Criterio:	La importancia de este criterio es de nivel medio a bajo. Estos elementos son fundamental de la red eléctrica, su impacto es moderado en comparación con otros aspectos como la generación de energía y la transmisión.
Métricas de Evaluación:	Consultas de relación: Evaluar si las redes secundarias están correctamente conectadas a los transformadores y si estas relaciones son coherentes con la topología de la red. Falta de atributos en los elementos: Verificar si los elementos que componen la red (transformadores, estructuras, etc.) cuentan con la información y atributos necesarios para su adecuado funcionamiento.
Procedimientos de Seguimiento:	Por medio de consulta específicas como falta de circuito, relación de apoyos con redes y equipos de red. Falta de atributos que son dispensables para las adecuaciones de los equipos.
Acciones Correctivas:	Realizar consultas más detalladas para corregir las relaciones incorrectas entre las redes secundarias y los transformadores. Actualizar o completar los atributos faltantes en los elementos de la red. Realizar controles de calidad adicionales mediante consultas específicas y revisión de atributos para mejorar la integridad y precisión de los datos.

**Nota:** Definición de criterio conectividad de elementos secundarios y estructuras.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

### C. Desarrollo de estándares y directrices:

Establecer la estandarización para la actualización del MDE, con el objetivo de garantizar que los datos de las redes eléctricas sean de alta calidad y cumplan con los requisitos regulatorios establecidos por la CREG. Este estándar define procedimientos de implementación, responsabilidades asociadas y enfatiza la importancia de la medición, revisión y mejora continua para asegurar la conformidad con las normativas regulatorias.

Tabla 11. Desarrollo de estándares y directrices: Guía metodológica de cumplimiento de información regulatoria.

Formato para el Desarrollo de Estándares y Directrices en el Proceso de Actualización en el Modelo Digital de Energía (MDE)	
Nombre del Estándar:	Guía Metodológica de cumplimiento de información regulatoria en el MDE
Objetivo del Estándar:	Describir el procedimiento para el ingreso de la información gráfica y alfanumérica de los atributos de los elementos de red, con el fin de estandarizar la actualización del Modelo Digital de Energía desde la Unidad Gestión de la Información T&D Energía. Además,
Descripción del Estándar:	Brindar mayor calidad de los datos de las redes y asegurar la información necesaria y suficiente para cumplir con lo reportado en el plan de inversiones presentado a la CREG y los reportes regulatorios exigidos por la misma entidad
Procedimiento de Implementación:	Definir los elementos y atributos requeridos para el cumplimiento regulatorio, al igual que la responsabilidad de las unidades involucradas en el proceso de ingreso de la información de elementos de la red
Responsabilidades Asociadas:	Todas las Unidades involucradas en el reporte de la información y el ingreso de esta
Medición, revisión y mejora continua:	Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) en la resolución 015 del 2018, aprobación la metodología para la remuneración de la distribución de energía eléctrica, responsable Unidad Gestión de la Información revisión y cumplimientos de la metodología según resolución

**Nota:** Guía metodológica de cumplimiento de información regulatoria para la estandarización del proceso.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

#### D. Implementación de herramientas de monitoreo y control de calidad:

La tabla de calidad de dato se realiza por medio de macros que conecta con el MDE y parámetros que afectan el sistema. Pero con los cambios solicitados por el ente regulador la consulta no está generando fallas completas, por esto hay una falla de calidad de dato en el MDE, adicionalmente los tiempos de las consultas pueden superar los cinco (5) minutos por consulta, un tiempo que afecta al proceso de actualización.

En el tema de revisiones individuales se gestiona, adiciones dentro de la aplicación que acoja cada una de los requerimientos establecidos en temas de calidad en eso

está en la solicitud de un TRACE (funcionalidad del sistema en conexión de elemento), que realizara por cada uno de los trabajos que llegue por cada usuario los posibles errores que tenga dentro el trabajo que tenga activo, como por ejemplo falla en la fase de conectividad, error en el circuito de conectividad, entre otros.

#### **E. Capacitación y formación del personal:**

Para la capacitación del personal, se plantea un manual que describe el procedimiento para el ingreso de la información gráfica y alfanumérica de los atributos de los elementos de red, con el fin de estandarizar la actualización del Modelo Digital de Energía. Para brindar una mejor calidad de los datos de las redes y asegurar la información necesaria y suficiente para cumplir con lo reportado en el plan de inversiones presentado a la CREG y los reportes regulatorios exigidos por la misma entidad.

Este manual define la responsabilidad de las unidades involucradas en el proceso de ingreso de la información de elementos de la red tales como: Unidad Expansión y Reposición de Redes, Unidad Atención Técnica de Clientes, Unidad Control Pérdidas, Dirección Mantenimiento de Redes, Unidad proyectos lineales y las demás unidades que estén involucradas en el manejo de información de redes de energía, que afecten de una u otra manera el Sistema de Distribución Local. (Ver anexo 1).

Tabla 12. Formato de registro de evaluaciones y auditorías internas

Formato de Registro de Evaluaciones y Auditorías internas	
Fecha de la Evaluación/ Auditoría:	
Objetivo de la Evaluación/ Auditoría:	Mejorar la calidad del dato en el Modelo Digital de Energía (MDE) y garantizar la eficiencia de los procesos de operación, planeación y regulación
Partes del Proceso Evaluadas:	Reporte de información por las áreas, proceso de ingreso de la información en el MDE, Veracidad en la información para procesos regulatorios que dependen de el MDE.
Hallazgos y Resultados:	Identificación de problemas desde el ingreso de los datos al aplicativo, falta de parámetros y características típicas y no típicas, acumulación de datos con mala calidad. El sistema actual no cumple con toda la capacidad. Afectación a los procesos operativos, de planeación y demás procesos que dependa del MDE.
Acciones Correctivas Propuestas:	Establecer criterios claros y definidos para el proceso de ingreso de información en el MD, con criterios, parámetros y características típicas y atípicas. Revisar y mejorar el sistema de revisión de datos, de la mano de la estandarización y la corrección de errores antiguos según la estatización del proceso. Optimizar el proceso de actualización de datos en el MDE reduciendo los tiempos de cumplimiento de tareas.
Fecha de Implementación de Acciones Correctivas:	
Seguimiento y Verificación de Resultados:	La revisión periódica de la calidad del dato en el MDE y la evaluación de su impacto en los procesos de operación, planeación y regulación.
Observaciones y Recomendaciones Finales:	Mantener la mejora continua de la calidad del dato en el MDE, con revisiones regulares y la implementación de mejores prácticas en la gestión de datos. Además, se sugiere la capacitación continua del personal involucrado

**Nota:** Este formato permite evaluar y auditar el proceso para la calidad de los datos.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

#### F. Gestión de riesgos:

Se identifica que el modelo digital de energía puede generar varias fallas al momento del ingreso de los datos, tales como mover elementos o no permitir las respectivas ediciones, para que el equipo de actualización logre cumplir con las metas y rangos de actualizaciones, estas fallas se deben hacer los respectivos reportes a el área encargada de reparar y solucionar dichas fallas que se generan por procesos internos del mismo aplicativo.

Se deben ingresar los datos por los aplicativos de actualización y organizar la información según sea solicitada por los entes regulatorios, la meta es generar estrategias que ayuden tanto a los encargados de reportar la información como a los encargados de ingresarla que sea un proceso ágil y evitar los reprocesos al momento del ingreso de datos en el MDE (Modelo Digital de Energía); para esto se implementó un estándar de colores de acuerdo a los elementos reportados en las ordenes de trabajo.

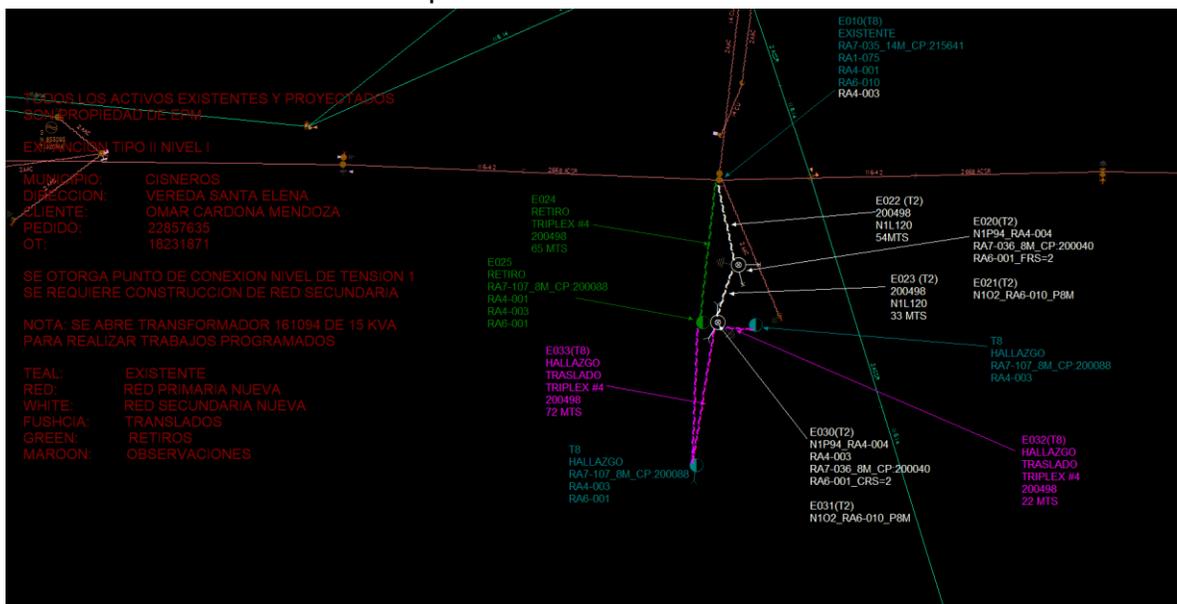
Ilustración 11. Formato de colores para reportar trabajos



**Nota:** Estandarización de colores usados en los trabajos a actualizar

**Fuente:** elaboración propia de la base en datos de unidad gestión de la información T&D (2022).

Ilustración 12. Reporte actual de la información en el MDE



**Nota:** Reporte de Ordenes de Trabajo, según estandarización.

**Fuente:** elaboración propia de la base en datos de unidad gestión de la información T&D (2022).

Del proceso de actualización en el MDE es importante garantizar calidad del dato, es decir que los errores que tenga el proceso sean controlados por día, evitando correcciones masivas por falta de un control minucioso en el que el ideal es hacer diagnósticos, de las métricas clave para monitorear y mejorar continuamente el proceso de ingreso de información en la aplicación.

A la fecha se hace reporte de errores de calidad de manera individual y reuniones sobre las fallas que se han encontrado de la calidad de dato al grupo de trabajo, con el fin que conozcan el tema, debido que al tener la información clara puede garantizar una mejor calidad en su día a día en el ingreso de la información al sistema.

Documentar la estandarización de la actualización en el MDE, este sirve como base al personal nuevo y/o al personal de las áreas que se encarga de reportar la información con las solicitudes que exigen de acuerdo a las normas regulatorias.

**Para los resultados del objetivo 3:** Diseño de esquemas de análisis de información sobre los datos ingresados en el modelo digital de energía que sea coherente con los datos recolectados para el cumplimiento de los procesos.

En el ámbito de la gestión de la infraestructura energética, la integridad y la precisión de los datos son elementos fundamentales para garantizar un suministro de energía eléctrica eficiente y continuo. En este contexto, la implementación de un Modelo Digital de Energía (MDE) se ha convertido en una práctica esencial para la supervisión y el control de los elementos de la red eléctrica.

Para asegurar la calidad y la fiabilidad de los datos en este entorno digital, es crucial establecer esquemas sólidos de análisis y validación de datos, así como seguir las directrices normativas establecidas por organismos regulatorios pertinentes.

Para dar cumplimiento a este objetivo se presenta un detallado esquema que aborda los elementos clave del MDE, los procesos de validación y monitoreo de datos, y la importancia de cumplir con las regulaciones establecidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). Este enfoque integral no solo asegura la exactitud de los datos, sino que también optimiza la toma de decisiones en la gestión eficiente de la red eléctrica.

**A. Esquema de los elementos con los atributos requeridos:**

Parámetros que se deben de tener en cuenta para la actualización, garantizando que los datos requeridos estén completos y si envían equipos como transformadores, reconectores, bobinas y suiches verificar que se encuentre disponibles en máximo.

**Conductor Primario**

- Código de Material
- Código de Material Neutro
- Fases
- Longitud por tramos, entre infraestructura civil (postes, cajas, cámaras)

**Conductor Secundario**

- Código de Material
- Código de Material Neutro
- Fases
- Nodo del Transformador
- Longitud por tramos, entre infraestructura civil (postes, cajas, cámaras)

**Postes**

- Código de Material
- Normas técnicas de energía: Las normas técnicas van a permitir calcular automáticamente el Tipo de Adecuación (Suspensión o Retención)
- Clase Forma

**Transformadores**

- Número del transformador
- Fases
- Nombre del Centro de Acopio para los Retiros

**Cuchilla, Seccionalizador**

Ubicación exacta y ramal o ramales al que protege en el archivo gráfico

Fases

**Aisladero**

- Ubicación exacta y ramal o ramales al que protege en el archivo gráfico
- Tipo de Aisladero
- Fases
- Capacidad del fusible
- Tipo de fusible

**Reconector, Regulador, Bobina, Suiche**

- Ubicación exacta y ramal o ramales al que protege en el archivo gráfico

- Código del Equipo
- Fases
- Nombre del Centro de Acopio para los Retiros
- Indicar si el equipo tiene cuchilla o Aisladero de entrada, salida, bypass, pararrayos y transformador de 0.5 cumpliendo con las características de cada uno de los elementos.

#### Pararrayos

- Ubicación
- Fases
- Norma

(pararrayos en el transformador no se reporta)

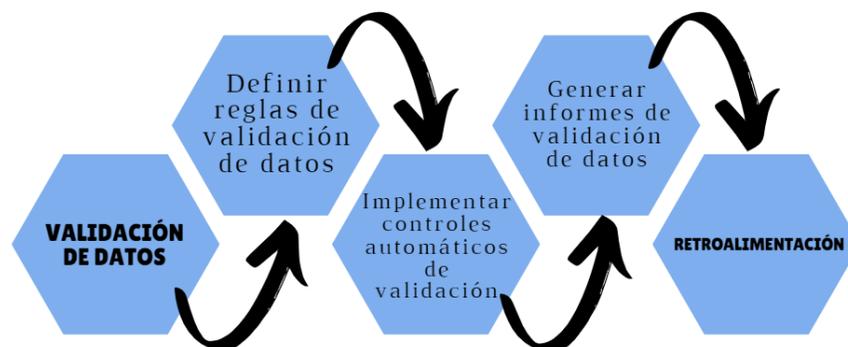
#### Puesta a Tierra

- Ubicación
- Norma

#### B. Esquema de Validación de Datos:

- Aplicación de reglas de validación específicas para cada atributo de datos crítico, como la propiedad de los elementos, la fecha de instalación y el estado de los elementos.
- Implementación de controles automáticos para verificar la precisión de los datos ingresados en comparación con los estándares predefinidos.
- Generación de informes de validación de datos detallados para identificar y corregir rápidamente cualquier error o discrepancia en los datos.

Diagrama 4. Esquema de Validación de Datos



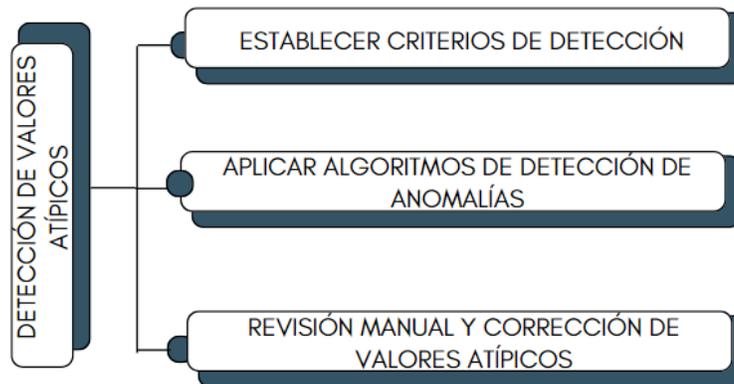
**Nota:** Diagrama de flujo que define el paso a paso del esquema de validación de datos.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

### C. Esquema de Detección de Valores Atípicos:

- Establecimiento de criterios claros para identificar valores atípicos en los datos, como registros incoherentes de ubicación geográfica.
- Aplicación de algoritmos de detección de anomalías para identificar automáticamente valores atípicos y generar alertas para su revisión y corrección por parte del personal pertinente.
- Integración de un proceso de revisión manual para validar la presencia de valores atípicos y determinar si se deben corregir o eliminar del conjunto de datos.

Ilustración 13. Esquema de Detección de Valores Atípicos



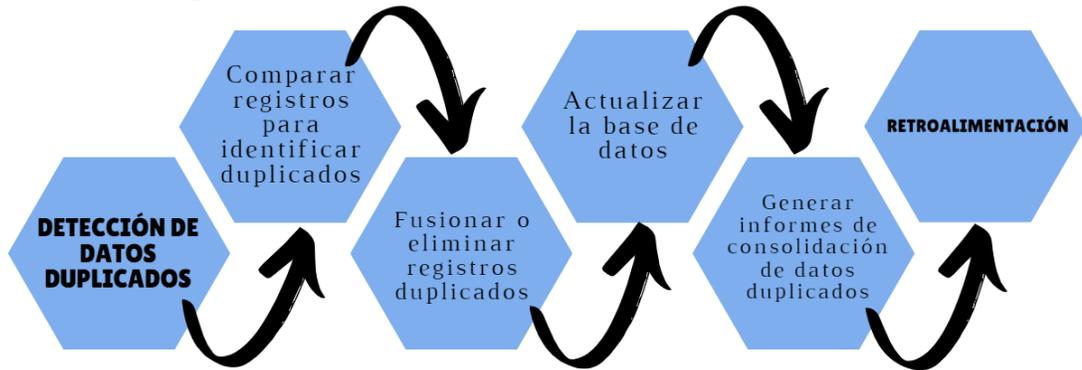
**Nota:** Mapa conceptual sobre la detección de valores atípicos.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

### D. Esquema de Detección de Datos Duplicados:

- Desarrollo de algoritmos de comparación de registros para identificar duplicados en el conjunto de datos, identificadores únicos de elementos de red (número FID: cédula de cada elemento).
- Implementación de un proceso automatizado para fusionar o eliminar registros duplicados y actualizar la base de datos del MDE para reflejar con precisión la información más reciente y precisa.
- Generación de informes de consolidación de datos duplicados para rastrear y documentar las acciones tomadas para la evolución del proceso.

Diagrama 5. Esquema de Detección de Datos Duplicados



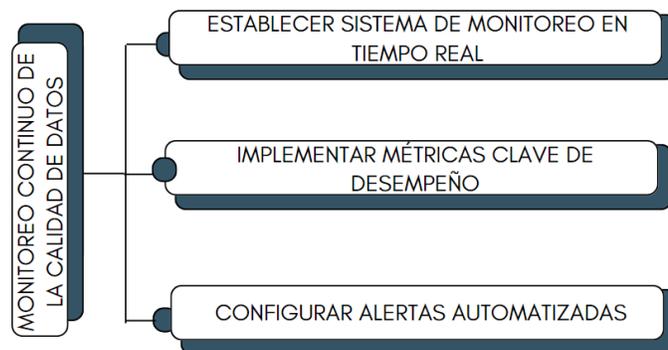
**Nota:** Diagrama de flujo que define el paso a paso del esquema de detención de datos duplicados.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

### E. Esquema de Monitoreo Continuo de la Calidad de Datos:

- Establecimiento de un sistema de monitoreo en tiempo real para supervisar la calidad de los datos en el MDE y detectar cualquier problema.
- Implementación de métricas clave de desempeño para evaluar la integridad y precisión de los datos en función de los estándares de calidad predefinidos.
- Configuración de alertas automatizadas para notificar al equipo responsable cuando se detecten errores en la calidad de los datos.

Ilustración 14. Esquema de Monitoreo Continuo de la Calidad de Datos



**Nota:** Mapa conceptual sobre el monitoreo continuo de la calidad de datos.

**Fuente:** elaboración propia (2023).

## **F. Esquema normativo de la Calidad de Datos:**

La base normativa para la calidad de datos en el MDE es la resolución 015 de 2018 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) en relación con la remuneración de la distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), y las disposiciones sobre la información suministrada por el Operador de Red:

### **I. Objetivo de la resolución 015 de 2018**

- Mejorar la calidad y garantizar la prestación continua y eficiente del servicio de energía eléctrica.
- Incentivar la modernización de equipos y la ejecución de planes de inversión y mantenimiento por parte de los operadores.

### **II. Incentivos para los operadores de distribución de energía eléctrica**

- Modernización de equipos.
- Ejecución diligente de planes de inversión y mantenimiento.
- Garantía de prestación del servicio en condiciones de calidad, continuidad y seguridad.

### **III. Obligaciones del Operador de Red**

- Suministrar información veraz, oportuna, confiable y de calidad del sistema de redes eléctricas.
- Prohibición de negar o dilatar el acceso a la información. Abstenerse de proporcionar información incorrecta, incompleta o engañosa.
- Adecuación al Modelo Digital de Energía (MDE) para cumplir con las exigencias del regulador y garantizar el ingreso oportuno de la información.

### **IV. Importancia del ingreso oportuno de la información al Modelo Digital de Energía (MDE)**

- Proporciona información georreferenciada con calidad y suficiencia.
- Permite el seguimiento del plan de inversiones presentado.
- Facilita la elaboración de informes solicitados por la CREG.

Al implementar estos esquemas de análisis de información en el proceso de gestión de datos del Modelo Digital de Energía, se puede mejorar la calidad de los datos, garantizar la integridad de la información y optimizar la toma de decisiones basadas en datos veraces.

## CAPITULO 7: RECOMENDACIONES

Para lograr mejorar la calidad del dato para el Modelo Digital de Energía, se deben tener las siguientes recomendaciones que aportan al proceso de actualización:

- Reuniones periódicas con el equipo con el propósito de realizar retroalimentación de los criterios, proceso y cambios regulatorios que afecten la actualización, para analizar casos atípicos que puedan tener afectaciones al sistema y proponer soluciones desde diversas perspectivas.
- Realiza una revisión exhaustiva de los procesos de ingreso de información en el MDE, acompañado de realizar documentación de flujos de trabajo, puntos críticos y áreas a mejorar.
- Es importante colaborar estrechamente con las áreas que participan en estos procesos para obtener una comprensión completa de sus necesidades y desafíos tanto como para el reporte de la información como la actualización del modelo.
- Estandarización de datos, es necesaria para definir parámetros que cumplan con la calidad del dato y las normas regulatorios, todo esto debe estar debidamente documentado. Asegurarse que estos estándares sean consensuados y comunicados a todo el personal que maneja datos.
- Establecer reglas y validaciones automatizadas para garantizar la coherencia y precisión de los datos. Esto puede incluir formatos obligatorios, rangos válidos y valores aceptables.
- Implementar controles y validaciones automáticas en el proceso de ingreso y actualización de datos desde el Modelo Digital de Energía. Con alertas o notificaciones para identificar y corregir errores en tiempo real.
- Programas de capacitación que aborden las dificultades y fallas identificadas, alineadas con los estándares de calidad de datos.
- Utilizar métodos de capacitación efectivos, como cursos en línea, tutoriales y talleres, para mejorar las habilidades del personal.

- Verificar que los datos del MDE cumplan con estas normativas, particularmente con lo establecido por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG).
- Mantener registros de cumplimiento y documenta todas las medidas tomadas para cumplir con las regulaciones.

## CAPITULO 8: CONCLUSIONES

- Uno de los tantos problemas en las empresas es la mala calidad de datos para el caso del Modelo Digital de Energía implica un enfoque integral que incluye la comprensión del proceso de ingreso de información, el establecimiento de criterios de calidad debe ser claros, medibles y alineados que aporten a reducir errores, el diseño de esquemas de análisis de información y la implementación de un sistema de revisión de calidad de datos. Se puede mejorar la calidad de los datos al aplicar los criterios y normas establecidos para llegar a las consecuencias, como optimizar los procesos de operación, planeación y regulación en el sector de la energía.
- Un sistema de revisión de calidad de datos es principal para garantizar la eficiencia y veracidad en donde intervienen los procesos de operación, planeación y regulación que se extrae del MDE. Este sistema debe ser capaz de monitorear continuamente la calidad de los datos y generar registros que permitan verificar la información en el menor tiempo posible. Además, debe incluir mecanismos de retroalimentación para corregir errores de manera oportuna entre todos los involucrados.
- La realización de un diagnóstico minucioso del proceso de ingreso de información en MDE se puede considerar como el paso inicial para el cumplimiento de la calidad del dato. Esto implica identificar las fuentes de error, los puntos débiles y las áreas propensas a problemas en la recopilación y entrada de datos. Este diagnóstico servirá como base para implementar mejoras.
- El diseño de esquemas para el análisis de información, que utilizan técnicas como la validación cruzada, la verificación de datos faltantes y la detección de valores atípicos, creando un proceso efectivo para verificar y corregir errores en los datos. Esto garantiza que los datos cumplan con los criterios de calidad establecidos, lo que a su vez contribuye a la mejora de los procesos de planeación, operación y regulación en el sector de la energía.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ariel , F., & Avalos , D. (31 de Marzo de 2023). *ANÁLISIS DE CALIDAD DE LOS DATOS EN LAS ESTADÍSTICAS PÚBLICAS Y PRIVADAS, ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIG DATA*. Obtenido de ANÁLISIS DE CALIDAD DE LOS DATOS EN LAS ESTADÍSTICAS PÚBLICAS Y PRIVADAS, ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIG DATA: <https://www.redalyc.org/journal/5116/511674246002/html/>
- Avalos, D., & Mazo, F. (2023). Big Data: Nuevos desafíos en materia de libre competencia. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología* |Vol. 9 Núm. 1 (2020): Primer semestre 2020, 4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5116/511674246002/html/>
- González, C. (30 de Diciembre de 2013). *Midiendo la calidad de la información gestionada: algunas*. Obtenido de Biblios ISSN 1562-4730: <file:///C:/Users/msaldarriaga/Downloads/Dialnet-MidiendoLaCalidadDeLaInformacionGestionada-4995445.pdf>
- Heredia, J. J., & Vilalta, J. A. (2009). *La calidad de los datos: Su importancia para la gestión empresarial*. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/libreempresa/article/view/2929/2341>
- Mercado, V., Peña , J. B., & Pacheco , L. (2017). *Calidad de la energía eléctrica bajo la perspectiva de los sistemas de puesta a tierra*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5075/507555007009/html/#:~:text=Calidad%20de%20la%20energ%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica,sistemas%20de%20puesta%20a%20tierra&text=Resumen%3A%20La%20calidad%20de%20energ%C3%ADa,y%20a%20continuidad%20del%20servicio.>
- MinTic. (27 de octubre de 2023). *Definición del Marco de Interoperabilidad*. Obtenido de <https://lenguaje.mintic.gov.co/marco-de-interoperabilidad>
- Perez, V. (7 de Junio de 2023). *DEYDE*. Obtenido de ¿Cómo la calidad de los datos afecta al business intelligence?: <https://deyde.com/blog/normalizacion-datos/como-la-calidad-de-los-datos-afecta-al-business-intelligence/>
- Power Data*. (s.f.). Obtenido de Conoce a PowerData y descubre porqué somos el partner de gestión de datos que necesitas - Calidad de Datos. Cómo impulsar tu negocio con los datos: [https://cdn2.hubspot.net/hubfs/239039/Ebooks/Guia\\_PowerData\\_Tu\\_aliado\\_estrat](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/239039/Ebooks/Guia_PowerData_Tu_aliado_estrat)

egico.pdf // <https://www.powerdata.es/calidad-de-datos#https://www.powerdata.es/contacto>

Saucedo, D. A., & Taxis, J. L. (2008). *FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA ENERGIA Y SU SOLUCIÓN*. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, México, D.F. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/429/FINALsauicedomtz.pdf?sequence=1>

Stedman, C., & Vaughan, J. (31 de 08 de 2021). *Gestión de datos*. (TechTarget) Obtenido de ComputerWeekly.es: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Gestion-de-datos>

Weber, K. (2017). *La gobernabilidad de datos como apoyo en la gestión de datos de instituciones de educación superior*. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n51/a17v38n51p11.pdf>

## ANEXOS

### **Anexo 1. Manual para la estandarización de la actualización en el MDE**

Elementos y campos obligatorios para diligenciar que establece la responsabilidad en la Unidad Gestión de la Información T&D Energía de actualizar y mantener la información gráfica y alfanumérica asociada a cada uno de los equipos y elementos que conforman el SDL, a través de la información entregada por los diferentes procesos que intervienen la red, se requiere garantizar una información básica en cada uno de los elementos para poder cumplir con este objetivo, es por eso, que a continuación se enlistan los campos a diligenciar obligatoriamente por los usuarios que solicitan una modificación en la red independientemente de su causa (elementos nuevos, modificados o a retirar) y a su vez se indican cuáles atributos deberán ser diligenciados en el Modelo Digital de Energía (MDE).

Las siguientes tablas están compuestas por tres (3) columnas: Elemento, Información a suministrar por el usuario y ejemplo. Estas columnas se deberán interpretar de la siguiente manera:

**Elemento:** Nombre del elemento a reportar.

**Información que suministra el usuario:** Nombre de los campos a reportar por las dependencias operativas (UERR, ATC, DOM, UGP, UAP, entre otros.)

**Ejemplo:** tomando como referencia los archivos XML se muestra un orden para reportar la información.

- Atributos que se registran a partir de la información suministrada por el usuario en la orden de actualización del MDE. Los datos hacen parte de listas de dominio del MDE y se deben reportar según lo que permita las propiedades del atributo.
- Para los códigos de materiales en los conductores primario, secundarios y postes, son datos obtenidos de bases de datos específicas.

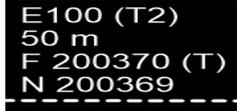
ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Redes Primarias	Código de Material (Para instalación y Retiro)	ESTACION - LONGTUD CODIGO MATERIAL FASE - (FASE)
	Código de Material Neutro (Para instalación y Retiro)	CODIGO MATERIAL NEUTRO
	Fases - R, - S, - T, - RS, - RT, - SR, - ST, - TR, - TS, - RST, - RTS, - SRT, - STR, - TRS, - TSR	
	Longitud por tramos en metros	
	Número de Conductores por fase	
	Número de Conductores por Neutro	

**Notas:** La distancia que se registrará en el MDE es la distancia geográfica, es decir, la distancia real medida entre infraestructura e infraestructura verificada con la ortofoto o georreferencia con una GPS.

Cuando se realice el retiro o modificación de conductores primarios existentes en el MDE, se deberá validar la información e informar el código de material de la fase y el neutro.

Si se comparte el recorrido con otro circuito se debe indicar el nombre del circuito que se está actualizando.

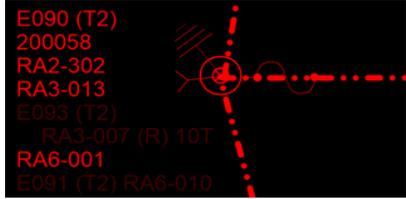
Cuando se tenga conductores en paralelo para la misma fase, se deberá reportar el campo número de conductores por fase, de lo contrario el sistema lo tomará por defecto

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	E.EMPLO
Conductor Secundario	Código de Material (Para instalación y Retiro)	<b>Conductor Secundario:</b> - ESTACION - (TIPO DE PROYECTO)
	Código de Material Neutro (Para instalación y Retiro)	- LONGTUD
	Fases - R, - S, - T, - RS, - RT, - SR,  - ST, - TR, - TS, - RST, - RTS,  - SRT, - STR, - TRS, - TSR	- CODIGO MATERIAL FASE - (FASE) - CODIGO MATERIAL NEUTRO
	Longitud por tramos en metros	
	Número de Conductores por fase	<b>Conductor Secundario multiplex:</b> - ESTACION - (TIPO DE PROYECTO)
	Número de Conductores por Neutro	- LONGTUD - (DPX, TPX o OPX) - CODIGO MATERIAL FASE - (FASE)
		
		<b>Cantidad de conductores:</b> Aplica para conductores Monopolares - ESTACION - LONGTUD - N° COND x FASE - CÓDIGO MATERIAL FASE - N° COND x NEUTRO- CÓDIGO MATERIAL NEUTRO
		
		Para la carga trifásica del ejemplo, la red secundaria es 9No 2/0 AWG Fase + 3No1/0 AWG Neutro.
		
		Para la carga monofásica, la red secundaria es 2No 2/0 AWG Fase + 2No1/0 AWG Neutro.

**Notas:** La distancia que se registrará en el MDE es la distancia geográfica, es decir, la distancia real medida entre infraestructura e infraestructura verificada con la ortofoto o georreferencia con GPS.

Cuando se realice el retiro de conductores secundarios, se deberá informar el código de material de la fase y el neutro.

Si se comparte el recorrido con otro conductor secundario de otro transformador se debe indicar el nodo del transformador que se está actualizando.

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Postes	Código de Material (.DE) (Para instalación y Retiro)	- ESTACION - (TIPO DE PROYECTO) - CODIGO MATERIAL ( <i>clase forma</i> ) - NORMAS - Circuito
	Normas técnicas de energía (Para instalación y Retiro)	
	Clase forma - OCTOGONAL - HEXAGONAL - CIRCULAR - CUADRADO - CARABOBO - BAILARINA - TRASLUCIDO - SECCIONADO - CIRCULAR_A - TORRECILLA - RIEL	
Uso (Opcional) - <b>DISTRIBUCION ENERGIA ( Defecto )</b> - ALUMBRADO PUBLICO - SUBTRANSMISION ENERGIA - TRANSMISION - EPM COMPARTIDO - TELECOMUNICACIONES		

**Notas:** El campo “Clase forma” no es obligatorio para la construcción de la unidad constructiva, sin embargo, en el MDE este campo se tiene como un atributo obligatorio, por dicha razón, debe diligenciarse.

En los postes se agregó un campo llamado Tipo de Adecuación con los valores Suspensión y Retención, este campo se va a calcular automáticamente al ingresar las normas técnicas. Si el poste posee varias normas con diferentes niveles de tensión el sistema calculará el valor teniendo en cuenta el mayor nivel de tensión y con prioridad si es Retención. Este campo hace obligatorio el reporte de las normas técnicas.

Al reportar postes existentes, postes donde se realice alguna modificación o postes para puntos de conexión de proyectos, es indispensable actualizar todas las normas en todos los niveles de tensión y normas complementarias.

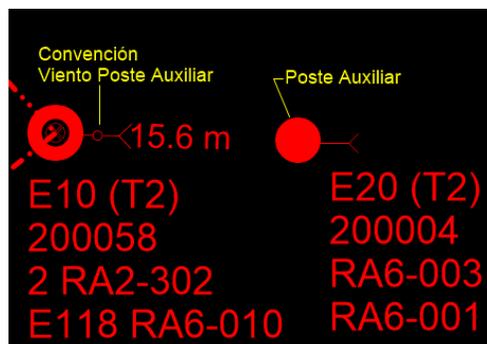
Cuando se realice el retiro de Postes, se deberá informar el código de material y una norma del mayor nivel de tensión que permita calcular el tipo de adecuación.

Se debe reportar siempre todas las normas de los postes cuando estos soportan más de un circuito de distribución o redes de baja tensión, en las normas se deben especificar el circuito al que pertenece.

El USO se instala por defecto DISTRIBUCION ENERGIA, si el valor es diferente se debe identificar el USO y el PROPIETARIO de los postes a intervenir, de acuerdo con la siguiente tabla:

USO	OBSERVACION	PROPIETARIO
DISTRIBUCION ENERGIA	Nivel de Tensión 1 y 2, Valor por defecto	EPM o PARTICULAR
ALUMBRADO PUBLICO	Postes exclusivos de Alumbrado Publico	ALUMBRADO PUBLICO
DISTRIBUCION ENERGIA	Nivel de Tensión 1 y 2	EPM o PARTICULAR
SUBTRANSMISION ENERGIA	Nivel de Tensión 3	EPM o PARTICULAR
TRANSMISION	Nivel de Tensión 4 y 5	EPM o PARTICULAR
EPM COMPARTIDO	Sostiene redes de Energía EPM y Telecomunicaciones	EPM
TELECOMUNICACIONES	Nivel de Tensión 0 Poste que solo Sostiene redes de telecomunicaciones	PARTICULAR

Cuando se instalen postes con el propósito de servir como viento auxiliar para una infraestructura (Norma RA6-003), solo es necesario reportar el poste, el cual corresponde a una Unidad Constructiva, informando la norma RA6-003 (porque no tiene vestida), el Código del Material, la Estación de Máximo, el tipo de Proyecto, y la distancia al poste existente. Para este caso, no es necesario reportar el cable de viento.



ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	E.JEMPLO
Transformadores	Número del transformador	- ESTACION, (TIPO DE PROYECTO) - CODIGO EQUIPO, (FASES)  Para retiro: NOMBRE DEL ACOPIO
	Fases - R, - S, - T, - RS, - RT, - SR, - ST, - TR, - TS, - RST, - RTS, - SRT, - STR, - TRS, - TSR	
	Nombre del Centro de Acopio para los Retiros	

**Nota:** Se debe verificar que el **Número del transformador** este matriculado y DISPONIBLE o FUERA DE OP en el EAM MAXIMO, también se debe verificar en GNetViewer que no esté instalado en otro punto de la red.

El **Nodo del Transformador** se debe reportar en caso de estar marcado en el terreno.

La asociación de las instalaciones debe realizarse con el Formato Asocias.

En el retiro definitivo de un transformador, se debe verificar en GDE que no tenga instalaciones asociadas, si aun las tiene se debe enviar el Formato Asocias realizando el movimiento.

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	E.JEMPLO
<b>Reconectador</b> - Regulador - Bobina - Suiche - Suiche Subterráneo - Sensor de Tensión (Primario)	Código del Equipo	- ESTACION – (TIPO DE PROYECTO)
	Fases - R, - S, - T, - RS, - RT, - SR, - ST, - TR, - TS, - RST, - RTS, - SRT, - STR, - TRS, - TSR	
	Nombre del Centro de Acopio para los Retiros	

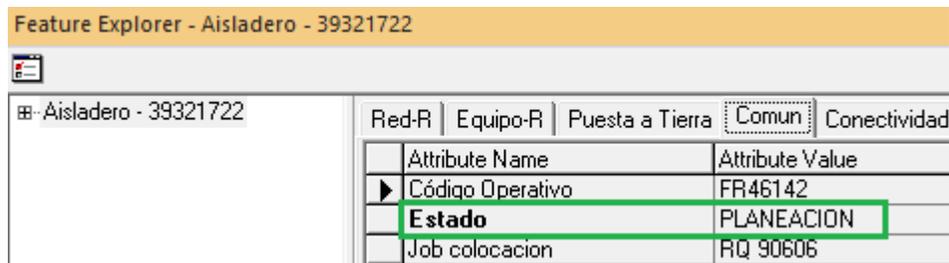
**Nota:** Se debe verificar que el **Código del Equipo** este matriculado y DISPONIBLE o FUERA DE OP en el EAM MAXIMO, también se debe verificar en GNetViewer que no esté instalado en otro punto de la red.

Indicar si el equipo tiene cuchilla o Aisladero de entrada, salida, bypass, pararrayos y transformador de 0.5 kV cumpliendo con las características de cada uno de los elementos.

El transformador de 0.5 kV que se usan para alimentar el control, se reporta con la misma estación del equipo rotatable.

los reconectores se instalan con USO por defecto NORMAL, si es un reconector de cabecera se debe reportar con USO=RECONECTADOR CON SALIDA.

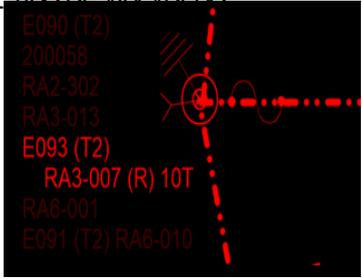
Si previamente se solicitó el código o este se encuentra marcado en el terreno se debe reportar el código, verificarlo en GNetViewer que no esté instalado en otro punto de la red. La disponibilidad de estos equipos se valida GNetViewer con el estado, este debe estar en PLANEACION.



Ejemplo de código solicitado previamente por Solicitud de Servicio UGI Generación códigos MDE, si cambia de nivel de tensión es decir 7.621 kV a 13.2 kV se debe cambiar la marcación en el terreno con un código nuevo.

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Cuchilla	Norma	- ESTACION - ( TIPO DE PROYECTO) - NORMA ( FASES)
	Fases - R, - S, - T, - RS, - RT, - SR, - ST, - TR, - TS, - RST, - RTS, - SRT, - STR, - TRS, - TSR	

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Seccionalizador	Fases - R, - S, - T, - RS, - RT, - SR, - ST, - TR, - TS, - RST, - RTS, - SRT, - STR, - TRS, - TSR	- ESTACION - (TIPO DE PROYECTO) - (FASES) 

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Aisladero	Tipo de Aisladero- Normal - De Repetición - Trip Saber - Fault Tamer	- ESTACION - (TIPO DE PROYECTO) - NORMA (FASES) (CAPACIDAD) - TIPO DE AISLADERO 
	Fases - R, - S, - T, - RS, - RT, - SR, - ST, - TR, - TS, - RST, - RTS, - SRT, - STR, - TRS, - TSR	
	Capacidad del Fusible	
	Tipo de Fusible - E - H - K - P - T - VS	

**Nota:** cambio del aisladero completo se reporta como un cambio de activo. Sí solo es el cambio del fusible se debe notificar que se debe actualizar la capacidad y el tipo de fusible.

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Pararrayos	Norma	ESTACION - (TIPO DE PROYECTO) – NORMA 

**Nota:** El pararrayos en el transformador no se reporta. Las fases se heredan del conductor, si se instala un pararrayos monofásico en una red trifásica se debe indicar la fase.

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Puesta a Tierra	Norma	ESTACION - (TIPO DE PROYECTO) – NORMA 

Si en el poste existen varios niveles de tensión indicar el nivel de tensión donde se va a instalar, es decir, transmisión, subtransmisión, primario o secundaria.

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
Caja Derivación Avanzada	Código del Equipo	- ESTACION - (TIPO DE PROYECTO) - CODIGO 
	Tipo - Avanzada	
	Nombre del Centro de Acopio para los Retiros	

Si en el poste donde se va a instalar la caja de derivación avanzada tiene redes secundarias de otros transformadores se debe indicar el nodo del transformador.

ELEMENTO	INFORMACIÓN A SUMINISTRAR POR EL USUARIO	EJEMPLO
<b>Luminaria</b>	<b>Localización</b>	La unidad de Alumbrado Público reporta un Excel con la información completa, adicional reportan la información la aplicación de movilidad en campo.
	<b>Tipo de Fuente Luminica</b>	
	<b>Control de Encendido</b>	
	<b>Potencia Anterior ( W)</b>	
	<b>Potencia Actual ( W)</b>	
	<b>Nodo de transformador</b>	
	<b>Uso de Transformador Luminaria</b>	
	Numero Luminaria	
	Tipo de Luminaria	
	Tipo de Brazo	
	Poste Exclusivo AP	
	Circuito	
	Regulación	
	Tipo de fotocelda	
	Horas Activa	
	<b>Balasto Luminaria</b>	
	Perdidas	
	Tipo de Trabajo	
	Espacio Iluminado	
	Fabricante de Luminaria	
	Fabricante de Fotocelda	
	<b>Propietario</b>	
	<b>Nombre del Propietario</b>	
Operador		
Nombre del Operador		
<b>Medida</b>		
Fecha de Interventoría		
<b>Fecha Instalación Bombilla</b>		

La UGI puede trasladar luminarias de una estación a otra. No puede retirar o repotenciar luminarias en la información del Sistema de Alumbrado Público de Medellín en el MDE. Únicamente puede actualizar el nodo del transformador y las actualizaciones de las redes de alimentación de las luminarias. Si se presenta retiros, colocaciones o modificaciones sobre las luminarias en el MDE, se debe informar de estos hallazgos con el personal delegado del negocio de Alumbrado Público, para que valide dicha información.

Como se mencionó anteriormente, solo aplica la consulta de los movimientos de luminarias para las ubicadas en el Municipio de Medellín y que pertenezcan al sistema de alumbrado público. Las luminarias ubicadas en los demás municipios de Antioquia deberán ser actualizadas en el MDE según lo indica las zonas.

Todas las luminarias deberán diligenciarse con el atributo MEDIDA “NO”, solo se colocará cuando se identifique que el circuito tiene medidor y se colocara el atributo MEDIDA “SI”.

Para el caso de las luminarias que pertenezcan al sistema de Alumbrado Público del Municipio de Medellín, estos elementos del MDE serán reconocidos como activos de EPM y se trataran como activos rotables con características establecidas por la unidad de alumbrado.

Como las luminarias que la unidad de control actualiza para los aforos de energía son activos de propiedad de los Municipios y no de EPM, estos elementos para el MDE son no rotables y necesitaran suministrarse los atributos mínimos.

### **Metodología para reportar la información**

Al reportar información para actualizar en el Modelo Digital de Energía (MDE), se debe garantizar el cumplimiento de los requisitos por elementos mencionados en los puntos anteriores; esta información se complementa con el archivo grafico donde se registra esta información de expansión, reposición, traslados, retiros y redes existentes en caso de no estar actualizadas.

- a) Es importante aclarar que independientemente del elemento que se reporte, siempre se deben ingresar los atributos “**tipo de proyecto**” y “**propietario**”, y este puede ser de forma general.
- b) En el caso donde el proyecto tenga dos (2) “tipos de proyectos” o dos (2) “propietarios”, se deben indicar los elementos.
- c) Elementos de desconexión usados para transferencia indicar el circuito de entrada y circuito de salida e indicar el estado estable OPEN.
- d) Elementos de desconexión se deben enviar ubicación exacta y ramal o ramales que protege en el archivo gráfico.
- e) Por defecto, los elementos se instalan aéreos, por lo que se debe indicar cuando los elementos quedan subterráneos.
- f) El equipo ATC debe reportar el número del proyecto redes, el pedido de punto de conexión o el pedido de conexión del servicio de energía según aplique.
- g) Las “**fases**” de los elementos se reportan de acuerdo con la disposición que tengan en el terreno
  - Monofásicas: R, S, T.
  - Bifásicas: RS, RT, SR, ST, TR, TS.
  - Trifásicas: RST, RTS, SRT, STR, TRS, TSR.

## **Tipos de archivos para reportar la información**

Los formatos permitidos para la actualización de la información gráfica y alfanumérica del MDE desde MAXIMO son los siguientes:

a) Archivos GPS

- Magnet. (mjf)
- Topcon extensión. (tsj)
- Juno Trimble extensión. (ssf)

b) Archivos Shapefile (shp): un Shapefile se utiliza para almacenar la ubicación y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas).

c) Archivos de AutoCAD (dwg), Se debe garantizar que el dibujo este

d) Referenciado de coordenadas

e) Archivos Redline (xml), los archivos XML se generan desde GNetViewer

## **Consideraciones importantes**

a) Al reportar archivos GPS, estos deben incluir:

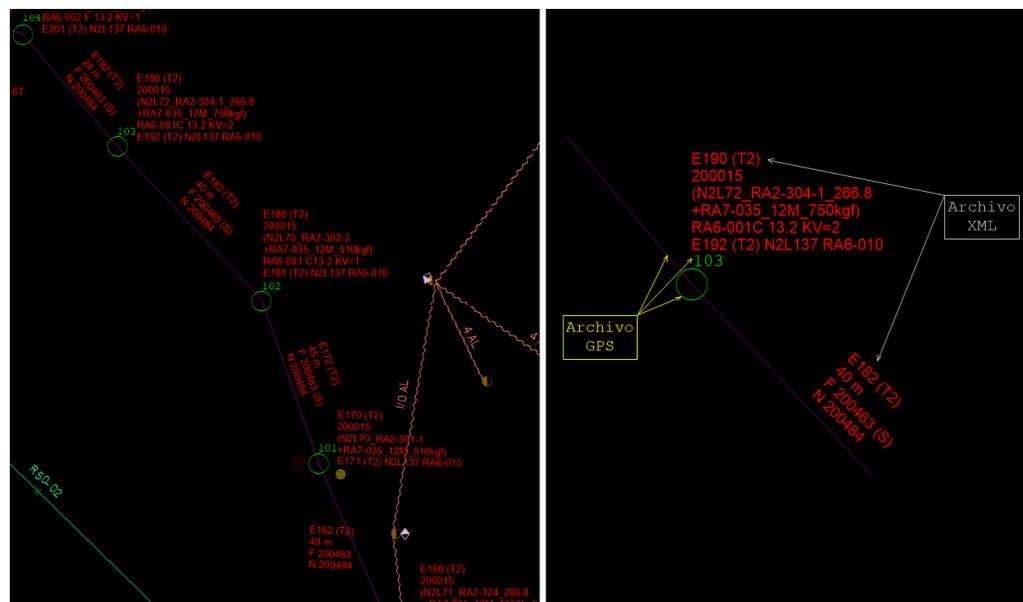
- Archivo GPS (mjf, tsj o ssf)
- AutoCAD (dwg)
- Shapefile (shp)

Generados desde la terminal GPS. (Ver Guía de como generar los archivos AutoCAD (dwg) y Shapefile (shp) desde la terminal GPS.)

b) Al programar un trabajo se debe analizar el sector en GNetViewer, verificar si la información existente en el MDE está correcta, tanto en las redes como en la infraestructura; con la visita en campo, al detectar inconsistencias se debe georreferenciar las redes y su infraestructura mínimo lo que se logre identificar cerca al proyecto que se va a ejecutar hasta el punto de conexión de las redes a intervenir a la redes existentes y se debe reportar indicando que la información es existente, cumpliendo con los requisitos de actualización.

c) La información georreferenciada en campo se puede validar en GNetViewer con el archivo de AutoCAD (dwg). (Ver Guía de proceso de visualización del archivo de AutoCAD en GNetViewer)

- d) Para los archivos GPS, Shapefile y AutoCAD se debe enviar un archivo XML indicando los traslados y retiros.
- e) Para la información enviada desde un archivo XML generado en GNetViewer, se debe utilizar el apoyo de la Ortofoto, la Cartografías disponibles y las herramientas de medición, garantizando que el trabajo quede referenciado y las longitudes se aproximen a lo real ejecutado conservando la ubicación geográfica.
- f) Si el archivo GPS solo es para visualizar los puntos georreferenciados, la información de los elementos se debe ingresar por medio del XML, esto debe quedar descrito en los registros del trabajo, por ejemplo: **“El archivo GPS solo es para indicar los puntos georreferenciados, los datos de cada punto tomarlo del XML”**. El XML debe contener toda la información necesaria para la actualización.
- g) La elaboración del archivo XML se debe hacer teniendo como referencia el archivo de AutoCAD attached en GNetViewer (Ver Guía de proceso de visualización del archivo de AutoCAD en GNetViewer) como se muestra en la imagen.



## Consideraciones para archivos XML

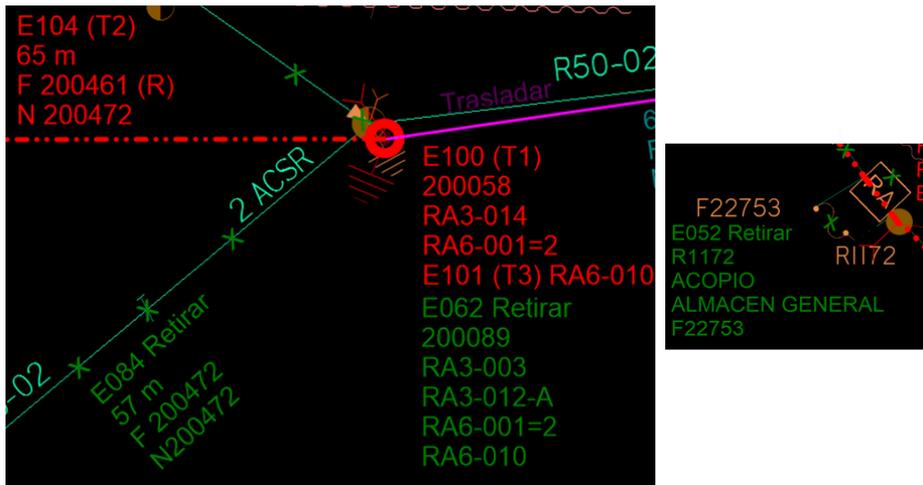
Al elaborar los archivos XML desde GNetViewer, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a. Enviar la información ordenada, con buena presentación y que sea fácil su interpretación.
- b. Utilizar una escala adecuada (ej. Escala 1:250) para realizar el diseño; esto depende del zoom que se realice en el dibujo del MDE, se puede tener como referencia los elementos y textos del MDE. Es claro que los tamaños pueden variar, sin perder el objetivo ni saturar el dibujo.
- c. La información de cada elemento debe agregarse al lado de éste, si es necesario se puede utilizar líneas en los casos que la información en el MDE esté muy próxima.
- d. Los espacios libres del esquema, donde no afecten ni saturen la visualización del diseño se pueden utilizar para agregar notas acerca del proyecto, por ejemplo:
  - *Títulos Identificadores del trabajo:* ubicación, municipio, descripción del trabajo, Propiedad de las Redes (solamente en este espacio se debe identificar que "la totalidad de las redes intervenidas son propiedad de EPM" o en su defecto se debe mencionar que se presenta propiedad de particulares, alumbrado público o municipios) N° trabajo, N° Estimación, Tipo de zona (urbana o rural), N° del Proyecto, tipo de proyecto si se puede identificar de forma general, etc.
  - Listar códigos de identificación de las Unidades Constructivas CREG (UC CREG).

## Consideraciones para Reportar elementos Retirados, trasladados y Existentes.

**Elementos para Retirar:** Para los retiros, es necesario reportar o actualizar los datos de los elementos, de manera que permita saber con exactitud los activos implicados. La siguiente es la información mínima requerida en las redes e infraestructura:

- Normas técnicas de postes y cajas.
- Códigos de Material de postes.
- Códigos de Material conductores en fase y neutro.
- Activos Rotables nombre del acopio.

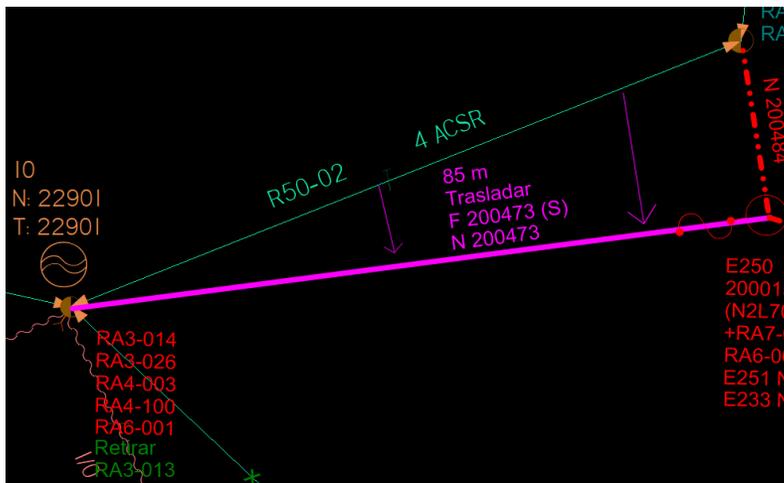


Si al retirar un activo se reporta un código de Estación Máximo, ésta no se actualiza en el MDE.

Para los casos de elementos que no existan en el terreno y existan en el MDE, se debe indicar “Elemento No existe en el terreno” y enviar información mínima requerida equivalente a lo registrado en el MDE.

**Elementos para Trasladar:** Los traslados se deben indicar de forma clara y que se muestre correctamente el elemento a trasladar; si los datos de los elementos del MDE no están actualizados se deben actualizar, por ejemplo, los conductores:

- Longitud geográfica
- Códigos de Material de conductores, fase y neutro.
- Fases



Si al trasladar un activo se reporta un código de Estación Máximo, ésta no se actualiza en el MDE.

**Elementos Existentes:** Las redes existentes No actualizadas en el MDE se reportan de igual forma cumpliendo con todos los requisitos de actualización. En este caso no se reportan códigos de Estaciones Máximo o tareas, y el tipo de proyecto debe estar acorde a lo definido en la actualización de redes existentes.

- T6: Actualización redes existentes de conexión
- T8: Actualización redes existentes de uso



Para elementos existentes no se registra el numero de la OT con la que se realiza el reporte.