



Análisis estadístico descriptivo para evaluar la operación del transformador de distribución dentro del esquema regulatorio de gestión de activos

Christian Camilo Lozano Bolívar

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento

Asesor

Jesús María López Lezama, Doctor (PhD) en Ingeniería Eléctrica

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Especialización en Gerencia de Mantenimiento
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Lozano Bolívar, 2022)
Referencia	Lozano Bolívar, C.C. (2022). <i>Análisis estadístico descriptivo para evaluar la operación del transformador de distribución dentro del esquema regulatorio de gestión de activos</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Gerencia de Mantenimiento, Cohorte XVII.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Noé Alejandro Mesa Quintero

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A quienes siempre han estado ahí, reconociendo los esfuerzos con los que he ido cultivando mi vida... Mi familia.

Agradecimientos

A la Universidad de Antioquia, a mis profesores y compañeros de la especialización en gerencia de mantenimiento por el valor y contribución de sus conocimientos durante este camino de formación.

Tabla de contenido

Resumen	11
Abstract	12
1 Justificación	13
2 Objetivos	16
2.1 Objetivo general	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 Marco teórico	17
3.1 Clasificación de niveles de tensión	17
3.1.1 Clasificación según la CREG	17
3.1.2 Clasificación según el RETIE	18
3.2 Transformador	18
3.2.1 Definición teórica.....	18
3.2.2 Transformador de distribución	19
3.2.3 Clasificación de redes por nivel de tensión.....	23
3.2.3.1 Redes de distribución primarias.....	23
3.2.3.2 Redes de distribución secundarias.....	24
3.2.4 Clasificación de redes de distribución por tipo de construcción.....	24
3.2.4.1 Redes de distribución aéreas.....	24
3.2.4.2 Redes de distribución subterráneas.....	24
3.3 Conceptos asociados a mantenimiento en estado estacionario o constante	24
3.3.1 Tiempo medio entre fallas (MTBF)	25
3.3.2 Tiempo medio para la reparación (MTTR)	26
3.3.3 Disponibilidad (D).....	26
3.4 Mantenimiento en redes de distribución	26

3.4.1	Mantenimiento Preventivo	27
3.4.2	Mantenimiento Correctivo	27
3.4.3	Mantenimiento Predictivo	27
3.5	Panorama regulatorio	27
3.5.1	Lineamientos sobre sistema de gestión de activos	27
3.5.2	Consideraciones sobre reposición de transformadores de distribución	28
3.5.2.1	Activo de nivel de tensión 1.....	28
3.5.2.2	Criterio responsabilidad de AOM para activos de nivel de tensión 1.....	28
3.5.2.3	Lineamiento sobre la reposición según la propiedad del activo de nivel de tensión 1. 29	
3.5.2.4	Rangos de antigüedad de activo.....	29
3.5.2.5	Vida útil reconocida por categoría de activos.....	29
3.5.3	Indicadores de calidad media del servicio.....	30
3.6	Análisis estadístico	33
3.6.1	Estadística descriptiva	33
3.6.2	Estadística inferencial	33
4	Estado del Arte.....	34
5	Metodología	36
6	Resultados	37
6.1	Reseña operativa	38
6.2	Causas de falla.....	39
6.3	Evaluación de la calidad del servicio	41
6.3.1	Evaluación del SAIDI	43
6.3.2	Evaluación del SAIFI	45
6.4	Gestión de activos en transformadores de distribución.....	47
6.4.1	Análisis regulatorio para la reposición de los transformadores de distribución	47

6.4.2	Evaluación de vida útil de transformadores de distribución en la zona	47
6.5	Caso de estudio de mantenimiento (Top 5 de conjuntos de distribución con más afectaciones)	50
6.5.1	Otras consideraciones para la selección de transformadores	51
6.5.2	Valoración de indicadores de mantenimiento	52
6.6	Pautas previas complementarias al mantenimiento predictivo.....	55
7	Conclusiones y recomendaciones	59
	Referencias	62
	Anexo A	65

Lista de tablas

Tabla 1	Clasificación de niveles de tensión según la CREG	17
Tabla 2	Clasificación de niveles de tensión según RETIE.....	18
Tabla 3	Descripción de rangos de activos	29
Tabla 4	Vida útil para las categorías de activos por nivel de tensión	30
Tabla 5	Transcurso de vida útil de transformadores (Referencia a 2022).....	50
Tabla 6	Top 5 priorizado por fallas MT y BT	51
Tabla 7	Fecha operativa y regulatoria de transformadores	53
Tabla 8	MTBF (horas).....	54
Tabla 9	MTTR (horas)	54
Tabla 10	Disponibilidad (D).....	55
Tabla 11	Pautas de planificación para un mantenimiento predictivo.....	55

Lista de figuras

Figura 1 Transformador ideal con carga	19
Figura 2 Ejemplo de transformador en poste aéreo (CTU001).....	20
Figura 3 Ejemplo de transformador aéreo en dos postes (CTU001).....	21
Figura 4 CTS511-3 Centros de transformación capsulados con celdas de maniobras, medida y protección – Transformador en aceite con acceso exterior al edificio o en local separado (Nivel 2)	22
Figura 5 CTS528 Centro de transformación de pedestal. Instalación y acceso exterior.....	23
Figura 6 Representación de MTBF para un equipo/componente reparable.....	25
Figura 7 Cantidad de clientes por sectorización geográfica según subzona	38
Figura 8 Cantidad porcentual de transformadores por potencia nominal [kVA].....	39
Figura 9 Causas de falla MT asociadas a transformadores de distribución	40
Figura 10 Causas de falla BT asociadas a transformadores de distribución	41
Figura 11 SAIDI por fallas en la red y transformadores de la zona metropolitana suroccidente .	43
Figura 12 Frecuencia relativa del SAIDI de la zona metropolitana suroccidente.....	44
Figura 13 Frecuencia relativa consolidada del SAIDI en el período de análisis	44
Figura 14 SAIFI por fallas en la red y transformadores de la zona metropolitana suroccidente..	45
Figura 15 Frecuencia relativa del SAIFI de la zona metropolitana suroccidente	46
Figura 16 Frecuencia relativa consolidada del SAIFI en el período de análisis	46
Figura 17 Relación de depreciación, retorno y estrategias de recuperación de inversión.	48
Figura 18 Pérdida de vida útil regulatoria en transformadores de distribución con criticidad porcentual en la muestra.....	49
Figura 19 Traza de densidad del Top 5 por cantidad y duración de fallas MT y BT	52
Figura 20 Diagrama de flujo de pautas complementarias al mantenimiento predictivo.....	58

Lista de ecuaciones

Ecuación 1 Medio Tiempo Entre Fallas	25
Ecuación 2 Tiempo medio de la reparación	26
Ecuación 3 Disponibilidad	26
Ecuación 4 Cálculo del SAIFI.....	30
Ecuación 5 Cálculo del SAIDI	31

Siglas, acrónimos y abreviaturas

AOM	Administración, Operación y Mantenimiento (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018)
AT	Alta Tensión
BT	Baja Tensión
CC	Centro de Control
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
DPS	Dispositivo de protección contra sobretensiones
ENS	Energía No Suministrada
ESE	Empresa del Sector Eléctrico
Fem	Fuerza Electromotriz
GA	Gestión de Activos
MT	Media Tensión
MTBF	Mean Time Between Failure (Tiempo medio entre fallas)
MTTR	Mean Time to Repair (Tiempo medio para la reparación)
OR	Operador(es) de Red
PCB	Polychlorinated Biphenyls (Bifenilos Policlorados)
SAIDI	System Average Interruption Duration Index
SAIFI	System Average Interruption Frequency Index
SDL	Sistema de Distribución Local
SGA	Sistema de Gestión de Activos
SGE	Sistema de Gestión de la Energía
SPT	Sistema de Puesta a Tierra
STR	Sistema de Transmisión Regional
UC	Unidad Constructiva

Resumen

Este análisis desarrolla un enfoque sobre el comportamiento del transformador de distribución y los componentes que tienen relación estrecha con su operación (denominado de conjunto de distribución) dentro de un período de análisis entre el 13 de mayo del 2019 al 12 de abril del 2022. Estructurando una serie de pautas que contribuyan a futuros planes de mantenimiento predictivo para el diagnóstico de los transformadores de distribución que suministran energía en la zona metropolitana suroccidente de la región donde opera una Empresa del Sector Eléctrico Colombiano (ESEC).

Realizando una consulta de los eventos sobre la red en las aplicaciones corporativas de la ESEC se consolida los datos con los que se trabajará, pasando por etapas de evaluación y depuración que garanticen la calidad de los resultados al final del ejercicio.

Cada evento no programado o falla que se produce sobre la infraestructura y red de la compañía, genera una interrupción en el servicio de energía; afectando los indicadores de calidad del servicio dispuestos por el ente regulador. Por ende, se estima el SAIDI y SAIFI por causas asociadas en los transformadores de distribución, identificando la proporción sobre la totalidad de las fallas en la zona.

Posteriormente se expone un análisis del nuevo esquema regulatorio vigente con base en la información consolidada de los transformadores de distribución sobre la vida útil regulatoria y los hallazgos para la reposición de este activo.

A continuación, se escoge un top 5 de los transformadores con más fallas asociadas por MT y BT para calcular los indicadores de MTBF, MTTR y Disponibilidad (D). Identificando su vida operativa y regulatoria, y que posibles relaciones puedan tener en su funcionalidad.

Finalmente se esquematizan las pautas propuestas para estructurar un plan de mantenimiento predictivo para la evaluación de transformadores de distribución.

***Palabras clave:* transformador de distribución, gestión de activos, mantenimiento predictivo, calidad del servicio**

Abstract

This research develops a focus on the behavior of the distribution transformer and the components that have a close relationship with its operation (called distribution set) within an analysis period between May 13, 2019 and April 12, 2022. Structuring a series of guidelines that contribute to future predictive maintenance plans for the diagnosis of distribution transformers that supply energy in the southwestern metropolitan area of the region where a Colombian Electricity Sector Company (ESEC) operates.

Making a query of the events on the network in the corporate applications of the ESEC consolidates the data with which the work will be carried out, going through evaluation and debugging stages that guarantee the quality of the results at the end of the exercise.

Each unscheduled event or failure that occurs on the company's infrastructure and network generates an interruption in the energy service; emerging power distribution reliability indices provided by the regulatory. Therefore, the SAIDI and SAIFI are estimated for associated causes in the distribution transformers, identifying the proportion of all faults in the area.

Subsequently, an analysis of the new current regulatory scheme is presented based on the consolidated information of the distribution transformers on the regulatory useful life and the demonstration on the replacement of this asset.

Afterwards, a top 5 of the transformers with the most associated MV and LV faults are chosen to calculate the MTBF, MTTR and Availability indicators. Identifying their operational and regulatory life and what possible relationships they may have in their functionality.

Finally, the proposed guidelines are outlined to structure a predictive maintenance plan for the evaluation of distribution transformers.

Keywords: distribution transformer, asset management, predictive maintenance, electric power distribution reliability indices

1 Justificación

En la resolución CREG 015 de 2018 vigente en la actualidad (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018) expedida por la CREG, ente delegado por el Ministerio de Minas y Energía para tal fin, además de establecer las metodologías, fórmulas tarifarias y otras disposiciones, se exalta y da fuerza a la definición básica del activo como algo que posee un valor potencial o real para una organización, incentivando la inversión en la infraestructura y redes en las compañías del servicio de energía eléctrica; ya que el tiempo de operación de los activos desempeña un papel importante de cara a la remuneración que se recibe por su depreciación, esperando que implícitamente tenga un impacto en los nuevos indicadores de calidad SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) y SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), los cuales indican respectivamente con qué frecuencia promedio el cliente experimenta una interrupción y por otro lado el número total de minutos (u horas) promedio el cliente experimenta una interrupción (IEEE, 2012). Con estos índices se pretende poner al sector energético colombiano dentro de los estándares internacionales, además de buscar los beneficios del usuario final. Para tal fin, la CREG orienta a los OR a implementar y certificar un SGA con base en la norma NTC-ISO 55001 (ICONTEC, 2015), para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de activos. Esto encamina a realizar ejercicios de repensar y reorganizar una empresa (Catrinu, Nordgård, & Samdal, 2010) priorizando el concepto de activo como pilar estratégico para la rentabilidad y nuevas oportunidades del negocio.

Para la etapa de distribución de energía se puede encontrar una variedad de equipos conectados a la red; sin embargo, el máspreciado es el transformador de distribución. Su objetivo principal es la transformación de energía entre el nivel de tensión 1 (Menor a 1 kV) y el nivel de tensión 2 (Mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV). Estos equipos se conectan a un circuito primario y suministran servicio a los consumidores o abonados conectados al circuito secundario (Ramírez Castaño, 2004), convirtiéndose en parte de la base regulatoria de activos (como interés de las áreas operativas de mantenimiento). Con estos aspectos se busca rentabilizar la remuneración de este activo a través de planes de mantenimiento óptimos y asertivos, y analizar componentes que puedan influir en su operación, al igual que las causas directas o indirectas que se puedan relacionar; reduciendo el riesgo frente a los costos para cada actividad de mantenimiento.

El óptimo funcionamiento del transformador y otros componentes de red que se han dispuesto para protegerlo y garantizar plenamente su vida útil, depende su finalidad operativa que es convertir energía eléctrica para que esta sea consumida a necesidad. Esencialmente estos componentes son protecciones MT (Fusibles duales y DPS), protecciones en BT (fusibles NH) y sistemas de puesta a tierra (SPT); por lo que la ausencia o demoras en la reposición de estos impacta estrechamente la funcionalidad del equipo de forma inmediata o dejan secuelas que se reflejan en su desempeño en el corto o mediano plazo. Algunas de las consecuencias pueden ser fugas de aceite, fluctuaciones de tensión, deterioro de aislamiento de los devanados y explosiones (Cselkó, Kálec, Németh, & Hartmann, 2020). Finalmente, todo esto lleva a la afectación del servicio con posibles daños irremediables en el equipo, teniendo que hacer cambios no planificados en caso de avería.

Teniendo las causas históricas de afectaciones en los transformadores de distribución del área metropolitana suroccidente de la región, surge la necesidad de establecer unas pautas que contribuyan a los diagnósticos para evaluar las condiciones que afecten a los transformadores de distribución.

Tomando como insumo el repositorio de las fallas de la ESEC se pretende identificar la recurrencia que generan afectación del servicio en los transformadores para que, mediante un análisis de estadística descriptiva se elabore una propuesta para la evaluación de los equipos y sean sometidos posteriormente a inspección visual, pruebas termográficas y medición de carga como actividades de mantenimiento predictivo *in situ*, para determinar la necesidad real del activo en terreno.

La metodología propuesta busca plantear una serie de pautas que contribuyan a los planes de mantenimiento predictivo para el diagnóstico de activos involucrando su comportamiento en eventos operativos, las características propias de los equipos y la longevidad sometida a los lineamientos regulatorios. Dicha metodología se debe sustentar en los lineamientos de vida útil y los indicadores de calidad del servicio establecidos por el regulador (Zapata, Granada, & Reyes, 2013). Lo anterior permite evitar sobremantenimientos, cambios de transformadores de forma prematura e inversiones innecesarias sobre los componentes asociados. Además, se debe considerar que la regulación actual busca incentivar las inversiones en la infraestructura y redes del OR, en beneficio del usuario final.

Aunque hay conceptos que se pueden involucrar dentro del presente trabajo investigación, no es la intención profundizar en ellos como lo son el cambio de transformadores con contenido PCB (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011) y Sistemas de Gestión de la Energía (ICONTEC, 2011).

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Estructurar las pautas de un plan de mantenimiento predictivo para la evaluación de transformadores de distribución bajo un análisis de estadístico con base en las fallas de la zona metropolitana suroccidente de la región.

2.2 Objetivos específicos

Implementar el análisis de las causas de recurrencias y falla para una muestra de transformadores de distribución de la zona metropolitana suroccidente de la región a través de una herramienta estadística.

Estimar los indicadores de calidad de servicio SAIDI y SAIFI por eventos no programados en transformadores de distribución en la zona metropolitana suroccidente de región.

Identificar los transformadores candidatos a un mantenimiento predictivo para su evaluación diagnóstica en beneficio del sistema de gestión de activos.

3 Marco teórico

La revisión documental de libros, revistas académicas y artículos publicados sobre temas relacionados con gestión de activos, modelos estadísticos, transformadores de distribución y redes de distribución de MT; identificando investigaciones con proximidad al propósito del presente trabajo.

A continuación, se hace un recuento teórico, investigativo y del ejercicio profesional para enriquecimiento del presente documento.

3.1 Clasificación de niveles de tensión

La clasificación de los niveles de tensión en Colombia puede presentar algunas diferencias según el contexto en el que se esté abordando. Aunque su categorización puede diferir en algunos valores, es importante diferenciar su procedencia entre lo estipulado por el regulador y el reglamento (RETIE). Para ambos casos, tanto el organismo como el reglamento son responsabilidad del Ministerio de Minas y Energía y, por tanto, la importancia del alcance y empleabilidad de su contenido.

3.1.1 Clasificación según la CREG

Los niveles en función de la tensión nominal de operación están definidos para los STR y SDL (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018) y que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de niveles de tensión según la CREG

Nivel de tensión	Sistemas con tensión nominal
4	Mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220 kV
3	Mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5 kV
2	Mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV
1	Menor a 1 kV

Nota. Adaptado a partir de definición de niveles de tensión (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, págs. 7-8)

En este caso el transformador de distribución recibirá su tensión de alimentación por el nivel de tensión 2 o 3, y su tensión de salida será a nivel de tensión 1.

3.1.2 Clasificación según el RETIE

Los niveles de tensión estandarizados para sistemas de corriente alterna, según el RETIE (Ministerio de Minas y Energía, 2013), se exponen en la Tabla 2:

Tabla 2

Clasificación de niveles de tensión según RETIE

Nivel de Tensión	Acrónimo	Rango de tensión nominal
Extra alta tensión	EAT	Superiores a 230 kV
Alta Tensión	AT	Mayores o iguales a 57,5 kV y menores o iguales a 230 kV
Media tensión	MT	Superior a 1000 V e inferior a 57,5 kV
Baja tensión	BT	Mayor o igual a 25 V y menor o igual a 1000 V
Muy baja tensión	MBT	Tensiones menores de 25 V

Nota. Adaptado a partir de definición de niveles de tensión (Ministerio de Minas y Energía, 2013, pág. 55)

En este caso el transformador de distribución recibirá su tensión de alimentación MT y su tensión de salida en BT.

3.2 Transformador

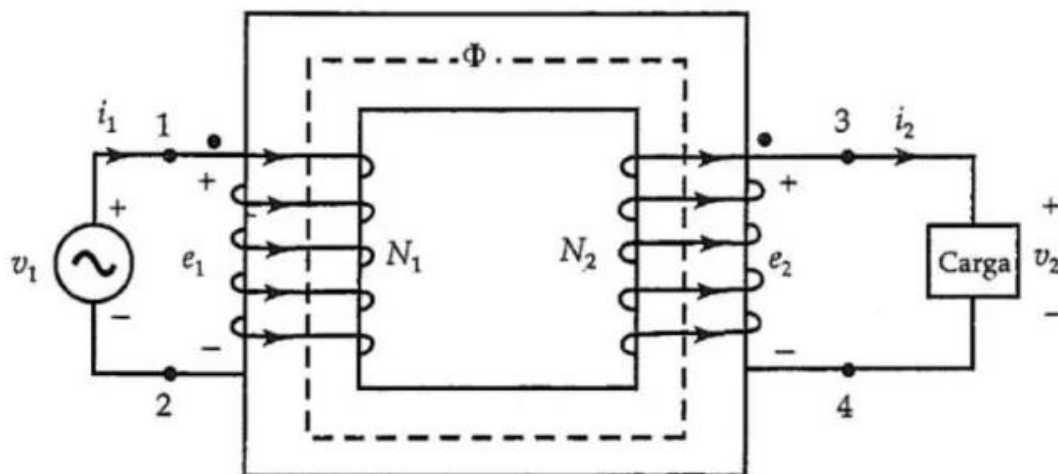
3.2.1 Definición teórica

Al colocar dos bobinas eléctricamente aisladas, en forma tal que el flujo variable en el tiempo producido por una de ellas ocasione una fuerza electromotriz (fem) que se inducirá en la otra, se dice que constituyen un transformador. En otras palabras, un transformador es un dispositivo que se forma con dos bobinas acopladas magnéticamente y aisladas eléctricamente, donde las bobinas se devanan sobre un núcleo magnético en común. Una corriente variable en el tiempo en una bobina establece en el núcleo magnético un flujo también variable en el tiempo. Si

se conecta la otra bobina a una carga, la fem inducida en la bobina establece en ella una corriente. Así, la energía que se transfiere de una bobina a otra por medio del flujo magnético en el núcleo. La bobina a la que la fuente suministra la fuerza se llama devanado primario. La bobina que envía fuerza a la carga se denomina devanado secundario. Cualquiera de los devanados puede conectarse a la fuente o a la carga (Guru & Hiziroglu, 2006). Este concepto genera el punto de partida para estructurar un esquema lo que es un transformador. Como caso particular, se habla de un transformador reductor (caso del transformador de distribución), a aquel que disminuye la tensión y por demanda aumenta la carga para entregar energía que será consumida directamente por alguna(s) carga(s). En la Figura 1 se esquematiza esta definición en un entorno ideal con carga.

Figura 1

Transformador ideal con carga



Nota. Fuente: (Guru & Hiziroglu, 2006)

3.2.2 Transformador de distribución

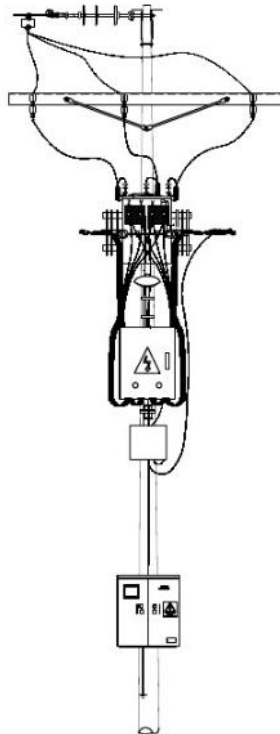
El transformador de distribución es un equipo del SDL cuya función es integrar y transformar energía a través de su entrada en MT (devanado primario) y salida en BT (devanado secundario), para abastecer de energía a una carga caracterizada en la demanda de clientes residenciales, comerciales, industriales y oficiales.

Así mismo, estos transformadores se encuentran en entornos aéreos y subterráneos dependiendo esto de los diseños urbanísticos y necesidades en las ciudades y sectores rurales. Estos equipos también se pueden identificar con el término “subestación” aérea o subterránea:

- Transformadores de distribución aéreos: estos los encontramos a la intemperie sobre apoyos o postes en sujeción con elementos de ferretería y otros soportes (viga y crucetas) que a su vez sostienen la red MT por medio de aisladores, como se presenta en algunas de sus estructuras en la Figura 2 y Figura 3.

Figura 2

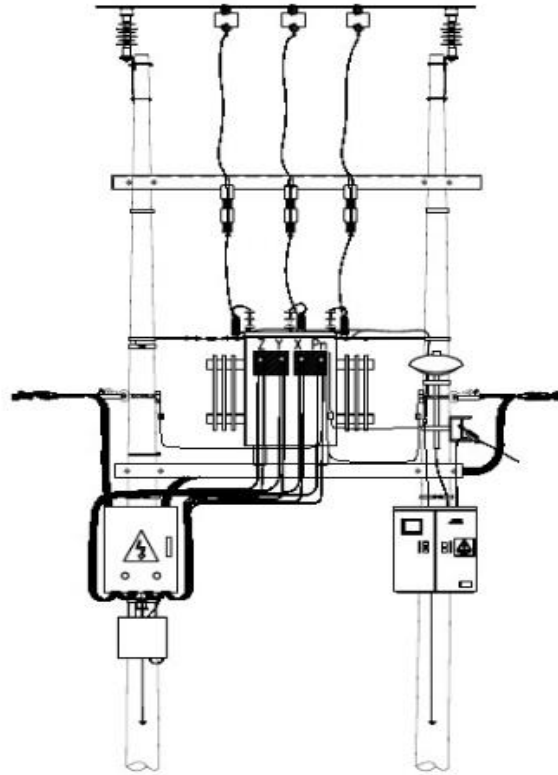
Ejemplo de transformador en poste aéreo (CTU001)



Nota. Fuente: (Enel Colombia, 2011)

Figura 3

Ejemplo de transformador aéreo en dos postes (CTU001)

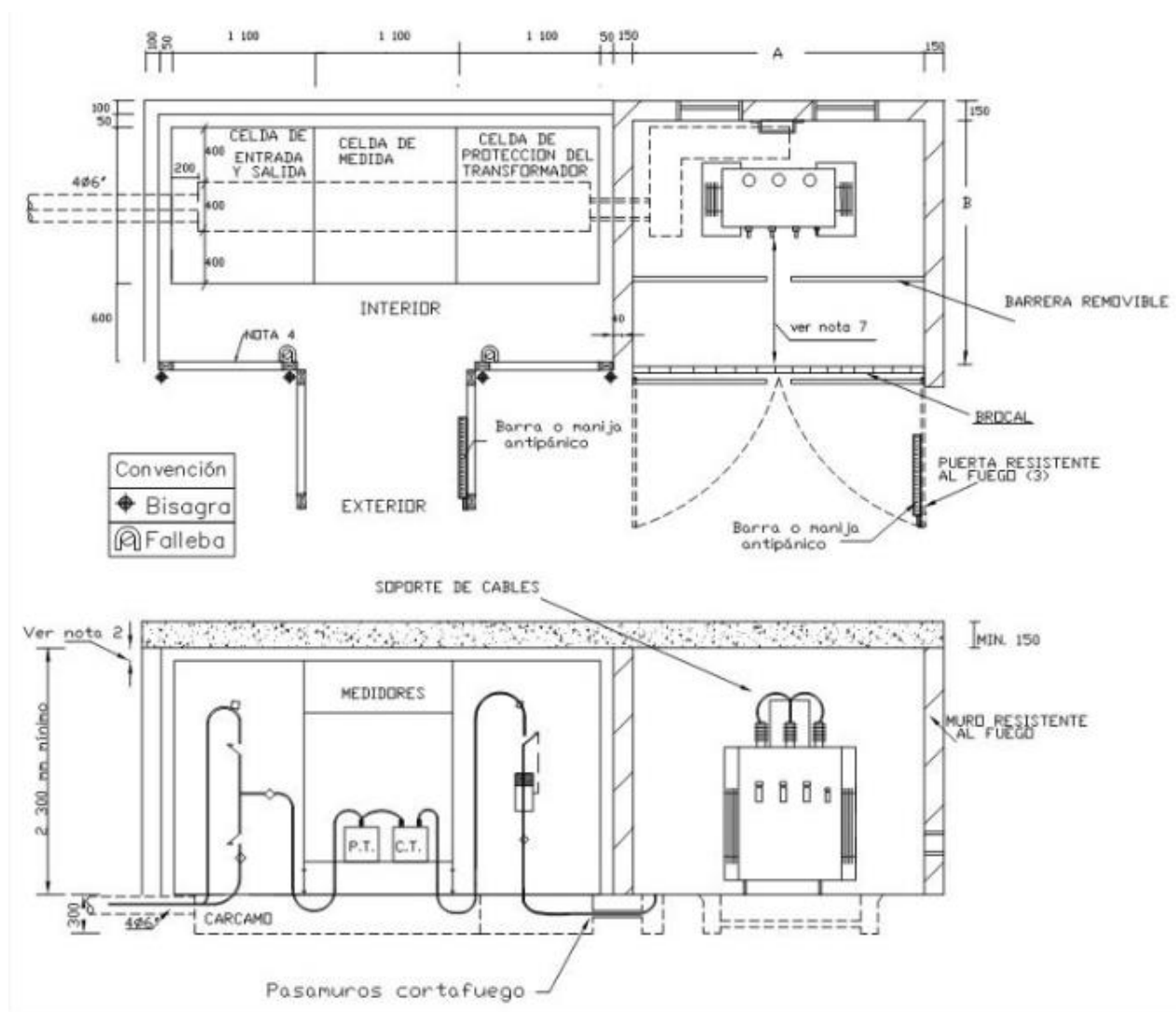


Nota. Fuente: (Enel Colombia, 2011)

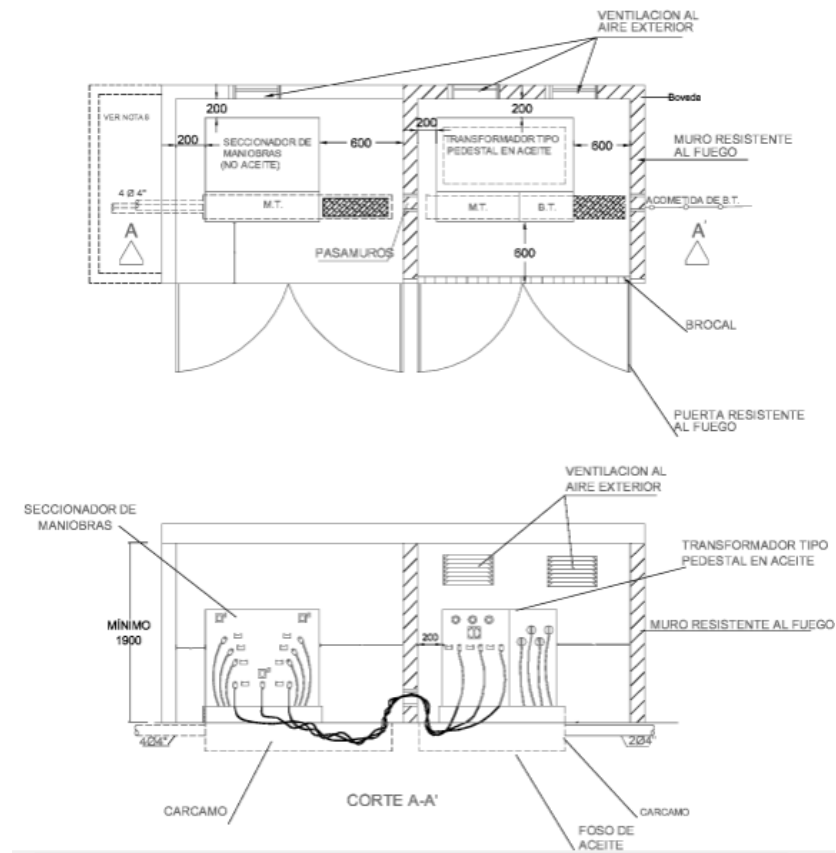
- Transformadores de distribución subterráneos: se pueden encontrar a la intemperie (con encerramientos para evitar el acceso de personal no autorizado), interior (Ej: Conjuntos residenciales). A su vez tienen una subclasificación (Pedestal, enmallada, capsulada). Su forma de energización se hace a través de redes subterráneas que hacen su recorrido por canalización y cámaras de inspección, como se presenta en algunas de sus normas de las Figura 4 y Figura 5.

Figura 4

CTS511-3 Centros de transformación capsulados con celdas de maniobras, medida y protección – Transformador en aceite con acceso exterior al edificio o en local separado (Nivel 2)



Nota. Fuente: (Enel Colombia, 2011)

Figura 5*CTS528 Centro de transformación de pedestal. Instalación y acceso exterior*

Nota. Fuente: (Enel Colombia, 2011)

3.2.3 Clasificación de redes por nivel de tensión

Las redes o circuitos que tienen conexión asociada a los transformadores de distribución se clasifican por nivel de tensión de la siguiente manera (Ramírez Castaño, 2004):

3.2.3.1 Redes de distribución primarias. Son las redes que recorren cada uno de los sectores urbanos y rurales suministrando potencia a los transformadores de distribución a tensiones de 34,5 kV, 13.2 kV, 11.4 kV, 7620 V, etc. Estas tensiones se encuentran clasificadas en Nivel 2.

3.2.3.2 Redes de distribución secundarias. Circuito secundario: encargados de distribuir la energía a los usuarios con voltajes como 120/208 - 120/240 V y en general voltajes hasta 600 V. Estas tensiones se encuentran clasificadas en Nivel 1.

3.2.4 Clasificación de redes de distribución por tipo de construcción

Las redes o circuitos que tienen conexión asociada a los transformadores de distribución se clasifican por su tipo de construcción de la siguiente manera (Ramírez Castaño, 2004):

3.2.4.1 Redes de distribución aéreas. El conductor puede ir desnudo, semiaislado o aislado (estos dos últimos se ha implementado en los últimos años para reducir las fallas), va soportado a través de aisladores instalados en crucetas, herrajería, postes de madera o concreto. Tiene a su vez equipos de seccionamiento y protección propios de la red. Su nivel de fallas es recurrente por la clara exposición a la intemperie.

3.2.4.2 Redes de distribución subterráneas. Son empleadas en zonas por necesidad del diseño urbanístico, estética, congestión y condiciones de seguridad donde no es aconsejable el tránsito de red aérea. Van a través de canalización subterránea y cámaras de inspección. Por otro lado, se complementa con el uso de terminales y empalmes. Por experiencia ofrece una mejor confiabilidad ante la generación de fallas; pero al presentarse alguna falla su localización se dificulta, por lo que requiere equipos de localización para apoyar el trabajo de los grupos técnicos.

3.3 Conceptos asociados a mantenimiento en estado estacionario o constante

Dentro de los estudios y análisis que se han llevado a cabo sobre al mantenimiento se han desarrollado conceptos traducidos en ecuaciones, algunos de ellos se describirán en el presente documento.

3.3.1 Tiempo medio entre fallas (MTBF)

Es la estimación del tiempo de ocurrencia de una falla para el caso de equipos o componentes reparables.

El MTBF es la relación entre el tiempo operacional y el número de fallas, como se muestra en la Ecuación 1, donde el tiempo operacional se refiere a la longitud de la prueba multiplicado por el número de ítems bajo prueba, menos el tiempo de reparación; pero como en muchos sistemas eléctricos el valor del MTBF es mucho más grande que el tiempo de reparación, es usual definir a MTBF como la longitud de la prueba multiplicado por el número de ítems dividido por el número de fallos (Holguin Londoño 2007, como se citó en Fontalvo Aragón, 2014).

Ecuación 1

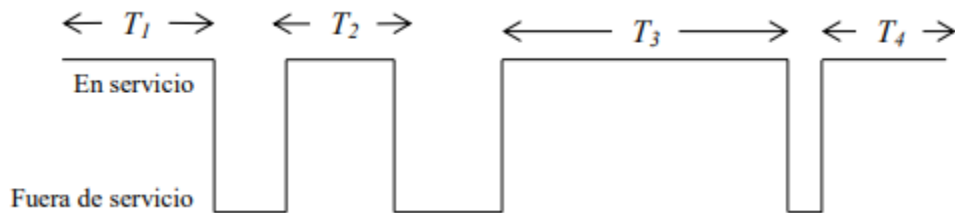
Medio Tiempo Entre Fallas

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total acumulativo } (T_1 + T_2 + T_3 + \dots)}{\text{Número total de fallos}}$$

En la Figura 6 se esquematiza el MTBF en un tiempo de operación de un equipo/componente.

Figura 6

Representación de MTBF para un equipo/componente reparable



Nota. Tomado de (Holguin Londoño 2007, como se citó en Fontalvo Aragón, 2014)

3.3.2 *Tiempo medio para la reparación (MTTR)*

Representa el tiempo medio necesario para reparar las averías del equipo hasta que este vuelva a recuperar su funcionalidad. Es un indicador del desempeño del equipo (Infraspeak, 2022), se denota en la Ecuación 2.

Ecuación 2

Tiempo medio de la reparación

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de las reparaciones}}{\text{Número de reparaciones}}$$

Nota. Tomado de (Infraspeak, 2022)

3.3.3 *Disponibilidad (D)*

Es la probabilidad de que un componente o sistema que sufrió mantenimiento vuelve a operar satisfactoriamente según su función en un tiempo dado (Mesa Grajales, Ortiz Sánchez, & Pinzón, 2006), está definida por la Ecuación 3:

Ecuación 3

Disponibilidad

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

3.4 **Mantenimiento en redes de distribución**

El mantenimiento sobre un activo tiene tres clasificaciones, las cuales se presentan a continuación (Universidad Industrial de Santander, 2010).

3.4.1 *Mantenimiento Preventivo*

Mantenimiento programado que se efectúa a un bien, servicio o instalación con el propósito de reducir la probabilidad de fallo, mantener condiciones seguras y preestablecidas de operación, prolongar la vida útil y evitar accidentes.

3.4.2 *Mantenimiento Correctivo*

Reparación que se realiza al bien, servicio o instalación una vez que se ha producido el fallo con el objetivo de restablecer el funcionamiento y eliminar la causa que ha producido la falla.

3.4.3 *Mantenimiento Predictivo*

Pruebas que se realizan a los equipos con el propósito de conocer su estado actual y predecir posibles fallas que se podrían presentar. El resultado de este mantenimiento permite tomar acciones preventivas para optimizar su funcionamiento.

3.5 Panorama regulatorio

El cambio regulatorio que se dio a partir de la entrada en vigor de la resolución 015 del 2018 de la CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018), los OR están orientados a realizar transformaciones significativas en la medición de la calidad media del servicio de energía (indicadores) y administración de sus activos (infraestructura, redes, equipos, etc). Se citan estos aspectos que son del interés de este trabajo.

3.5.1 *Lineamientos sobre sistema de gestión de activos*

Uno de los aspectos relevantes de la nueva regulación indica que los OR están orientados a realizar significativos implementar y certificar un SGA para la formulación y presentación del plan de inversión (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 125), acorde a la norma ISO 55001 (ICONTEC, 2015).

Para ello la CREG indica un plazo de 5 años para su certificación. Durante este período el OR deberá dar avances en el diagnóstico, el plan de trabajo y avances para la implementación y certificación del SGA (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 131).

3.5.2 Consideraciones sobre reposición de transformadores de distribución

3.5.2.1 Activo de nivel de tensión 1. Por definición, los activos de nivel de tensión 1 son los conformados por las redes que operan a tensiones menores a 1 kV y los transformadores con voltaje secundario menor a 1 kV que alimentan a dos o más usuarios, incluyendo las protecciones y equipos de maniobra en MT y BT del transformador. En esta definición se incluyen a los transformadores con capacidad igual o inferior a 15 kVA (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 5).

3.5.2.2 Criterio responsabilidad de AOM para activos de nivel de tensión 1. Uno de los criterios importantes para la reposición del activo de nivel de tensión 1 es la responsabilidad sobre el AOM. Se exceptúa el AOM de los activos de conexión del nivel de tensión 1 con capacidades iguales o inferiores a 15 kVA y con el equipo de medida en este mismo nivel de tensión, el cual debe ser realizado por el OR sin que se requieran pagos adicionales a los AOM de nivel de tensión 1 (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 11).

3.5.2.3 Lineamiento sobre la reposición según la propiedad del activo de nivel de tensión 1.

En los casos que se requiera la reposición de activos de nivel de tensión 1 que son propiedad del usuario. Este podrá reponerlos y seguir siendo acreedor de los cobros tarifarios que le apliquen (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2007), teniendo un plazo no superior a 2 días a partir de la salida del servicio sobre la decisión de reponerlo. Si el usuario no se pronuncia o decide no reponerlo debe comunicarle al OR para que proceda con la reposición en un plazo de 72 horas desde el momento del aviso o del cumplimiento de los dos días hábiles mencionados. Cuando se materialice la reposición por el OR inmediatamente se realizará el reajuste sobre la tarifa de energía. Es relevante declarar que la reposición es el cambio de la totalidad de las redes de nivel de tensión 1 o el cambio de la totalidad del transformador (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 26).

3.5.2.4 Rangos de antigüedad de activo. Para la definición de la base inicial de activos todas las UC de los niveles de tensión 2, 3 y 4 y los transformadores y redes de nivel de tensión 1, se clasifican en el nuevo esquema regulatorio en los rangos de antigüedad definidos en la Tabla 3.

Tabla 3

Descripción de rangos de activos

RANGO k	Entrada en operación	Antigüedad de referencia - AR_k (años)
1	Hasta el 31 de diciembre de 2007	10
2	A partir del 1 de enero de 2008	0

Nota. Fuente: (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 51)

3.5.2.5 Vida útil reconocida por categoría de activos. En la Tabla 4 se describe la vida útil regulatoria que la CREG le otorga a cada activo y que servirá para cálculos tarifarios y depreciación (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018)

Tabla 4*Vida útil para las categorías de activos por nivel de tensión*

CATEGORÍA DE ACTIVOS <i>l</i>	DESCRIPCIÓN CATEGORÍA DE ACTIVOS	VU_{1,l}	VU_{2,l}	VU_{3,l}	VU_{4,l}
1	Transformadores de potencia	-	-	35	35
2	Compensaciones	-	35	35	35
3	Bahías y celdas	-	35	35	35
4	Equipos de control y comunicaciones	-	10	10	10
5	Equipos de subestación	-	35	35	35
6	Otros activos subestación	-	45	45	45
7	Líneas aéreas	-	45	45	45
8	Líneas subterráneas	-	45	45	45
9	Equipos de línea	-	35	35	-
10	Centro de control	-	10	10	10
11	Transformadores de distribución	25	-	-	-
12	Redes de distribución	35	-	-	-

Nota. Fuente: (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 62)

3.5.3 *Indicadores de calidad media del servicio*

Según lo expresado por la IEEE para los indicadores de calidad media (IEEE, 2012) se traducen y definen abreviadamente los siguientes indicadores para la medición de la cantidad y duración de las interrupciones (Arancibia Órdenes, 2008):

- SAIFI (System Average Interruption Frequency Index):

Promedio anual de interrupciones por usuario (interrupciones/usuario-año). De la Ecuación 4 se indica el número de interrupciones durante el año por el número de usuarios afectados por las interrupciones, dividido entre el número total de usuarios servidos.

Ecuación 4

Cálculo del SAIFI

$$SAIFI = \frac{\text{Cantidad de usuarios afectados} * \text{Cantidad de interrupciones}}{\text{Cantidad total de usuarios servidos por el OR}}$$

- SAIDI (System Average Interruption Duration Index):

Se obtiene mediante la división de la sumatoria de los tiempos de interrupción de todos los usuarios afectados durante el año entre el número de usuarios servidos (minutos /usuario año), descrito en la Ecuación 5.

Ecuación 5

Cálculo del SAIDI

$$SAIDI = \frac{\sum \text{Duración de la falla} * \text{Cantidad de usuarios afectados}}{\text{Cantidad total de usuarios servidos por el OR}}$$

Para el contexto colombiano el cálculo de los indicadores de calidad media debe realizarse con base en la información de los eventos sucedidos en los circuitos y transformadores de los niveles de tensión 2 y 3, y en los transformadores de nivel tensión 1, es decir, a los que tienen vínculo con MT (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 96).

Adicionalmente se hace un resumen de los eventos que se excluyen del cálculo de los indicadores. Estos deben ser soportados con constancias por el OR, CND, entidad, organismo, etc. (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, págs. 92-93), aclarando que se encuentran para eventos programados y no programados según su aplicación:

- Los menores o iguales a tres (3) minutos.
- Los debidos a racionamiento programado o a racionamiento de emergencia del sistema eléctrico nacional por eventos asociados a generación.
- Los causados por eventos de activos pertenecientes al STN y STR.
- Eventos requeridos por seguridad ciudadana, solicitados por organismos de socorro autoridades competentes.

- Cuando se daña un activo de nivel de tensión 1 propiedad del usuario y este indica su voluntad de reponerlo, teniendo en cuenta los límites establecidos y cesión para que el OR lo reponga (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 26).
- Los debidos a catástrofes naturales.
- Los debidos a actos de terrorismo.
- Los ocurridos fuera de las horas correspondientes a los “períodos especiales de continuidad” acordados en las zonas especiales.
- Para efectos de contabilizar la calidad del servicio al usuario de alumbrado público, los que lo afecten entre las 6 a.m. y las 6 p.m.
- Las suspensiones o cortes del servicio por incumplimiento del contrato de servicios públicos por parte del usuario.
- Las suspensiones o cortes del servicio por programas de limitación del suministro al comercializador.
- Eventos originados en exigencias de traslados y adecuaciones de la infraestructura eléctrica por parte de entidades distritales, municipales, departamentales, organismos estatales competentes en temas de infraestructura y medio ambiente, o demás autoridades, o por proyectos de desarrollo en concordancia con planes de ordenamiento territorial.
- Los eventos debidos a trabajos de reposición o modernización en subestaciones, siempre que estos trabajos estén incluidos en el plan de inversiones aprobado por la CREG de acuerdo con lo establecido en el capítulo 7.

Según los parámetros mencionados se calculan los indicadores de calidad media para cualquier evento. Entiéndase por eventos no programados a los que son eventos en los elementos que componen un SDL que no fueron programados por el OR y que suceden por situaciones no preestablecidas por él (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018, pág. 91). Para el caso estudio se centrará y se excluirá del cálculo los eventos no programados (fallas) que involucren al transformador de distribución y componentes asociados.

3.6 Análisis estadístico

La estadística como rama de las matemáticas, estudia los fenómenos o experimentos aleatorios intentando deducir predicciones y análisis de comportamientos de ciertas colecciones de datos. Para proceder con análisis estadístico se debe conocer algunas propiedades de la población que interesa. Si la población es finita, el mejor procedimiento será la inspección de cada individuo (siempre que esto sea posible). Sin embargo, la mayoría de los problemas de interés involucran poblaciones infinitas o poblaciones finitas difíciles costosas o con dificultades para inspeccionar. Esto obliga a seleccionar, por procedimientos adecuados un subconjunto de n elementos de la población que constituyen una muestra de tamaño n , examinar la(s) característica(s) de interés y después generalizar estos resultados para la población; lo que se constituye como la estadística inferencial, comprobando que la muestra que se toma sea representativa (Batanero Bernabeu & Díaz Batanero, 2008). Así mismo, se puede dividir la estadística en dos categorías, principalmente como se describen en los siguientes apartados:

3.6.1 Estadística descriptiva

Describe, resume y presenta los datos de forma que sean fáciles de interpretar. Su finalidad es el conjunto de datos dados y no plantea extender las conclusiones a otros datos diferentes (Batanero Bernabeu & Díaz Batanero, 2008, pág. 9).

3.6.2 Estadística inferencial

Plantea obtener conocimientos sobre ciertos conjuntos extensos o poblaciones, a partir de la información disponible de un subconjunto de tal población llamada muestra. Utiliza como herramienta matemática el cálculo de probabilidades (Batanero Bernabeu & Díaz Batanero, 2008, pág. 9).

4 Estado del Arte

En (Zapata, Granada, & Reyes, 2013), se realiza un análisis de confiabilidad de los componentes que hacen parte del sistema de distribución. Esto se lleva a cabo desde un criterio estadístico, y además se introduce un modelo de probabilidad de fallas y reparación en caso de presentarse indisponibilidades. Lo anterior ofrece una alternativa para la priorización de inversiones respecto a la Energía No Servida (ENS) por los componentes en falla y sus implicaciones.

En (De Faria, 2015) el mantenimiento predictivo se realiza a través de técnicas de termografía en el transformador y la relación de la temperatura producida en sus devanados con su vida útil. Además, se explora el calentamiento producido por el nivel de cargabilidad como variable para la toma de decisiones técnicas, sin dejar a un lado la potencia nominal y el crecimiento anual de la demanda.

En (Mercado Rodríguez & Restrepo Pérez, 2019), a través de un Plan de Mantenimiento Optimizado (PMO) en circuitos del sistema de distribución, se pueden evaluar costos, riesgos y desempeños a través el modelo de confiabilidad con la distribución de Weibull, ofreciendo mejores indicadores de confiabilidad y paralelamente una rentabilidad del negocio del Operador de Red del Departamento de Antioquia por medio de modelos matemáticos.

En (Robledo P., 2012) se implementa un trabajo conjunto entre una empresa del sector eléctrico y un catedrático que desarrolló un modelo matemático estadístico que busca la optimización de costos de mantenimiento de los sistemas de distribución de energía, estableciendo los tiempos en los cuales se le debe hacer mantenimiento preventivo a sus componentes con funciones de distribución aleatorias continuas con los datos recopilados.

La degradación en los equipos que forman parte de un sistema eléctrico es un fenómeno natural, debido al envejecimiento y por su propia operación. La creciente demanda de energía y la presencia de corrientes con contenido armónico que experimenta la red, contribuye a desafiar los límites térmicos y la celeridad en la pérdida de vida útil de cada uno de los componentes. Para el caso de los transformadores, que en sí mismos son sistemas térmicos complejos por el sistema de refrigeración que tienen para soportar los cambios de temperatura en el aceite y la manifestación de puntos calientes que se dan por el comportamiento de las cargas en épocas de invierno o verano

a las cuales está obligado a adaptarse. Para ello se describe una metodología para que los operadores sobrelleven este tipo aspectos (Cselkó, Kálec, Németh, & Hartmann, 2020).

Frente a los riesgos a los que están expuestas las redes aéreas de distribución, se ha diseñado e implementado un dispositivo de monitoreo para las variables térmicas y eléctricas del transformador aéreo, facilitando a la empresa distribuidora un mejor seguimiento en la detección de anomalías para anticipar fallas. Con este desarrollo se busca reducir los indicadores de calidad y los costos por fallas en el área concesionada de la ciudad de São Paulo en Brasil (Chaves, Izumida Martins, & Pacheco, 2020).

Haciendo un análisis íntegro en el índice de salud del equipo, el costo de mantenimiento y la pérdida por falla del equipo, en (Wang, y otros, 2020) se propone un modelo de toma de decisiones para la selección de modo de mantenimiento propicio. Con el objetivo de reducir los costos de mantenimiento y la pérdida de riesgo del equipo después del mantenimiento en las redes de distribución.

5 Metodología

La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que su punto de partida se enruta en el análisis de información numérica e histórica de actividades del OR asociadas a las finalidades del negocio de energía eléctrica. Dentro de este enfoque cuantitativo se quiere ver al transformador en ejercicio; incluye implícitamente a los componentes asociados que son vitales para su cuidado y operación (fusibles, DPS, etc.), conocer las causas que pueden afectar su ciclo de vida, y así mismo garantizar la funcionalidad durante su operación. Inicialmente se consultarán las bases de datos corporativas donde se almacena la información asociada a los eventos operativos y atención de fallas asociadas a la discontinuidad en el servicio de energía. De igual forma, se hará una consulta de los transformadores existentes en el área metropolitana suroccidente de la región de donde se toma la muestra.

Al definir la información que se evaluará, se tomarán la cantidad de clientes y el tiempo de afectación de cada evento para calcular el impacto en los indicadores de calidad del servicio de cada uno. El resultado serán gráficas para reflexionar sobre la disponibilidad funcional que se está ofreciendo en la operación de cada equipo sobre la continuidad en el servicio de energía.

Por otro lado, con el apoyo de una herramienta estadística elaboración de gráficas y tratamiento de la información (Jarauta Baigorri, 2019), haciendo un reconocimiento de tendencias y recurrencias, se explorará el riesgo de aquellos activos a los que se debe programar una valoración diagnóstica sobre el conjunto de distribución (transformador y componentes) para viabilizar el mantenimiento predictivo.

Para dar pie al diseño de la propuesta del plan de mantenimiento predictivo se incluirá un análisis de la vida del activo para determinar la prioridad con la que se deben enrutar las inspecciones y diagnóstico. Este apartado quiere resaltar el concepto de activo, hoy dispuesto en la ISO 50001 mediante la resolución CREG 015 del 2018.

6 Resultados

A partir de la selección de la muestra con la que se abordó el presente documento en el período de tiempo del 13 de mayo de 2019 al 12 de abril del 2022, se hace una reseña operativa del área de cobertura de la ESEC y zona metropolitana suroccidente de la región en la subsección 6.1, para contextualizar las condiciones y características de los equipos que operan allí. Para dar una descripción de los alcances del documento respecto a los objetivos planteados, se especifican las siguientes subsecciones en las que se desarrolla cada uno de ellos.

Para dar alcance al objetivo específico 1, en la subsección 6.2 se hace un análisis de las cantidades de falla según su causa sobre los conjuntos de distribución del que hacen parte los transformadores, elaborando gráficas de cantidades para las causas por MT y BT.

Para dar alcance al objetivo específico 2, en la subsección 6.3 para el cálculo de calidad media SAIDI y SAIFI se tienen en cuenta los lineamientos regulatorios para proceder con la estimación de los indicadores sobre los eventos con fallas el conjunto de distribución, se hacen representaciones gráficas con las frecuencias absolutas y relativas dentro de la totalidad de las fallas en la zona metropolitana suroccidente.

En el alcance del objetivo específico 3, en la subsección 6.4 se aborda un análisis de la resolución CREG015-2018 como complemento a la clasificación de la vida útil regulatoria de los transformadores de distribución; a partir de la fecha de entrada en operación en los sistemas corporativos de la ESEC, con relación a las metas de reposición que se deben alcanzar para cumplir con los plazos establecidos en pro de continuar recibiendo una remuneración por el regulador.

En la subsección 6.5 como caso de estudio se toma el top 5 de los transformadores con más fallas por MT y BT para visualizar por medio de gráficas la densidad de fallas respecto a su duración, evaluación si existe una correlación entre cantidad de fallas con su año de puesta en servicio y año regulatorio, y finalmente haciendo los cálculos de indicadores de mantenimiento (MTBF, MTTR, Disponibilidad).

Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo general, en la subsección 6.6 se redactan las pautas propuestas para estructurar un plan de mantenimiento predictivo en una tabla generalizada y simplificándolas en un diagrama de flujo.

6.1 Reseña operativa

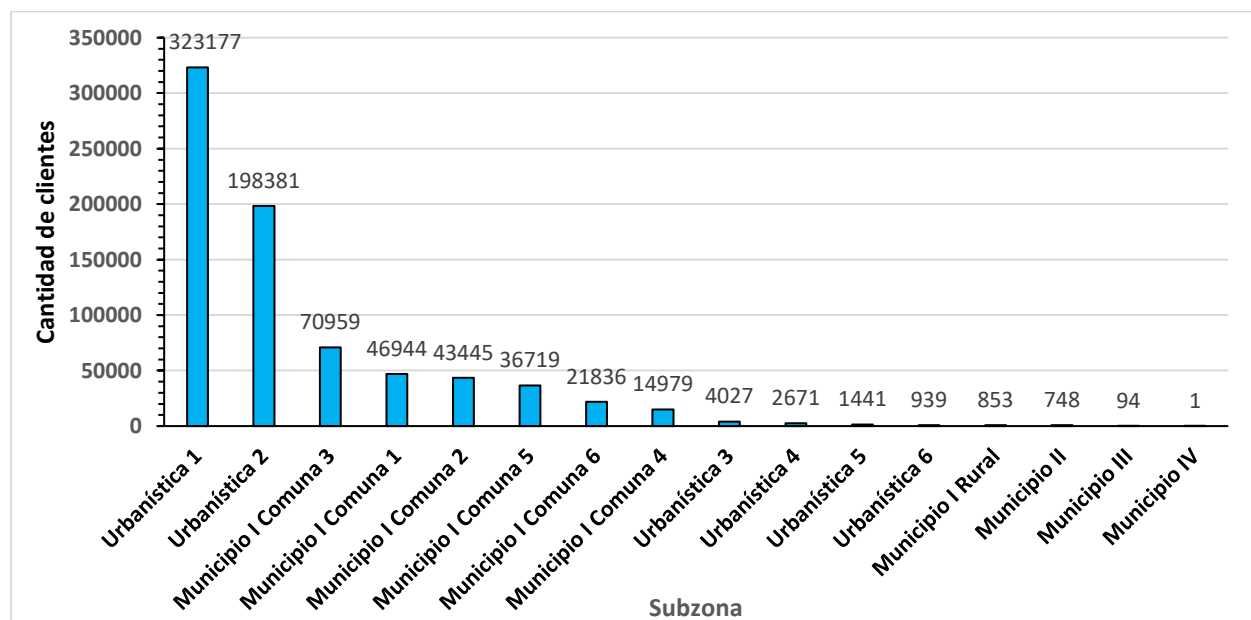
A la fecha del presente análisis la ESEC cuenta con un aproximado de 3'751.800 clientes los cuales están conectados a la red para recibir el servicio de energía que presta la compañía, distribuidos en 92.124 transformadores de distribución aproximadamente. Dentro de la estrategia corporativa se ha zonificado su cobertura regional en diez territorios operativos (6 zonas metropolitanas y 4 zonas rurales), para ofrecer una atención integral en donde hace presencia la ESEC con la finalidad de atender 20 subzonas administrativas de una ciudad principal y 13 municipios del país.

Para la región de estudio que corresponde a la zona metropolitana suroccidente donde opera la ESEC cuenta con un aproximado de 767.214 clientes que se distribuyen en 6 subzonas urbanísticas de la ciudad, el municipio I que por su extensión se divide en 6 comunas y un sector rural (unifica 14 veredas y 6 corregimientos), el municipio II, el municipio III y el municipio IV; las redes hacen una menor presencia en ellos y por tanto se toman individualmente.

La cantidad de clientes por sectorización geográfica que reciben el servicio de energía en la zona metropolitana suroccidente se indican en la figura 7.

Figura 7

Cantidad de clientes por sectorización geográfica según subzona

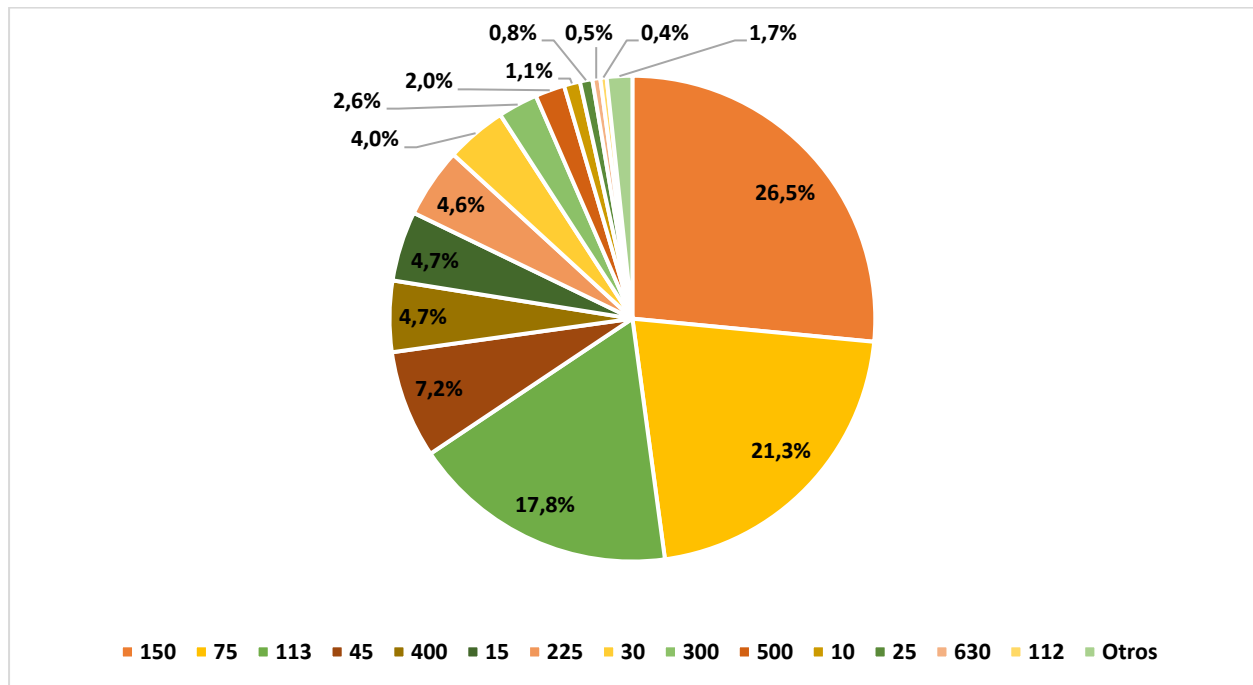


Nota. Fuente: Elaboración propia

A su vez, en la zona metropolitana suroccidente hacen presencia 7376 transformadores con potencias nominales como se muestra en la figura 8.

Figura 8

Cantidad porcentual de transformadores por potencia nominal [kVA]



Nota. Fuente: Elaboración propia

6.2 Causas de falla

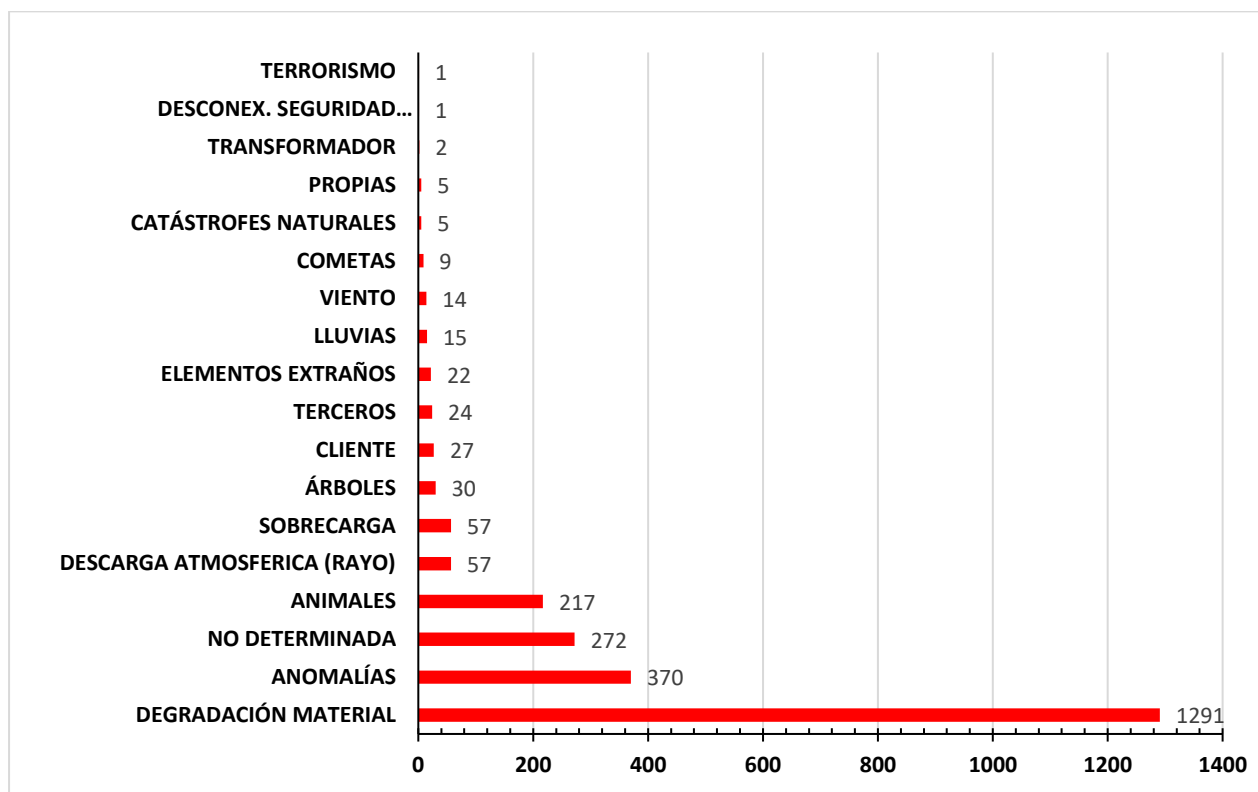
Dentro de los eventos que se reportan y registran en la infraestructura y red de la ESEC, se hace una asignación de las causas que lo originaron, el tiempo de duración desde el inicio y fin de la afectación, y finalmente se asocia una referencia eléctrica (equipo o sección de la red) a la que se le atribuye la falla. Todo esto queda registrado en las bases de datos de la compañía. El nivel de tensión donde ocurre la falla puede dar varios indicios no sólo de lo que está pasando respecto a la continuidad del servicio, sino desde que enfoque se afecta el desempeño del transformador. Por esta razón se analiza desagregadamente, sin desconocer que las fallas provienen de un mismo equipo.

Para el caso de MT hay eventos que se originan en alguna sección de la red, bien sea área o subterránea, por lo que no se le da una asignación sobre un elemento en específico. De igual forma, cuando el evento tiene su origen sobre algún elemento o equipo en particular, la falla se le atribuye según se reporte en ofrecido por los grupos técnicos en terreno al CC.

En la figura 9 se representan las causas que se han registrado por MT en los transformadores de distribución en la zona metropolitana suroccidente en el período de tiempo evaluado.

Figura 9

Causas de falla MT asociadas a transformadores de distribución



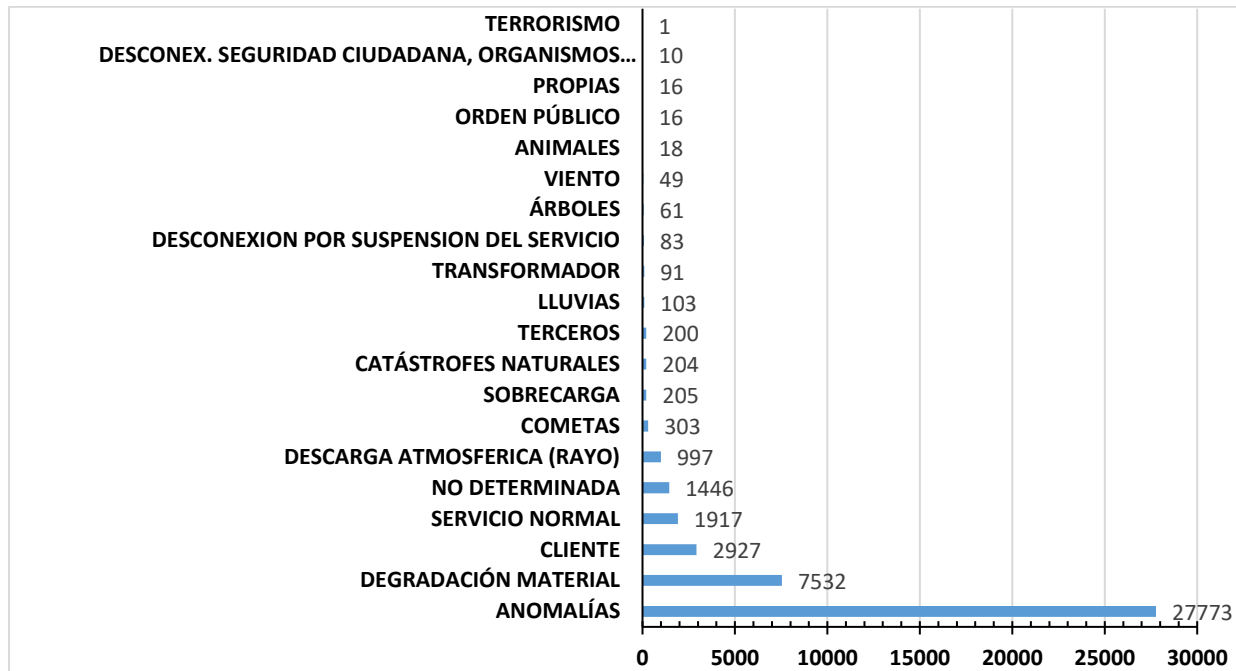
Nota. Fuente: Elaboración propia

Para el caso de BT los eventos se originan en los activos energizados desde el devanado secundario (protecciones por BT del transformador, redes BT, cajas de derivación, acometidas, etc), asociándose al transformador en los sistemas de información. Aunque se puede llegar a pensar que la avería por BT puede ser imperceptible por el transformador, siempre se desconocerá el estado y la presencia de la PAT, los fusibles en BT para que actúen adecuadamente resguardando la salud y operación del equipo.

En la Figura 10 se representan las causas que se han registrado por BT en los transformadores de distribución en la zona metropolitana suroccidente en el período de tiempo evaluado.

Figura 10

Causas de falla BT asociadas a transformadores de distribución



Nota. Fuente: Elaboración propia

6.3 Evaluación de la calidad del servicio

El cálculo de la calidad media del servicio a través de los indicadores SAIDI y SAIFI, permiten hacer un seguimiento y control de parte del regulador a la continuidad del servicio que ofrece el OR en su área de cobertura, independiente de su procedencia (fallas, trabajos programados, expansiones, etc.). Para su medición se deben identificar y excluir los eventos definidos en la resolución y cumplir con las metas declaradas para los grupos de interés a nivel interno y externo.

Un aspecto implícito en la calidad del servicio con origen en las fallas mide la oportunidad de la ESEC en términos de tiempo para la localización, reparación y normalización de la red y/o

activo que originó la falla. Los insumos con los que cuenta la ESEC para identificar la falla son centralizados a través de su CC, estos son:

- Las señales provenientes de los equipos telecontrolados (interruptores, reconectores y seccionadores).
- Información proveniente de las llamadas de los clientes o particulares que están sin servicio o cercanos a la falla.
- La gestión que se hace de los grupos técnicos en terreno para inspeccionar la red, operación de equipos de maniobra e identificación visual del daño.

Considerando a la red de un circuito de MT como un conjunto eléctrico de activos conectados para la distribución de energía eléctrica. La ausencia funcional de alguno de ellos puede ser contraproducente para el cumplimiento de este objetivo; en otras palabras, al manifestarse alguna falla sobre cualquiera de los activos o UC, puede desencadenar que el sistema eléctrico deje de operar y se afecte generalizadamente los indicadores de calidad para todos los transformadores asociados al circuito MT donde ocurrió el evento. Ejemplificando el caso, al presentarse una falla en un transformador o en uno de los componentes que están conectados a él, se puede ver afectada una mayor cantidad de transformadores del circuito; aun siendo ajenos a la falla en el transformador que originó la salida del circuito. Esto depende de la configuración en términos de topología y cantidad de equipos de protección que tenga el circuito MT; por lo que en el proceso de localización de la falla se va recuperando progresivamente el servicio a través de operaciones en la red. Por cada interrupción y franja de tiempo derivados de la recuperación del servicio, el SAIDI y SAIFI para cada transformador afectado es contabilizado indiferente si la falla tuvo origen en alguno de ellos.

Para evaluar la calidad de servicio en el período seleccionado (13 mayo 2019 al 12 de abril del 2022), se debe contemplar los efectos derivados de la época pandémica, es decir, por el confinamiento producto de las cuarentenas e impactos en las demandas del consumo de energía a nivel residencial, industrial y comercial. Al reducirse la carga por los cambios en las dinámicas en los sectores de la economía; los activos como redes, transformadores, equipos de red, etc., redujeron su desgaste operativo; así mismo, aliviaron el impacto en los indicadores de calidad. No

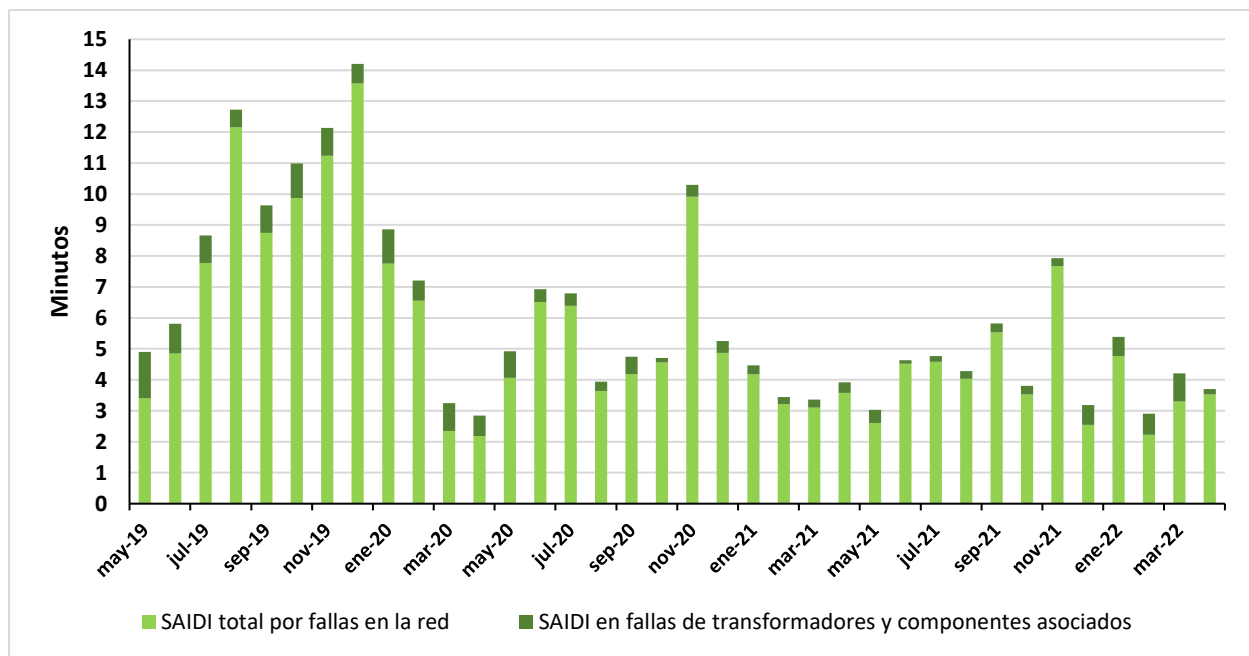
obstante, no se puede descartar los esfuerzos operativos de la ESEC para mantener esos indicadores calidad media, mientras se normalizaba la carga gradualmente con el paso de los meses.

6.3.1 Evaluación del SAIDI

El SAIDI que tuvo origen por el tiempo de fallas en transformadores de distribución (se incluyen elementos de protección asociados al equipo) en los sistemas de información de la ESEC, se calculó para diferenciarlo de la totalidad del SAIDI en los circuitos MT de la zona metropolitana suroccidente, se gráfica en la Figura 11.

Figura 11

SAIDI por fallas en la red y transformadores de la zona metropolitana suroccidente

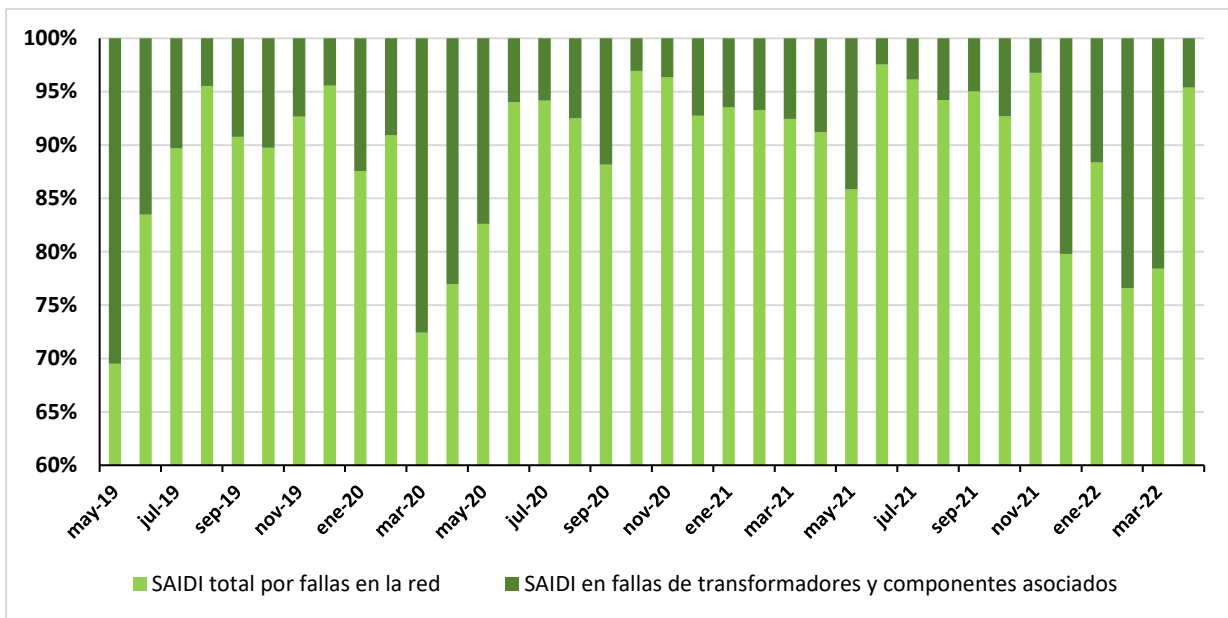


Nota. Fuente: Elaboración propia

Una representación porcentual y detallada del SAIDI se presenta en la Figura 12.

Figura 12

Frecuencia relativa del SAIDI de la zona metropolitana suroccidente

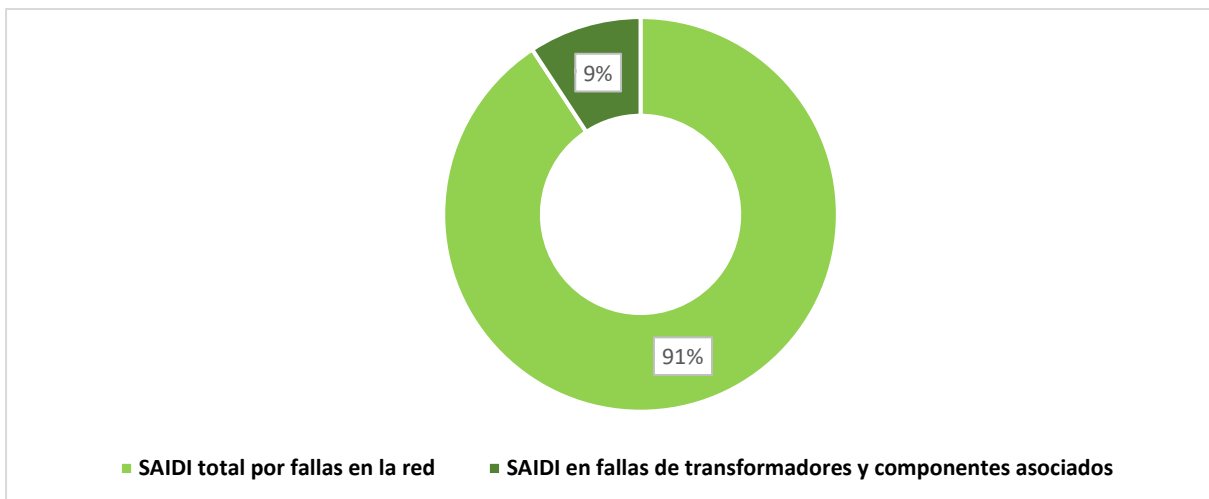


Nota. Fuente: Elaboración propia

Haciendo una consolidación de la muestra respecto al SAIDI generado por los transformadores de distribución en falla dentro del SAIDI total por fallas en el período de estudio se obtiene la Figura 13.

Figura 13

Frecuencia relativa consolidada del SAIDI en el período de análisis

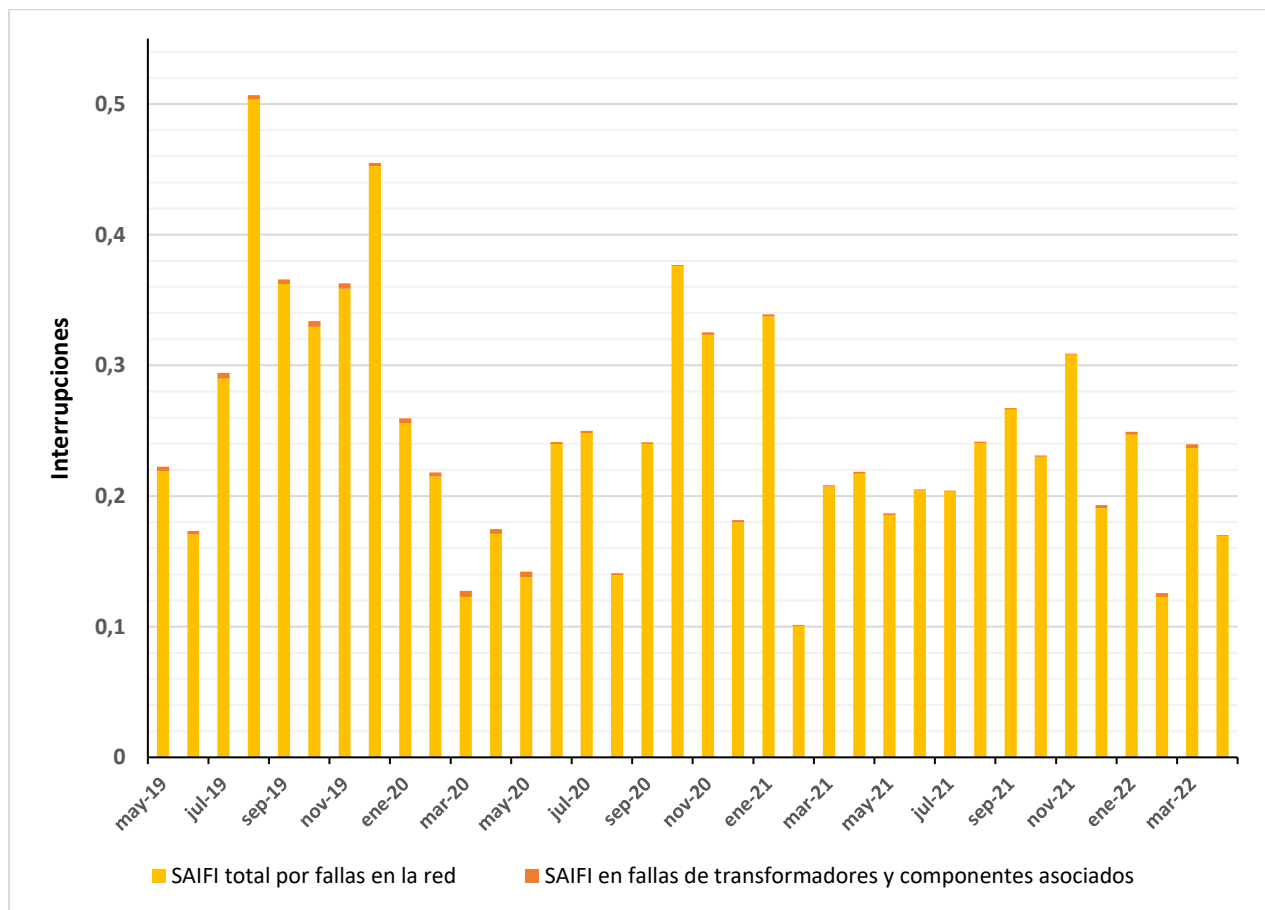


Nota. Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Evaluación del SAIFI

El SAIFI que tuvo origen por las interrupciones en fallas de transformadores de distribución (se incluyen elementos de protección asociados al equipo) en los sistemas de información de la ESEC, se calculó para diferenciarlo de la totalidad del SAIFI en los circuitos MT de la zona metropolitana suroccidente, se gráfica en la Figura 14.

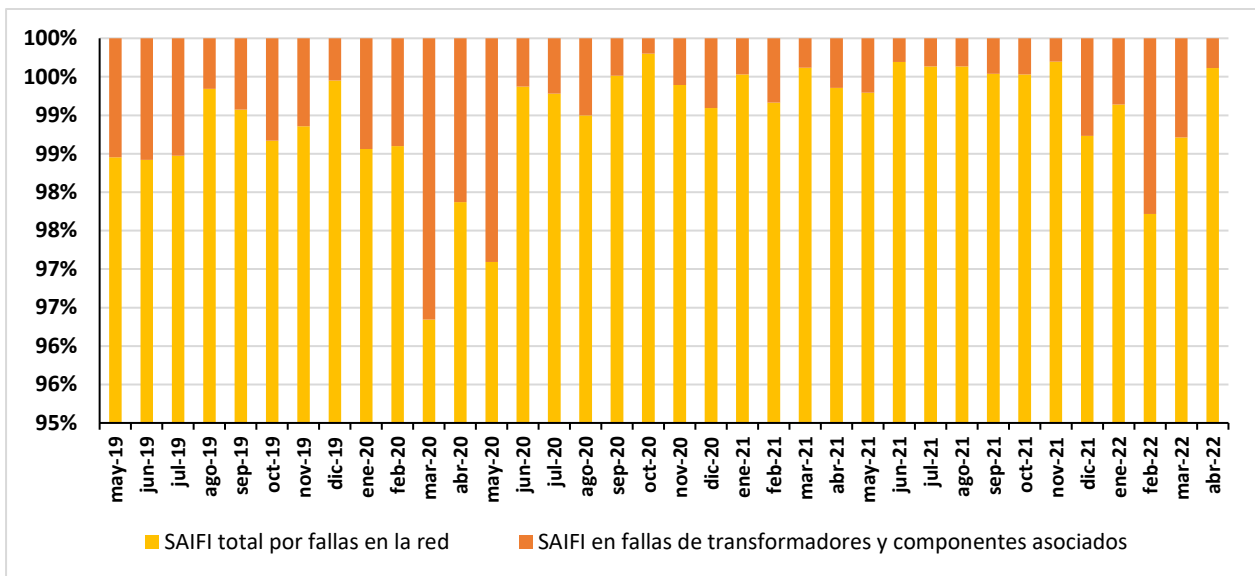
Figura 14
SAIFI por fallas en la red y transformadores de la zona metropolitana suroccidente



Nota. Fuente: Elaboración propia

Para hacer una representación porcentual del SAIFI se elabora la Figura 15.

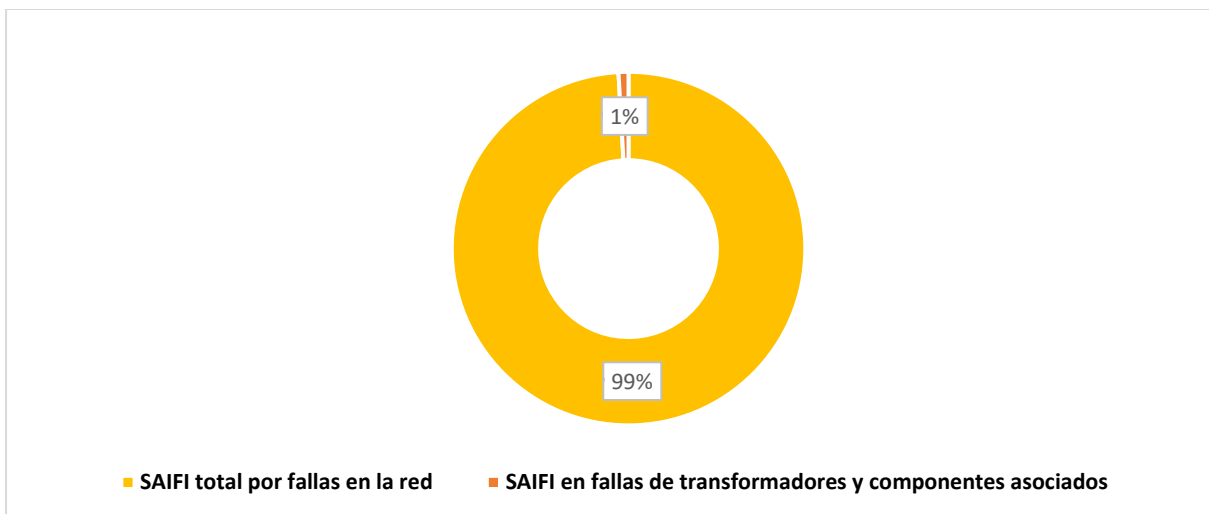
Figura 15
Frecuencia relativa del SAIFI de la zona metropolitana suroccidente



Nota. Fuente: Elaboración propia

Haciendo una consolidación de la muestra respecto al SAIFI generado por los transformadores de distribución en falla dentro del SAIFI total por fallas en el período de estudio se obtiene la Figura 16.

Figura 16
Frecuencia relativa consolidada del SAIFI en el período de análisis



Nota. Fuente: Elaboración propia

6.4 Gestión de activos en transformadores de distribución

6.4.1 Análisis regulatorio para la reposición de los transformadores de distribución

En algún momento del análisis regulatorio colombiano se tenía la visión que poner en práctica un SGA dirigido a las redes de distribución no era tan rápido. Este enfoque se podía ver como reactivo para las averías en la infraestructura y la red desde que no esté involucrada dentro de un plan de inversiones previamente estructurado. Lo que destaca el concepto de confiabilidad de los componentes y equipos de la red, y el impacto que se tenga por su indisponibilidad (Zapata, Granada, & Reyes, 2013).

Esta perspectiva es una clara expresión de la importancia de los eventos no programados como dato, no por el impacto negativo con el que lo pueda ver el OR. Sino que a partir de estos y con el debido análisis de información diagnóstica, se puede llevar a una oportuna toma de decisiones sobre los activos en riesgo que comprometen la funcionalidad del componente o equipo respecto a la sinergia que se tiene con el sistema de distribución, así como el periódico y constante monitoreo que se debe tener.

El esquema regulatorio, al ser una actividad reglamentada y controlada por un ente gubernamental, busca el beneficio del usuario en términos de calidad, asegurando las condiciones para lograr el bienestar general en la prestación del servicio de energía. Por ende, la Resolución CREG015-2018 aplica su cobertura a la alimentación de un conjunto mínimo de dos usuarios o más, incluyendo algunas excepciones (transformadores menores o iguales a 15 kVA que alimenten a un usuario ej.: una casa en una finca de una zona rural, un predio en sectores subnormales del casco urbano). Para los casos que se hable del bienestar particular estamos hablando de activos de conexión, para los cuales la cobertura de esta resolución no tiene aplicación y por tanto dispone de otro tipo de mecanismos para su estructuración y control.

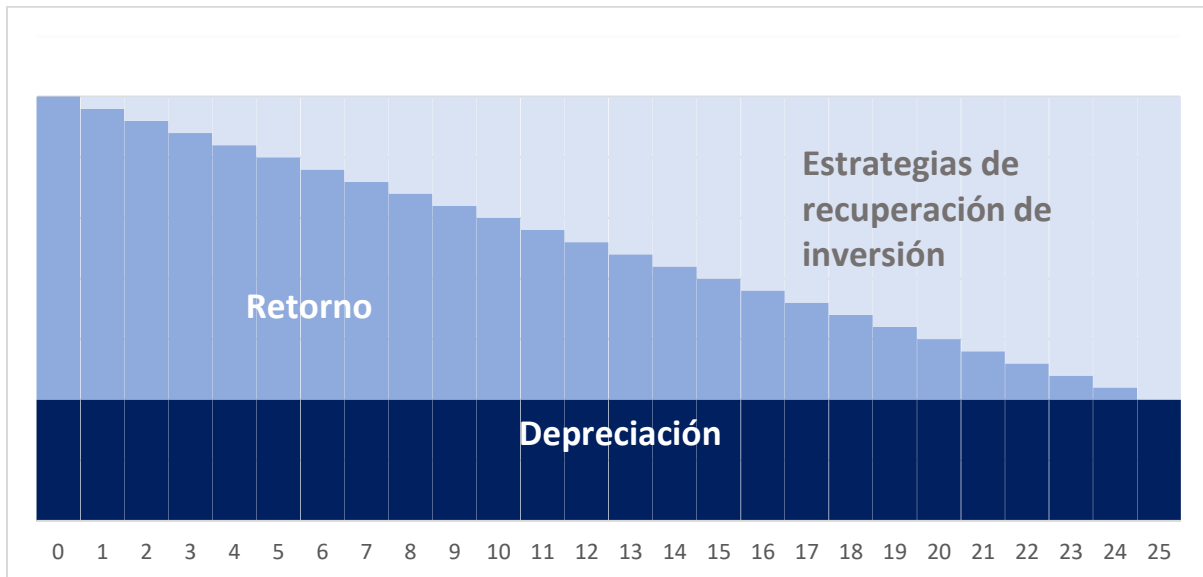
6.4.2 Evaluación de vida útil de transformadores de distribución en la zona

Regulatoriamente la depreciación de todos los activos eléctricos es lineal e impacta proporcionalmente la remuneración anual por retornos de inversión que recibe económicamente el OR por cada uno de los activos que se encuentra dentro de su inventario y oficialmente reportado

a la CREG. Por lo tanto, el OR debe trabajar en estrategias técnicas que apunten a mantener o incrementar la remuneración de sus inversiones por estabilidad del negocio como se muestra en la Figura 17.

Figura 17

Relación de depreciación, retorno y estrategias de recuperación de inversión.



Nota. Fuente: Elaboración propia

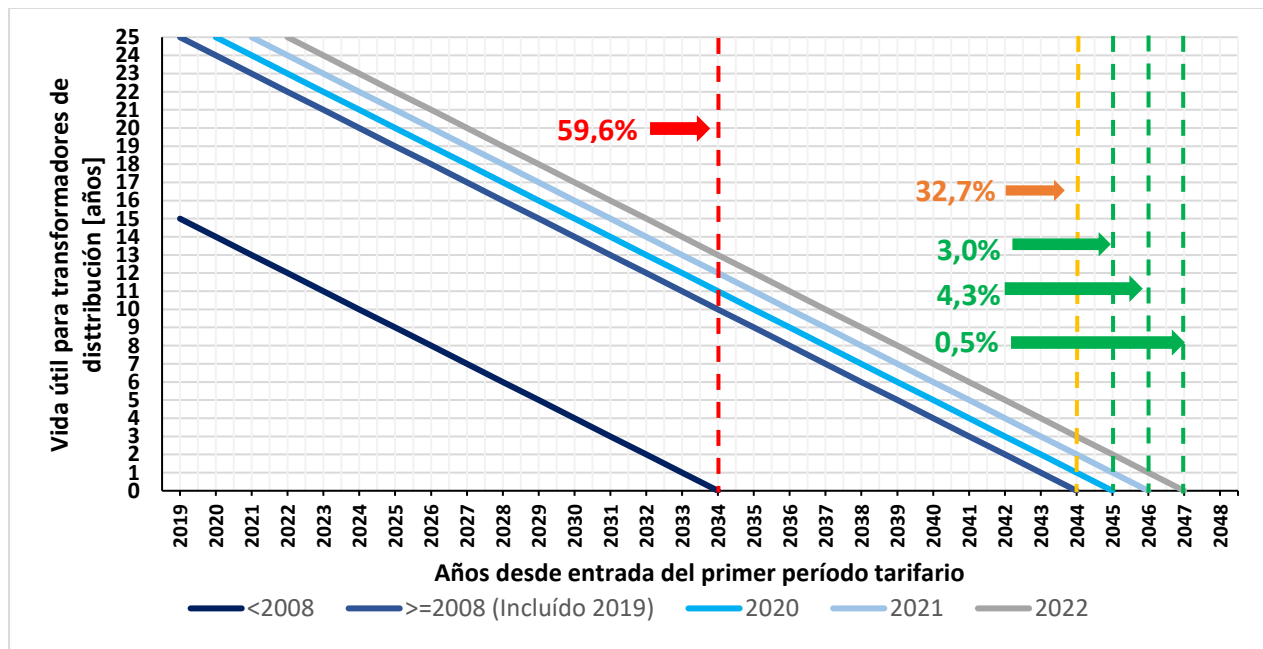
Sin embargo, el regulador durante la elaboración de la resolución fue consciente de las dificultades y vacíos que tenían los OR con relación al detalle en la información de sus activos, por lo cual optó por hacer las siguientes aclaraciones para establecer la correlación entre la edad técnica y la regulatoria desde el primer período tarifario (año 2019):

- Todo activo que haya ingresado en operación antes del año 2008 (Hasta el 31 de diciembre de 2007), se le asignará una vida útil de 10 años a partir del 2019
- Todo activo que haya ingresado en el año 2008 (a partir del 1 de enero de 2008) hasta el año 2018 (31 de diciembre de 2018), se le asignará una vida útil de 0 años a partir del año 2019.
- Para todos los transformadores de distribución que hayan entrado (o entren) en operación desde el año 2019, se les asignará una vida útil de 25 años desde el año que sea instalado.

Con estos parámetros para la zona metropolitana suroccidente de la región se ha identificado la pérdida de vida útil regulatoria con la criticidad porcentual en los transformadores de distribución, esto se muestra en la Figura 18. Aunque en principio la vida útil regulatoria que otorga la resolución pueda verse generosa, hoy plantea un desafío para la compañía ya que debe estructurar un esquema progresivo de reposición del 59,6% del parque de transformadores para el año 2034 (primer año crítico) y 32,7% de un segundo parque transformadores para el año 2044 (segundo año crítico). Para los años posteriores al 2045 se normaliza la velocidad con la que la compañía debería ejecutar la reposición en estos activos. Estas criticidades se dan por la agrupación de transformadores que se hacen para un mismo año regulatorio.

Figura 18

Pérdida de vida útil regulatoria en transformadores de distribución con criticidad porcentual en la muestra



Nota. Fuente: Elaboración propia

Para hacer más claridad sobre la vida útil que les restan a los transformadores para el año del presente estudio (2022) se estructura la Tabla 5. Es prudente reiterar que los transformadores que entraron en operación antes del 2008 para el primer período tarifario (2019) se les otorgó una vida útil de 10 años; es decir, haciendo una regresión se le puede asignar que el año ficticio de entrada de operación fue el 2009. Los transformadores con entrada de operación entre desde inicios 2008 hasta el cierre del 2018, se agrupan con los del año 2019, al tener la misma vida útil (25 años). Después de una depuración del inventario de transformadores bajo los parámetros declarados por en la resolución, la cantidad de transformadores en los que la ESEC debe centrar su atención para efectos de reposición pasa de 7376 a 5667 unidades.

Tabla 5

Transcurso de vida útil de transformadores (Referencia a 2022)

Año regulatorio	Vida útil [años]	Cantidad de transformadores
<2008 (Clasificación 2009)	12	3375
2019 (\geq 2008 a 2018)	22	1851
2020	23	170
2021	24	242
2022	25	29
Total		5667

Nota. Fuente: Elaboración propia

6.5 Caso de estudio de mantenimiento (Top 5 de conjuntos de distribución con más afectaciones)

Para el ejercicio que se describe a continuación, se escogió el top 5 del Conjunto de Distribución con la mayor cantidad de afectaciones en el período de estudio (13 de mayo de 2019 al 12 de abril del 2022), como primer parámetro de selección se tomó más fallas MT y en segundo lugar las fallas BT, el listado se encuentra en la Tabla 6. Para ampliar más a detalle el listado se puede validar el Anexo A.

Tabla 6*Top 5 priorizado por fallas MT y BT*

Top	Equipo de distribución	Fallas MT	Fallas BT	Cantidad de Clientes
1	10739	15	59	354
2	15324	15	48	64
3	5132	12	26	89
4	40247	11	24	167
5	72784	10	61	340

Nota. Fuente: Elaboración propia

6.5.1 Otras consideraciones para la selección de transformadores

Una de las estrategias que implícitamente contribuye a la identificación de información sobre cada transformador (como buscar su edad si se desconoce) y hacer una rápida reposición del equipo desde la legislación ambiental corresponde a los equipos con contenido de PCB. Los propietarios con equipos contaminados con PCB deben garantizar que al finalizar el 2025 no se estén usando y al finalizar del 2028 la totalidad de existencias y sus desechos sean eliminados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011). Para ese fin, desde la entrada en vigencia de esa resolución la compañía debe dar cumplimiento a los plazos establecidos para la identificación y desmantelamiento de transformadores sospechosos y con contenido de este dieléctrico, valiéndose de un plan dirigido para cumplir con los objetivos y evitar sanciones.

Actualmente la oportunidad de conocer el índice de salud y vida remanente de cada transformador de distribución no es tan fácil. Parte de los métodos convencionales que se tienen como la inspección pedestre a condición (identificación de la ausencia o degradación de componentes de protección tales como fusibles NH, PAT, cortacircuitos, fusibles duales, DPS, etc.), o termografía (identificación de puntos calientes) se vuelven hallazgos derivados de los planes de inspección de la infraestructura y redes para los circuitos MT, más no como un plan concebido para el diagnóstico de los transformadores de distribución. Al ser actividades ejecutadas en un momento en particular, no visibiliza el comportamiento del activo durante su operación.

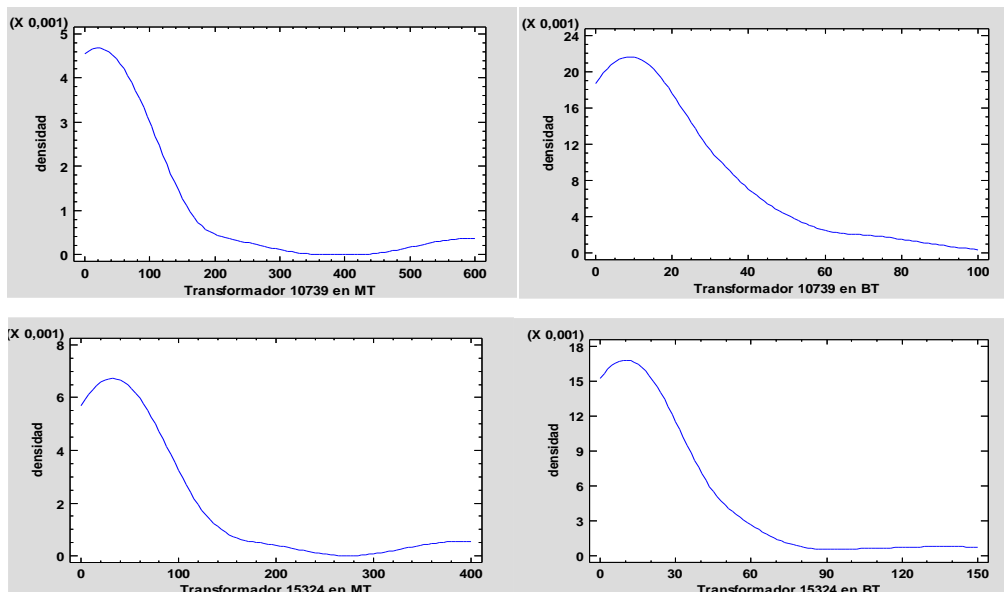
Si pudiera replicarse el escenario de toma de muestras de aceite que se hace para los transformadores de potencia (AT) contribuiría sustancialmente, pero esta alternativa no es práctica por los costos en ENS procedentes del corte del servicio para hacerlo, programación del trabajo y recurso para ejecutar la actividad; sin mencionar las dificultades en la planificación por el alto número de equipos. Además, que puede encontrarse un grupo de transformadores que desde su diseño fueron concebidos como sellados, tornando inviable esta actividad. Todo esto hace poco rentable la elaboración de planes de mantenimiento alrededor de los transformadores por el control del costo, riesgo y desempeño que se debe garantizar.

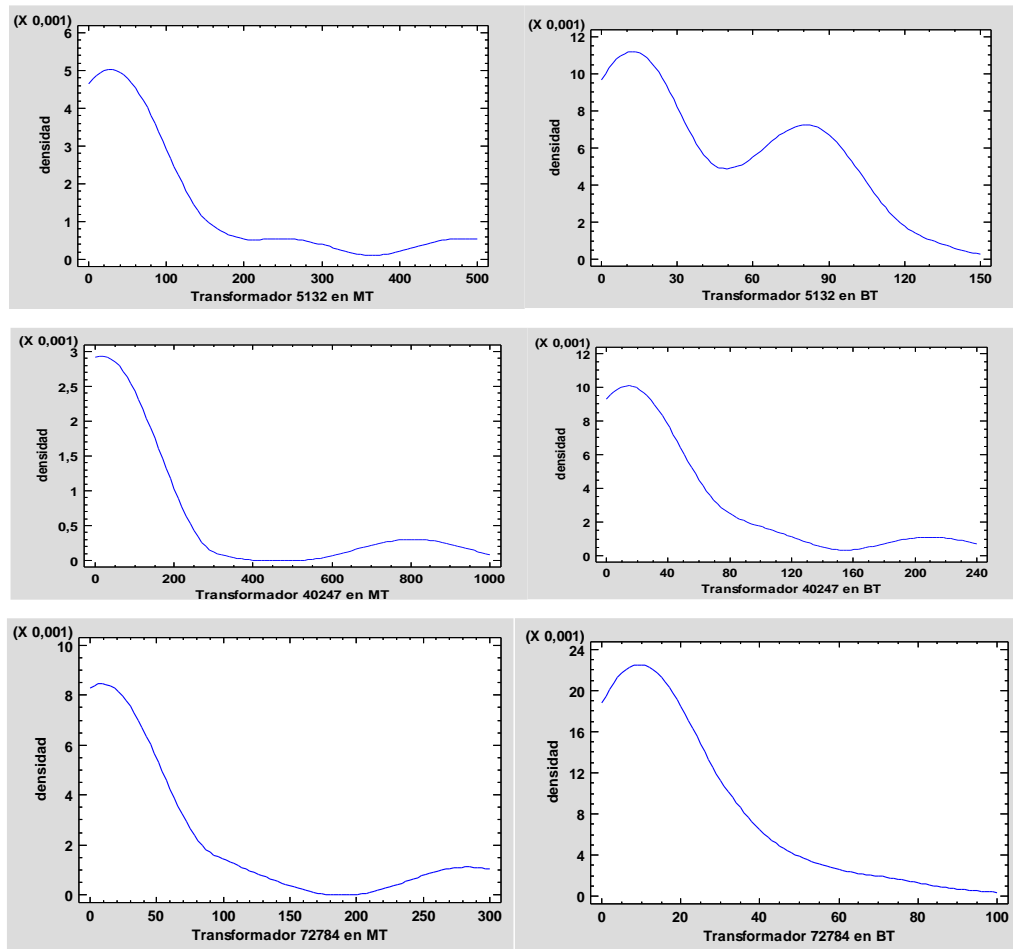
6.5.2 Valoración de indicadores de mantenimiento

Dentro de las herramientas que la estadística tiene para esquematizar la concentración de datos de una muestra es la elaboración de gráficas. En la Figura 19 se muestra la traza de densidad por cantidad de fallas MT y BT respecto a la duración de cada una.

Figura 19

Traza de densidad del Top 5 por cantidad y duración (días) de fallas MT y BT





Nota. Fuente: Elaboración propia en herramienta Statgraphic 19.

En la Tabla 7 se catalogan los datos de la fecha operativas y regulatorias del transformador asociado al conjunto de distribución. Se aprecia que el Top 5 de conjuntos de distribución seleccionados bajo el criterio de cantidad de fallas, no se relaciona estrechamente con el tiempo de operación del equipo, ya que son transformadores jóvenes en la operación y su vida útil regulatoria es amplia.

Tabla 7
Fecha operativa y regulatoria de transformadores

Conjunto de Distribución	Fecha de puesta en servicio	Año de puesta en servicio	Año regulatorio	Vida útil regulatoria en 2022 (Años)
10739	1/01/2015	2015	2019	22
15324	25/03/2021	2021	2021	24
5132	31/10/2020	2020	2020	23
40247	27/07/2021	2021	2021	24
72784	14/03/2020	2020	2020	23

Nota. Fuente: Elaboración propia

El cálculo del MTBF se realiza con carácter estacionario o constante. Los resultados se ubican en la Tabla 8. Indica en promedio cuantos días el conjunto de distribución presentó una falla en el período de evaluación.

Tabla 8
MTBF (horas)

Conjunto de distribución	Fallas en MT	Fallas BT
10739	1699,91	432,59
15324	1700,76	538,39
5132	2126,46	1014,57
40247	2318,83	1061,95
72784	2551,35	422,62

Nota. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9 se encuentra el tiempo que tardan los grupos técnicos en realizar la reparación y poner en servicio nuevamente el conjunto de distribución del transformador, posterior a la identificación de la falla.

Tabla 9
MTTR (horas)

Conjunto de distribución	Fallas en MT	Fallas BT
10739	4,09	8,10
15324	3,24	5,44
5132	3,54	7,83
40247	4,80	3,05
72784	4,65	3,38

Nota. Fuente: Elaboración propia

La disponibilidad del conjunto de distribución de la que hace parte cada uno de los transformadores es óptima, a pesar de la cantidad de eventos que presentan en los transformadores su impacto en la funcionalidad del equipo es mínima. En parte se debe a la rápida atención de reparación en los momentos de falla, prácticamente se garantiza su constante operación que es su propósito final. Si se quiere trabajar en reducir estas cifras, se debe optimizar la oportunidad de identificación de la falla y agilizar la reparación. En la Tabla 10 se calcula la disponibilidad.

Tabla 10
Disponibilidad (D)

Conjunto de distribución	Fallas en MT	Fallas BT
10739	99,760%	98,161%
15324	99,810%	98,999%
5132	99,834%	99,235%
40247	99,793%	99,713%
72784	99,818%	99,207%

Nota. Fuente: Elaboración propia

6.6 Pautas previas complementarias al mantenimiento predictivo

Recopilando lo desarrollado en el capítulo 9 y dando cumplimiento al objetivo general de este trabajo, a partir de las siguientes acciones se estructuran una serie pautas para la evaluación operativa de transformadores de distribución para la elaboración de planes de mantenimiento predictivo (ver Tabla 11).

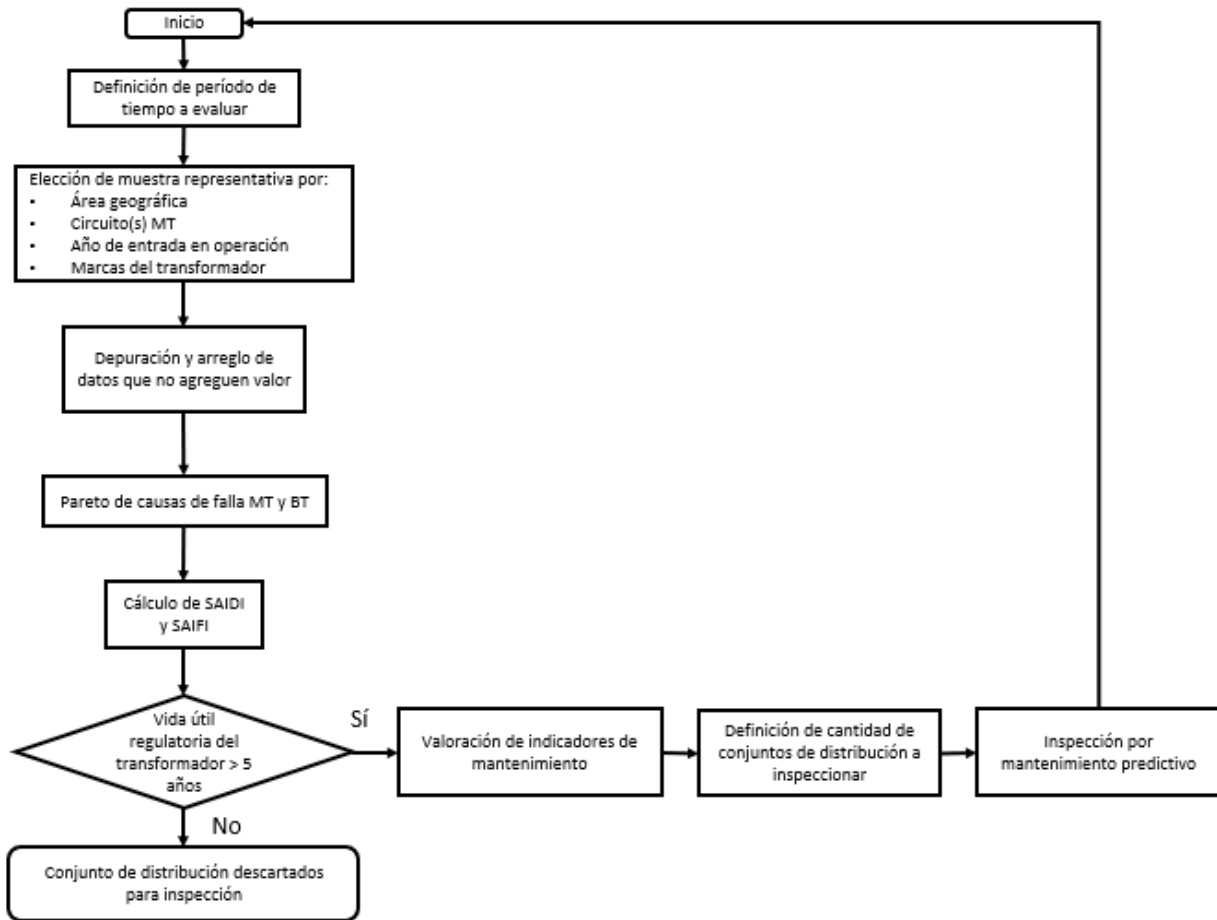
Tabla 11
Pautas de planificación para un mantenimiento predictivo

Pauta	Parámetro de trabajo
Definir la muestra de los conjuntos de distribución para evaluar la operación de los transformadores.	<p>El parámetro a definir por obligación es el rango de tiempo. Posterior se recomienda elegir alguno de las opciones presentadas y/o combinaciones. Para que la muestra sea representativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área geográfica: zona metropolitana o rural de la región. • Circuito(s) MT asociado. • Año de entrada en operación. • Marca(s) del transformador asociado al conjunto de distribución.
Depuración y arreglo de los datos de la muestra que no agreguen valor. Eliminar o mitigar errores de información que faciliten el ejercicio estadístico.	<ul style="list-style-type: none"> • Datos atípicos por errores en el almacenamiento en los sistemas de información. • Datos incompletos.
Elaboración del pareto de las causas asociadas a las fallas en los conjuntos de distribución de la muestra.	<p>Identificación de la recurrencia según la causa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de fallas MT. • Cantidad de fallas BT.

<p>Cálculo de indicadores de calidad media (SAIDI y SAIFI) sobre las fallas generadas en los conjuntos de distribución respecto a la totalidad de fallas en la red MT de la muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Excluir eventos regulatoriamente declarados. • Cálculo por cada falla en los conjuntos de distribución para la posterior sumatoria.
<p>Catalogación de la edad regulatoria del transformador asociado al conjunto de distribución para estimación de su vida útil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo los criterios regulatorios. • Se puede centrar la relevancia operativa en los transformadores mayores a cinco años por su tiempo de vida útil. Los menores a cinco años se pueden
<p>Valoración de indicadores de mantenimiento en MT y BT.</p>	<p>Validar la efectividad operativa de los equipos y gestión de la ESEC bajo los indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MTBF. • MTTR. • Disponibilidad.
<p>Inspección por mantenimiento predictivo.</p>	<p>De las consideraciones presentadas anteriormente se pueden realizar las inspecciones de mantenimiento preventivo de ultrasonido, termografía y a condición (inspección visual en terreno) en el orden de prioridades que designe el mantenedor encargado del análisis sobre una muestra, se resumen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centrar la relevancia operativa en los conjuntos de distribución con transformadores mayores a cinco años por su tiempo de vida útil regulatoria. Los menores a cinco años se pueden excluir de los planes de mantenimiento predictivo y dejar que vayan a falla para que los componentes sean repuestos o que se requiera cambio del transformador. • Conjuntos de distribución con mayores valores en los indicadores de calidad media. • Con un indicador de Disponibilidad (D) bajo • Mayor cantidad de fallas. • Pareto de causas asociadas a fallas em los centros de distribución

Nota. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 20 se esquematiza de forma sucinta las pautas propuestas que se deben realizar previas al mantenimiento predictivo. Es de considerar que el mantenimiento predictivo económicamente se clasifica como una labor de gasto, por lo tanto, los presupuestos de la ESEC asociados a este tipo de labores pueden tornarse limitados, debido a que el gasto es uno de los montos que busca mantenerse o reducirse para que la rentabilidad de una compañía sobre sus ingresos sea mayor. Por esta razón, a los equipos que se les aplicará métodos de mantenimiento predictivos deben pasar por un proceso de selección por filtros de información para que aumente la probabilidad de identificar defectos, que posteriormente sean atendidos por los grupos técnicos en planes de acondicionamientos menores o generales en los planes de mantenimiento preventivo.

Figura 20*Diagrama de flujo de pautas complementarias al mantenimiento predictivo*

Nota. Fuente: Elaboración propia

7 Conclusiones y recomendaciones

Entre las causas más representativas que afectan la operación del conjunto de distribución asociado los transformadores se encuentran las anomalías y degradación. El envejecimiento de los componentes y del mismo equipo, producto de la operación y exposición a las condiciones de su entorno; llevan a reconsiderar las mejoras progresivas que se puedan hacer en las normas de construcción y especificaciones técnicas de los componentes que lo respaldan para disminuir los indicadores. Aunque esto no es una acción inmediata por las inversiones en las que se deba incurrir y que no son propias del mantenimiento correctivo ante las fallas. Sin embargo, la regulación incentiva a los OR para generar planes de inversión propicios que mejoren los indicadores de gestión operativa de cara al usuario final.

Aunque las fallas están asociadas al conjunto de distribución, el dato estadístico da un indicio de la afectación y el desgaste del transformador ante los eventos que pueden acortar su vida útil. Los mantenimientos predictivos pueden identificar la ausencia o degradación del algún componente u otro factor externo que pueda estar afectando su desempeño, generando secuelas en el corto y mediano plazo; ocasionando fallas y reduciendo su vida remanente antes de lo esperado.

Los planes de expansión se vuelven una posible estrategia que contribuya a la remuneración de activos y contrarrestar la acelerada reposición del parque de transformadores de distribución que se debe hacer por la pérdida de su vida útil, buscando mantener los ingresos derivados de los cálculos regulatorios para tal fin. Paralelamente se debe construir un plan de reposición progresivo en el tiempo para afrontar los impactos en los tiempos regulatorios y que el grupo de activo deje de remunerar al OR.

En el estado del arte se encontró una alternativa técnica para la incorporación de un equipo de medición de variables eléctricas para el transformador, facilitando el monitoreo de que tan saludable está el activo y así establecer un plan de mantenimiento preventivo. Esta alternativa técnicamente es viable por los beneficios de información que otorgan para el análisis de información, se debe contrastar su viabilidad económica para importar e implementar masivamente este equipo en la operación de la ESEC.

Aunque los OR llevan entre 20 a 30 años gestionando activos, hasta ahora se está construyendo una arquitectura de datos clara bajo unos criterios regulatoriamente establecidos que en el pasado no se tenía. Los lineamientos regulatorios han llevado a los OR a replanificar su estructura operativa, planes de inversión en beneficio del usuario final a través de la caracterización y formas en la que se gestionan los activos en su ciclo de vida.

Hay que buscar un equilibrio al planear desincorporar un transformador antes de la finalización de su vida útil regulatoria y pese a sus estadísticas de operación. No se debe olvidar que la clave de la rentabilidad del negocio de distribución respecto a la forma en que el OR gestiona sus activos. Anticipar la muerte de un activo antes de tiempo está afectando los ingresos de la compañía, por lo que se debe agotar los diferentes modos de mantenimiento que se puedan implementar para extender su vida remanente de forma óptima y que pueda cumplir su vida regulatoria.

Se propone que se implementen técnicas de diagnóstico con equipos de inspección termográfica (ultrasonido y termografía) y medición de variables eléctricas en tiempos del día donde el pico de la curva de demanda de energía se alto, para identificar posibles fallas en el transformador y sus componentes, siempre y cuando se haga previamente un estudio estadístico focalizado a los datos asociados al conjunto de distribución.

La participación en indicadores de calidad por fallas con origen en el conjunto de distribución respecto a las otras fallas de la red para el caso del SAIDI tiene un valor representativo al ser del nueve 9%, por lo que vale la pena evaluar si se debe incrementar la cantidad acondicionamientos generales para restaurar la función nominal y precisión del equipo, y prescindir de los acondicionamientos menores que buscan recuperar la función normal previos a la falla (Wang, y otros, 2020). Para el SAIDI, al tener un valor de un 1% sobre la totalidad de fallas en los circuitos, no se evidencia criticidad en este indicador. Obviamente, las medidas técnicas que se puedan llegar a aplicar y los beneficios que puedan traer se reflejará en ambos indicadores.

A pesar de la cantidad de eventos presentados sobre un conjunto de distribución hay que buscar un equilibrio sobre la tolerancia de fallas para los casos en que el transformador posea una

vida regulatoria joven; para efectos de la rentabilidad del negocio de la ESEC puede ser más sensato llevar el activo a la falla por una mortalidad infantil antes que cambiarlo de forma prematura. A portas del último año regulatorio de vida útil (año 2034), si el conjunto de distribución que tenga transformadores que hayan perdido su vida útil o estén próximos, la probabilidad de que se reponga el transformador aumenta; más por la rentabilidad de remuneración regulatoria y en segundo plano por los beneficios en la cantidad de fallas y, por tanto, en la calidad del servicio. Claro está, si las disposiciones regulatorias se mantienen en el tiempo hasta el primer año (año 2034) y segundo año (2044) que son críticos por la cantidad de transformadores que se debieron haber cambiado para esa época.

Para trabajos futuros se recomienda hacer un análisis independiente entre los transformadores aéreos y subterráneos en la medida que la muestra de datos obtenidos por los sistemas de información lo contenga. Esto permitirá diferenciar las posibles causas a las que se puedan enfrentar los transformadores respecto a su entorno, tipo de construcción y tipo de conexión respecto a la red.

Referencias

- Arancibia Órdenes, R. E. (2008). *Plan de mantenimiento basado en criterios de confiabilidad para una empresa de distribución eléctrica [memoria de pregrado, Universidad de Chile]*. Repositorio académico, Santiago de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/>
- Batanero Bernabeu, C., & Díaz Batanero, C. (2008). *Análisis de datos con Statgraphics*. Granada, España: Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. Obtenido de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/anadatos.pdf>
- Catrinu, M. D., Nordgård, D. E., & Samdal, K. (2010). Risk-Based Distribution System Asset Management. *CIREN Workshop*, 1-4.
- Chaves, T. R., Izumida Martins, M. A., & Pacheco, B. A. (2020). MV/LV Overhead Transformer Monitoring and Hot Spot Temperature Estimation. *Intermountain Engineering, Technology and Computing (IETC)*, 1-5.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (21 de Diciembre de 2007). Resolución No. 119 de 2007. Bogotá, Colombia: Comisión de Regulación de Energía y Gas. Ministerio de Minas y Energía.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (29 de Enero de 2018). Resolución No. 015 de 2018. Bogotá, Colombia: Comisión de Regulación de Energía y Gas. Ministerio de Minas y Energía.
- Cselkó, R., Kálec, G., Németh, B., & Hartmann, B. (2020). Consideration of Degradation Factors Affecting the Loadability Limit of Distribution Equipment. *IEEE Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena*, 495-498.
- De Faria, I. P. (2015). Gestão de Ativos – Priorizando Intervenções em Transformadores nas Redes de MT. *Leonardo ENERGY Em Português*, p. 33.
- Enel Colombia. (2011). *Likinormas*. Obtenido de Likinormas: <https://likinormas.micodensa.com>
- Guru, B. S., & Hiziroglu, H. R. (2006). *Máquinas Eléctricas y Transformadores*. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor.
- ICONTEC. (2011). *Norma Técnica Colombiana. NTC-ISO 5001. Sistemas de Gestión de la Energía*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- ICONTEC. (2015). *Norma Técnica Colombiana. NTC-ISO 55001. Gestión de Activos*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

- IEEE. (31 de mayo de 2012). IEEE 1366 - Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices. New York, New York, United States: IEEE Standards Association.
- Infraspeak. (2022). *Infraspeak*. Obtenido de Infraspeak: www.infraspeak.com
- Jarauta Baigorri, M. (2019). *Modelos probabilísticos y estadísticos en fiabilidad*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Mercado Rodríguez, E. A., & Restrepo Pérez, E. A. (2019). *Optimización del Plan de Mantenimiento de Inspección de Circuitos en las Redes de Distribución Eléctrica en Empresas Públicas de Medellín E.S.P.* Medellín: Universidad de Antioquia.
- Mesa Grajales, D. H., Ortiz Sánchez, Y., & Pinzón, M. (2006). La confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento. *Scientia et Technica*, 155-160.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (15 de Diciembre de 2011). Resolución 222 de 2011. Colombia. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-0222-de-2011.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (30 de Agosto de 2013). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Bogotá, Colombia: Ministerio de Minas y Energía.
- Ramírez Castaño, J. S. (2004). *Redes de Distribución de Energía* (Tercera ed.). Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/7095>
- Robledo P., O. G. (2012). Optimización del Costo de Mantenimiento de Sistemas de Distribución Eléctrica: Una Aplicación a la Función de Distribución de Weibull. *Revista Universidad EAFIT* 36, 9-24.
- Universidad Industrial de Santander. (9 de Junio de 2010). Guía de Mantenimiento Red Eléctrica. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Wang, L., Zeng, X., Yang, J., Wang, E., Wang, Y., Wang, Z., & Luo, F. (2020). State-evaluation & Risk-loss based Maintenance Mode Selection Method for Distribution Equipment. *Preprints of the 4th IEEE Conference on Energy Internet and Energy System Integration*, 4142-4147.
- Zapata, C., Granada, M., & Reyes, G. (17 de enero de 2013). Reposición de activos de sistemas de distribución de energía eléctrica basada en el aspecto de confiabilidad. *Mundo Eléctrico*(90), 57. Obtenido de

<https://www.mundoelectrico.com/index.php/component/k2/item/145-edicion-90-guia-de-productos-y-servicios-2013>

Anexo A

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1	10739	150	15	59	354	1/01/2015	2015	2019	22
2	15324	150	15	48	64	25/03/2021	2021	2021	24
3	5132	150	12	26	89	31/10/2020	2020	2020	23
4	40247	150	11	24	167	27/07/2021	2021	2021	24
5	72784	150	10	61	340	14/03/2020	2020	2020	23
7	13603	150	9	14	427	29/01/2021	2021	2021	24
8	16312	15	9	2	5	6/07/2020	2020	2020	23
10	1812	225	8	19	33	29/08/2020	2020	2020	23
11	59302	113	8	12	136	1/01/1991	1991	2009	12
12	355	45	7	0	2	1/01/1996	1996	2009	12
13	41071	150	7	64	440	1/01/1999	1999	2009	12
14	28094	150	7	48	104	10/05/2021	2021	2021	24
15	2716	225	7	25	74	20/10/2019	2019	2019	22
16	10768	150	6	35	135	1/01/2013	2013	2019	22
17	3105	113	6	30	245	1/01/2000	2000	2009	12
18	4784	150	6	23	183	20/11/2017	2017	2019	22
19	4753	150	6	22	120	15/09/2020	2020	2020	23
20	5755	75	6	18	49	15/01/2010	2010	2019	22
21	33029	75	6	14	76	17/12/2019	2019	2019	22
22	10392	113	6	11	147	1/01/1982	1982	2009	12
23	5254	75	6	10	11	1/01/2016	2016	2019	22
26	87265	400	6	2	602	23/06/2015	2015	2019	22
27	5131	150	5	37	152	11/10/2014	2014	2019	22
28	12910	150	5	33	272	20/02/2020	2020	2020	23
29	6464	150	5	22	48	30/03/2012	2012	2019	22
30	7055	113	5	16	156	1/01/1999	1999	2009	12
31	11539	113	5	13	117	1/01/1993	1993	2009	12
32	88088	300	5	10	258	18/05/2016	2016	2019	22
33	1415	75	5	9	155	1/01/2000	2000	2009	12
34	41112	75	5	9	108	1/01/1993	1993	2009	12
35	10771	45	5	8	24	18/12/2019	2019	2019	22
36	13137	75	5	8	63	1/01/1998	1998	2009	12
38	25218	15	5	3	8	1/01/1988	1988	2009	12
39	84874	300	5	2	265	7/11/2013	2013	2019	22
42	57815	150	4	0	2	1/01/2000	2000	2009	12
44	2618	150	4	30	196	20/05/2014	2014	2019	22
45	2576	113	4	26	144	1/01/1995	1995	2009	12
46	35251	150	4	24	73	10/03/2021	2021	2021	24
48	3078	225	4	19	182	30/12/2013	2013	2019	22
49	2593	75	4	17	94	1/01/1993	1993	2009	12
50	4166	160	4	14	68	1/01/1988	1988	2009	12
51	2306	150	4	13	164	23/04/2020	2020	2020	23
52	53324	150	4	12	137	1/01/2003	2003	2009	12
54	2750	150	4	10	80	1/01/2002	2002	2009	12
55	12481	150	4	10	40	17/12/2021	2021	2021	24
56	28187	45	4	10	67	20/05/2020	2020	2020	23
58	21785	150	4	9	116	20/11/2017	2017	2019	22
59	13127	75	4	8	77	9/11/2020	2020	2020	23
60	28093	150	4	7	13	1/01/1993	1993	2009	12
62	84182	150	4	6	282	22/01/2014	2014	2019	22
64	12536	45	4	5	14	13/02/2020	2020	2020	23
65	86196	400	4	5	427	24/10/2014	2014	2019	22
67	84969	225	4	4	276	18/10/2013	2013	2019	22
68	13139	75	4	3	57	1/01/1998	1998	2009	12
72	75665	225	4	1	2	30/04/2021	2021	2021	24
73	4683	75	3	0	2	1/01/1988	1988	2009	12
75	53613	225	3	0	112	1/01/2000	2000	2009	12
82	82780	400	3	39	502	26/04/2012	2012	2019	22
83	33036	150	3	35	151	21/01/2022	2022	2022	25
84	13183	113	3	34	85	1/01/1995	1995	2009	12
85	10354	113	3	29	233	1/01/1987	1987	2009	12
86	13132	75	3	29	58	24/10/2021	2021	2021	24
87	44701	150	3	25	221	1/01/2016	2016	2019	22
88	2653	150	3	24	55	9/05/2020	2020	2020	23
89	1762	150	3	22	252	1/01/1988	1988	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
90	10718	150	3	22	158	13/07/2010	2010	2019	22
91	9709	150	3	21	222	1/01/1996	1996	2009	12
92	10564	75	3	21	113	21/05/2019	2019	2019	22
94	2745	150	3	20	151	23/04/2020	2020	2020	23
95	25754	75	3	20	140	23/11/2006	2006	2009	12
96	6471	150	3	19	184	1/01/1987	1987	2009	12
97	12495	150	3	19	119	14/11/2020	2020	2020	23
98	2426	113	3	18	158	1/12/2021	2021	2021	24
99	1135	113	3	17	136	30/03/2010	2010	2019	22
100	57862	45	3	17	169	17/10/2013	2013	2019	22
102	4539	150	3	16	68	31/10/2018	2018	2019	22
103	1804	150	3	15	38	1/01/2002	2002	2009	12
104	58590	75	3	15	110	1/01/1993	1993	2009	12
105	3097	150	3	14	159	1/01/1987	1987	2009	12
106	10902	75	3	14	129	22/02/2014	2014	2019	22
107	28216	113	3	14	168	1/01/1998	1998	2009	12
108	2424	113	3	13	150	1/01/1998	1998	2009	12
109	7314	75	3	13	175	1/01/1998	1998	2009	12
110	13190	75	3	13	59	10/04/2021	2021	2021	24
111	35314	113	3	13	171	1/01/1996	1996	2009	12
112	35524	113	3	13	230	11/12/2019	2019	2019	22
113	12482	75	3	12	91	15/03/2020	2020	2020	23
114	33023	45	3	12	67	1/01/2003	2003	2009	12
115	59408	75	3	12	14	1/01/2001	2001	2009	12
116	3083	75	3	11	74	1/01/1988	1988	2009	12
117	4118	150	3	11	219	26/04/2011	2011	2019	22
118	5451	113	3	11	105	1/01/1993	1993	2009	12
119	10651	75	3	11	27	4/02/2016	2016	2019	22
120	34690	113	3	11	33	1/01/1981	1981	2009	12
121	35508	75	3	11	162	1/01/1993	1993	2009	12
122	21275	75	3	10	100	1/01/1986	1986	2009	12
123	29676	150	3	10	214	1/01/1991	1991	2009	12
124	2513	75	3	9	39	1/01/1983	1983	2009	12
125	2635	150	3	9	138	24/11/2006	2006	2009	12
126	7103	150	3	9	145	3/05/2016	2016	2019	22
127	10362	150	3	9	108	18/06/2019	2019	2019	22
128	16657	125	3	9	155	1/01/1988	1988	2009	12
129	28011	150	3	9	17	13/06/2021	2021	2021	24
130	59900	150	3	9	80	1/01/2004	2004	2009	12
131	80289	400	3	9	359	23/06/2010	2010	2019	22
133	1459	75	3	8	115	1/01/1991	1991	2009	12
134	2654	112	3	8	176	15/09/2013	2013	2019	22
135	3693	150	3	8	168	3/05/2016	2016	2019	22
136	7255	150	3	8	153	15/08/2012	2012	2019	22
137	13422	113	3	8	47	1/01/1999	1999	2009	12
138	6589	150	3	7	15	1/01/2001	2001	2009	12
139	10907	113	3	7	121	24/10/2019	2019	2019	22
140	35281	75	3	7	100	1/01/1999	1999	2009	12
141	53325	75	3	7	85	1/01/1987	1987	2009	12
143	3237	150	3	6	35	11/11/2010	2010	2019	22
144	4798	75	3	6	86	1/01/1998	1998	2009	12
145	5125	75	3	6	80	1/01/1991	1991	2009	12
146	7316	150	3	6	97	31/07/2019	2019	2019	22
147	20718	113	3	6	139	1/01/1996	1996	2009	12
148	59037	113	3	6	275	1/01/2001	2001	2009	12
149	1410	150	3	5	160	22/04/2020	2020	2020	23
150	2422	75	3	5	105	1/01/1984	1984	2009	12
152	1678	150	3	4	83	1/01/1993	1993	2009	12
153	2355	10	3	4	18	1/01/1996	1996	2009	12
154	4786	113	3	4	133	6/12/2019	2019	2019	22
155	12489	75	3	4	58	1/01/1996	1996	2009	12
156	13572	45	3	4	20	1/01/2004	2004	2009	12
157	41118	113	3	4	108	1/01/1991	1991	2009	12
158	53825	150	3	4	200	1/01/1987	1987	2009	12
159	2541	75	3	3	125	1/01/1998	1998	2009	12
160	11869	75	3	3	93	1/01/1988	1988	2009	12
161	4551	75	3	2	6	18/03/2021	2021	2021	24

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
162	10063	25	3	2	17	1/01/1998	1998	2009	12
163	45243	150	3	2	77	28/11/2017	2017	2019	22
166	14882	30	3	1	3	1/01/1987	1987	2009	12
167	59035	225	3	1	277	27/06/2020	2020	2020	23
170	354	150	2	0	7	1/01/1998	1998	2009	12
172	1677	75	2	0	65	1/01/1982	1982	2009	12
173	3680	150	2	0	153	1/01/2000	2000	2009	12
174	3688	150	2	0	122	22/08/2013	2013	2019	22
176	10782	45	2	0	2	2/06/2015	2015	2019	22
177	12491	75	2	0	52	1/01/1995	1995	2009	12
179	14943	45	2	0	2	2/07/2015	2015	2019	22
187	79465	113	2	0	39	7/10/2009	2009	2019	22
189	86134	5	2	0	2	1/01/2000	2000	2009	12
190	87910	225	2	0	164	18/01/2016	2016	2019	22
191	87934	150	2	0	29	24/02/2020	2020	2020	23
193	10735	150	2	55	460	22/02/2020	2020	2020	23
194	6466	150	2	45	221	12/05/2015	2015	2019	22
195	28184	113	2	45	214	3/12/2019	2019	2019	22
196	40272	150	2	40	83	25/02/2019	2019	2019	22
197	10813	113	2	32	330	22/05/2019	2019	2019	22
198	10731	150	2	31	262	26/05/2015	2015	2019	22
199	13540	150	2	30	199	1/01/2016	2016	2019	22
200	28174	75	2	30	121	9/01/2011	2011	2019	22
201	61086	75	2	29	227	1/01/2003	2003	2009	12
202	3577	150	2	28	217	28/11/2017	2017	2019	22
203	5127	150	2	28	237	3/05/2016	2016	2019	22
204	3088	150	2	26	132	3/05/2016	2016	2019	22
205	7438	150	2	26	73	6/02/2020	2020	2020	23
206	10348	113	2	26	143	1/01/1995	1995	2009	12
207	21141	150	2	26	292	1/01/1991	1991	2009	12
209	2330	113	2	25	190	6/12/2019	2019	2019	22
210	2374	150	2	25	189	1/01/1988	1988	2009	12
211	34988	113	2	25	156	1/01/1986	1986	2009	12
212	7489	75	2	24	93	1/06/2020	2020	2020	23
213	3154	150	2	23	178	1/01/2007	2007	2009	12
214	4779	150	2	23	126	1/01/2003	2003	2009	12
215	21132	150	2	23	252	1/01/1998	1998	2009	12
216	3148	75	2	22	130	1/10/2020	2020	2020	23
217	4774	150	2	22	181	26/05/2019	2019	2019	22
218	10192	113	2	22	111	1/01/1985	1985	2009	12
220	10346	150	2	21	207	1/01/1993	1993	2009	12
221	12470	75	2	21	86	6/12/2019	2019	2019	22
222	12905	150	2	21	109	1/01/1995	1995	2009	12
224	54015	75	2	21	130	1/01/1998	1998	2009	12
225	4545	150	2	20	87	23/11/2006	2006	2009	12
226	4764	150	2	20	187	1/01/1982	1982	2009	12
227	6390	113	2	20	113	1/01/1994	1994	2009	12
228	10908	113	2	20	111	1/01/2005	2005	2009	12
229	28177	113	2	20	151	1/01/1993	1993	2009	12
230	33007	150	2	20	58	9/08/2021	2021	2021	24
231	53936	75	2	20	139	1/01/1998	1998	2009	12
232	60423	75	2	20	75	1/01/2007	2007	2009	12
233	3441	113	2	19	86	12/12/2021	2021	2021	24
234	5130	150	2	19	142	1/01/2002	2002	2009	12
235	1451	150	2	18	215	1/01/1998	1998	2009	12
236	1685	75	2	18	83	28/08/2014	2014	2019	22
237	2371	150	2	18	246	20/08/2014	2014	2019	22
238	6417	150	2	18	162	1/01/1993	1993	2009	12
239	7252	75	2	18	128	10/10/2019	2019	2019	22
240	10715	75	2	18	93	1/01/1987	1987	2009	12
241	10809	75	2	18	119	1/01/1987	1987	2009	12
242	13533	113	2	18	167	1/01/1989	1989	2009	12
243	53856	113	2	18	114	1/01/1991	1991	2009	12
244	59815	113	2	18	113	1/01/2001	2001	2009	12
245	71578	150	2	18	329	1/01/2004	2004	2009	12
246	2663	113	2	17	233	1/01/1997	1997	2009	12
247	5439	150	2	17	142	1/01/1994	1994	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
248	10060	75	2	17	134	23/07/2010	2010	2019	22
249	13577	75	2	17	95	3/06/2011	2011	2019	22
250	28126	150	2	17	135	25/04/2014	2014	2019	22
251	34530	160	2	17	207	5/02/2020	2020	2020	23
252	55180	113	2	17	170	1/01/1988	1988	2009	12
254	10545	75	2	16	154	1/01/1998	1998	2009	12
255	11507	113	2	16	226	1/01/1982	1982	2009	12
256	2660	225	2	15	233	13/03/2020	2020	2020	23
257	7315	75	2	15	146	14/08/2020	2020	2020	23
258	10491	75	2	15	89	4/03/2020	2020	2020	23
259	12632	113	2	15	146	1/01/1994	1994	2009	12
260	13184	150	2	15	62	27/11/2021	2021	2021	24
261	35317	150	2	15	120	1/01/2002	2002	2009	12
262	1751	115	2	14	138	1/01/1962	1962	2009	12
263	1755	75	2	14	127	28/11/2014	2014	2019	22
264	2632	150	2	14	213	24/03/2011	2011	2019	22
265	11451	150	2	14	234	1/01/1999	1999	2009	12
266	15796	75	2	14	112	12/03/2020	2020	2020	23
267	28138	150	2	14	126	3/02/2020	2020	2020	23
268	28201	113	2	14	185	24/05/2019	2019	2019	22
269	57719	150	2	14	165	10/05/2012	2012	2019	22
270	1697	113	2	13	115	1/01/1993	1993	2009	12
271	4817	75	2	13	146	1/01/1994	1994	2009	12
273	10657	30	2	13	10	4/02/2019	2019	2019	22
274	10729	75	2	13	112	1/01/2000	2000	2009	12
275	53817	150	2	13	210	1/01/1981	1981	2009	12
276	1777	75	2	12	99	1/01/2001	2001	2009	12
277	3074	150	2	12	122	1/01/1988	1988	2009	12
278	3099	113	2	12	80	1/01/1993	1993	2009	12
279	6384	150	2	12	116	1/01/2007	2007	2009	12
280	13156	75	2	12	118	1/01/1994	1994	2009	12
281	29340	150	2	12	131	1/01/1992	1992	2009	12
282	278	113	2	11	197	1/01/1998	1998	2009	12
283	1372	150	2	11	181	1/01/1988	1988	2009	12
284	1694	113	2	11	153	1/01/1993	1993	2009	12
285	1754	113	2	11	123	1/01/1992	1992	2009	12
286	3052	150	2	11	19	20/06/2019	2019	2019	22
287	6435	113	2	11	133	6/02/2013	2013	2019	22
288	12582	150	2	11	188	23/12/2019	2019	2019	22
289	35461	75	2	11	60	1/01/2007	2007	2009	12
290	35529	150	2	11	129	1/01/2015	2015	2019	22
291	41152	150	2	11	89	1/01/2018	2018	2019	22
292	59012	113	2	11	77	1/01/2001	2001	2009	12
293	82593	225	2	11	351	25/04/2012	2012	2019	22
294	1486	150	2	10	159	1/01/1976	1976	2009	12
295	1721	500	2	10	253	1/01/1984	1984	2009	12
296	2725	150	2	10	86	28/02/2016	2016	2019	22
297	3252	113	2	10	49	1/01/1985	1985	2009	12
298	3609	150	2	10	36	15/09/2020	2020	2020	23
299	3655	150	2	10	135	1/01/1994	1994	2009	12
300	4791	150	2	10	151	11/11/2015	2015	2019	22
301	5123	113	2	10	154	1/01/1988	1988	2009	12
302	5749	150	2	10	153	28/11/2008	2008	2019	22
303	6712	150	2	10	117	17/04/2013	2013	2019	22
304	7322	45	2	10	109	1/01/1999	1999	2009	12
305	10807	75	2	10	190	22/06/2021	2021	2021	24
306	10831	75	2	10	95	1/01/1998	1998	2009	12
307	12624	150	2	10	79	1/01/1991	1991	2009	12
308	13578	25	2	10	44	1/01/1998	1998	2009	12
309	28098	150	2	10	4	21/11/2020	2020	2020	23
310	28189	75	2	10	109	1/01/1993	1993	2009	12
311	34529	113	2	10	170	4/09/2019	2019	2019	22
312	34681	150	2	10	86	22/04/2020	2020	2020	23
313	34743	150	2	10	8	20/01/2022	2022	2022	25
314	53757	150	2	10	122	1/01/2000	2000	2009	12
315	59920	113	2	10	71	9/09/2021	2021	2021	24
317	2579	75	2	9	144	1/01/1998	1998	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
318	3548	150	2	9	199	25/06/2010	2010	2019	22
319	3665	150	2	9	69	1/01/1993	1993	2009	12
320	6440	113	2	9	136	1/01/1985	1985	2009	12
321	12404	113	2	9	65	1/01/1983	1983	2009	12
322	12501	150	2	9	121	11/11/2021	2021	2021	24
323	12535	150	2	9	86	24/06/2011	2011	2019	22
324	12744	150	2	9	94	8/07/2011	2011	2019	22
325	13178	75	2	9	71	1/01/1991	1991	2009	12
326	15162	45	2	9	48	30/03/2013	2013	2019	22
327	21814	75	2	9	122	1/01/1998	1998	2009	12
328	28090	75	2	9	10	14/02/2014	2014	2019	22
329	41122	150	2	9	154	7/10/2013	2013	2019	22
330	41520	150	2	9	125	1/01/1997	1997	2009	12
331	1397	75	2	8	93	23/09/2021	2021	2021	24
332	2406	25	2	8	57	1/01/1998	1998	2009	12
333	2412	75	2	8	93	1/01/1998	1998	2009	12
334	2638	150	2	8	169	12/06/2007	2007	2009	12
335	2739	225	2	8	45	1/01/1988	1988	2009	12
336	3448	150	2	8	144	18/03/2020	2020	2020	23
337	4752	150	2	8	84	4/05/2012	2012	2019	22
338	6654	75	2	8	70	1/01/2004	2004	2009	12
339	7319	150	2	8	89	15/05/2019	2019	2019	22
340	10171	113	2	8	87	1/01/1995	1995	2009	12
341	10893	45	2	8	59	1/01/1981	1981	2009	12
342	10896	75	2	8	46	3/03/2021	2021	2021	24
343	11524	150	2	8	83	3/03/2011	2011	2019	22
344	13148	113	2	8	90	1/01/1995	1995	2009	12
345	16645	75	2	8	92	1/01/1998	1998	2009	12
346	20719	113	2	8	183	1/01/1988	1988	2009	12
347	29161	75	2	8	111	1/01/2005	2005	2009	12
348	41115	75	2	8	17	11/05/2021	2021	2021	24
349	45882	113	2	8	190	1/01/1991	1991	2009	12
350	59301	75	2	8	73	18/06/2021	2021	2021	24
351	80217	113	2	8	165	21/05/2010	2010	2019	22
352	379	75	2	7	105	17/04/2019	2019	2019	22
353	2423	150	2	7	191	1/01/1995	1995	2009	12
354	3128	75	2	7	86	1/01/2021	2021	2021	24
355	3272	75	2	7	63	11/07/2013	2013	2019	22
356	5513	75	2	7	36	1/01/1987	1987	2009	12
357	5767	75	2	7	62	6/09/2012	2012	2019	22
358	7355	150	2	7	90	1/01/1999	1999	2009	12
359	11458	150	2	7	84	1/01/1999	1999	2009	12
360	12813	75	2	7	55	1/01/1987	1987	2009	12
361	21809	75	2	7	49	21/10/2021	2021	2021	24
362	28180	75	2	7	102	5/06/2019	2019	2019	22
363	33031	113	2	7	137	1/01/1998	1998	2009	12
364	61871	113	2	7	210	1/01/2002	2002	2009	12
365	91860	630	2	7	432	4/09/2018	2018	2019	22
366	283	113	2	6	69	1/01/1987	1987	2009	12
367	1752	113	2	6	113	1/01/1993	1993	2009	12
368	2278	113	2	6	126	1/01/1983	1983	2009	12
369	2665	150	2	6	198	1/01/1995	1995	2009	12
370	3261	113	2	6	31	1/01/1994	1994	2009	12
371	3675	75	2	6	95	7/07/2012	2012	2019	22
372	4529	225	2	6	65	23/06/2021	2021	2021	24
373	6376	150	2	6	67	1/01/1988	1988	2009	12
374	6965	30	2	6	11	28/11/2017	2017	2019	22
375	10075	75	2	6	67	2/10/2020	2020	2020	23
376	10840	75	2	6	88	4/10/2020	2020	2020	23
377	13387	75	2	6	49	1/01/2007	2007	2009	12
378	57717	75	2	6	54	1/01/1998	1998	2009	12
379	59477	150	2	6	29	1/01/2007	2007	2009	12
381	78079	113	2	6	204	1/01/2008	2008	2019	22
383	210	75	2	5	68	24/10/2017	2017	2019	22
384	214	75	2	5	69	1/01/1987	1987	2009	12
385	1735	150	2	5	119	1/01/1976	1976	2009	12
386	1819	150	2	5	17	9/09/2019	2019	2019	22

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
387	2403	75	2	5	94	1/01/1981	1981	2009	12
388	3544	75	2	5	96	26/04/2020	2020	2020	23
389	3668	150	2	5	75	1/01/1993	1993	2009	12
390	6620	113	2	5	50	1/01/1993	1993	2009	12
391	7468	30	2	5	64	1/01/2000	2000	2009	12
392	9705	25	2	5	51	1/01/1998	1998	2009	12
394	11527	113	2	5	116	1/01/1993	1993	2009	12
395	12493	45	2	5	40	1/01/1983	1983	2009	12
396	12524	30	2	5	18	7/12/2012	2012	2019	22
397	12702	75	2	5	79	1/01/1998	1998	2009	12
398	34829	75	2	5	65	29/01/2013	2013	2019	22
399	53770	75	2	5	123	1/01/1993	1993	2009	12
401	78564	225	2	5	409	23/10/2008	2008	2019	22
402	78848	113	2	5	161	27/03/2009	2009	2019	22
405	1409	150	2	4	90	17/02/2019	2019	2019	22
406	1770	75	2	4	100	1/01/1986	1986	2009	12
407	3695	75	2	4	116	18/03/2020	2020	2020	23
408	4719	500	2	4	380	1/01/1968	1968	2009	12
409	5301	25	2	4	23	1/01/1998	1998	2009	12
412	61560	75	2	4	117	1/01/2000	2000	2009	12
414	82783	500	2	4	501	11/05/2012	2012	2019	22
416	85407	400	2	4	433	4/03/2013	2013	2019	22
417	85564	150	2	4	218	12/03/2014	2014	2019	22
418	89373	400	2	4	362	10/05/2021	2021	2021	24
419	1675	113	2	3	63	1/01/1997	1997	2009	12
420	1679	75	2	3	86	23/11/2015	2015	2019	22
421	2581	300	2	3	28	1/01/1993	1993	2009	12
422	3738	150	2	3	83	1/01/1986	1986	2009	12
423	4805	113	2	3	138	1/01/1988	1988	2009	12
424	13273	75	2	3	52	22/04/2020	2020	2020	23
425	16309	150	2	3	14	1/01/2002	2002	2009	12
426	53338	150	2	3	134	1/01/2000	2000	2009	12
427	61980	113	2	3	153	18/05/2013	2013	2019	22
428	74649	75	2	3	183	26/10/2012	2012	2019	22
429	79706	150	2	3	168	29/12/2009	2009	2019	22
430	79725	75	2	3	43	7/12/2019	2019	2019	22
431	83367	400	2	3	266	29/08/2012	2012	2019	22
432	88241	15	2	3	27	15/01/2021	2021	2021	24
434	3295	150	2	2	35	1/01/1982	1982	2009	12
435	4711	500	2	2	176	1/01/1994	1994	2009	12
436	5557	75	2	2	75	1/01/1998	1998	2009	12
439	6653	150	2	2	134	8/06/2019	2019	2019	22
441	12544	75	2	2	47	1/01/1996	1996	2009	12
442	12912	10	2	2	16	1/01/1995	1995	2009	12
443	13482	150	2	2	2	1/01/1997	1997	2009	12
444	73375	15	2	2	62	1/01/2006	2006	2009	12
447	82888	225	2	2	229	11/05/2012	2012	2019	22
448	87907	113	2	2	146	18/01/2016	2016	2019	22
449	88228	30	2	2	36	8/09/2020	2020	2020	23
450	91548	400	2	2	402	18/01/2019	2019	2019	22
452	1676	75	2	1	64	3/06/2011	2011	2019	22
453	2320	150	2	1	12	13/09/2017	2017	2019	22
455	4182	400	2	1	748	1/01/1993	1993	2009	12
456	5309	225	2	1	81	1/01/1988	1988	2009	12
457	6675	113	2	1	46	1/01/1984	1984	2009	12
458	10798	45	2	1	2	5/03/2020	2020	2020	23
459	13074	150	2	1	19	18/11/2011	2011	2019	22
461	21830	25	2	1	20	1/01/1998	1998	2009	12
462	29146	75	2	1	81	13/09/2021	2021	2021	24
463	53845	45	2	1	43	1/01/2000	2000	2009	12
465	90824	500	2	1	194	4/06/2018	2018	2019	22
468	274	113	1	0	10	1/01/2006	2006	2009	12
471	403	15	1	0	2	1/01/2000	2000	2009	12
478	2570	113	1	0	41	1/01/1987	1987	2009	12
479	2624	45	1	0	2	1/01/1991	1991	2009	12
483	3116	150	1	0	50	12/08/2020	2020	2020	23
485	3236	30	1	0	4	23/04/2012	2012	2019	22

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
486	3265	150	1	0	48	23/01/2013	2013	2019	22
488	3760	113	1	0	3	1/01/1986	1986	2009	12
490	4200	225	1	0	47	1/01/1984	1984	2009	12
491	4538	113	1	0	3	1/01/2004	2004	2009	12
492	4712	225	1	0	74	1/01/1992	1992	2009	12
493	5285	150	1	0	6	1/01/1987	1987	2009	12
494	5308	300	1	0	129	1/01/1987	1987	2009	12
495	5437	45	1	0	31	21/02/2010	2010	2019	22
499	6472	150	1	0	163	1/01/1994	1994	2009	12
500	6682	75	1	0	81	1/08/2013	2013	2019	22
504	10121	45	1	0	33	1/01/1993	1993	2009	12
505	10311	75	1	0	4	13/02/2011	2011	2019	22
507	12410	75	1	0	31	1/01/1984	1984	2009	12
508	12911	10	1	0	15	1/01/1998	1998	2009	12
519	21802	15	1	0	6	29/11/2020	2020	2020	23
520	21891	75	1	0	3	27/02/2016	2016	2019	22
521	25454	10	1	0	23	1/01/1995	1995	2009	12
526	30255	450	1	0	3	1/01/1986	1986	2009	12
529	30267	112	1	0	3	1/01/1992	1992	2009	12
530	34479	30	1	0	7	1/01/1995	1995	2009	12
531	34629	400	1	0	123	1/01/1992	1992	2009	12
533	35420	113	1	0	34	1/01/1987	1987	2009	12
534	44864	30	1	0	4	1/01/1997	1997	2009	12
546	70204	75	1	0	3	1/01/2003	2003	2009	12
553	73268	45	1	0	2	1/01/2006	2006	2009	12
554	73297	75	1	0	4	1/01/2006	2006	2009	12
556	74052	45	1	0	3	15/09/2006	2006	2009	12
557	74264	10	1	0	1	1/01/2007	2007	2009	12
559	74615	400	1	0	2	1/01/2007	2007	2009	12
560	74622	150	1	0	3	14/12/2012	2012	2019	22
563	75442	15	1	0	1	5/08/2013	2013	2019	22
566	78947	400	1	0	393	29/05/2009	2009	2019	22
567	80624	150	1	0	133	17/09/2010	2010	2019	22
568	81724	300	1	0	499	23/09/2011	2011	2019	22
569	82041	300	1	0	145	17/11/2011	2011	2019	22
573	82775	500	1	0	472	11/04/2012	2012	2019	22
576	84751	15	1	0	22	29/12/2013	2013	2019	22
577	84827	113	1	0	181	9/08/2013	2013	2019	22
580	87605	400	1	0	271	1/06/2016	2016	2019	22
584	88993	225	1	0	297	6/09/2018	2018	2019	22
585	89332	75	1	0	85	11/06/2017	2017	2019	22
595	93525	75	1	0	113	12/01/2022	2022	2022	25
596	93552	75	1	0	113	12/01/2022	2022	2022	25
599	4142	45	1	96	2	18/02/2015	2015	2019	22
600	71018	15	1	95	1	1/01/2004	2004	2009	12
601	71399	150	1	79	327	1/01/2004	2004	2009	12
602	10898	150	1	53	225	29/03/2021	2021	2021	24
603	53750	225	1	45	924	1/01/2004	2004	2009	12
604	6416	150	1	42	219	28/07/2016	2016	2019	22
605	10891	150	1	41	236	27/03/2020	2020	2020	23
606	13394	75	1	36	152	1/01/1993	1993	2009	12
608	12673	115	1	35	79	1/01/1962	1962	2009	12
609	13135	150	1	35	186	21/09/2014	2014	2019	22
610	5128	150	1	34	218	1/01/1999	1999	2009	12
612	2417	150	1	32	252	8/07/2020	2020	2020	23
614	2709	150	1	31	196	1/01/1991	1991	2009	12
615	4675	225	1	31	124	21/05/2019	2019	2019	22
616	7533	75	1	31	235	1/01/1998	1998	2009	12
617	28149	150	1	31	199	5/11/2010	2010	2019	22
618	3746	150	1	30	360	1/01/2003	2003	2009	12
619	34551	500	1	30	166	1/01/1988	1988	2009	12
621	28139	75	1	29	143	1/01/1998	1998	2009	12
623	2329	150	1	28	333	8/11/2012	2012	2019	22
624	2782	113	1	28	96	1/01/1991	1991	2009	12
625	10390	150	1	28	257	5/08/2021	2021	2021	24
626	34564	150	1	28	39	1/01/1981	1981	2009	12
627	57701	113	1	28	182	1/01/1994	1994	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
628	10575	150	1	27	270	1/01/1995	1995	2009	12
629	10926	45	1	27	115	1/01/1987	1987	2009	12
630	71028	225	1	27	227	1/01/2005	2005	2009	12
631	1789	225	1	26	212	16/02/2015	2015	2019	22
632	3142	150	1	26	182	1/01/1986	1986	2009	12
633	1469	150	1	25	207	1/01/1991	1991	2009	12
634	2375	75	1	25	110	1/01/1994	1994	2009	12
635	2404	150	1	25	198	20/04/2011	2011	2019	22
636	7049	150	1	25	161	3/05/2016	2016	2019	22
637	10378	150	1	25	133	1/01/1995	1995	2009	12
638	12452	75	1	25	118	1/01/1996	1996	2009	12
639	13618	300	1	25	177	1/01/2013	2013	2019	22
640	25762	225	1	25	338	11/10/2017	2017	2019	22
641	35530	150	1	25	158	1/01/1988	1988	2009	12
642	646	150	1	24	200	1/01/1993	1993	2009	12
643	1709	150	1	24	277	1/01/1991	1991	2009	12
644	2429	150	1	24	135	12/01/2017	2017	2019	22
645	10368	113	1	24	164	1/01/1993	1993	2009	12
646	13177	150	1	24	107	19/01/2016	2016	2019	22
647	35502	75	1	24	117	1/01/1998	1998	2009	12
648	5129	150	1	23	229	1/01/2016	2016	2019	22
649	10074	113	1	23	119	23/01/2020	2020	2020	23
650	10129	113	1	23	167	1/01/1999	1999	2009	12
651	10400	113	1	23	201	1/01/1988	1988	2009	12
652	57700	150	1	23	135	15/09/2020	2020	2020	23
653	650	150	1	22	225	7/06/2019	2019	2019	22
655	1510	150	1	22	173	19/04/2012	2012	2019	22
656	2664	150	1	22	142	1/01/2003	2003	2009	12
657	4172	150	1	22	119	26/01/2013	2013	2019	22
658	7488	150	1	22	159	16/06/2020	2020	2020	23
659	10774	113	1	22	137	11/10/2016	2016	2019	22
660	34526	113	1	22	158	29/05/2019	2019	2019	22
661	53417	150	1	22	239	1/01/1995	1995	2009	12
663	2583	150	1	21	129	1/01/1997	1997	2009	12
664	3064	75	1	21	128	7/07/2010	2010	2019	22
666	10333	113	1	21	177	1/01/2005	2005	2009	12
667	35504	150	1	21	287	20/11/2017	2017	2019	22
668	53317	75	1	21	126	1/01/2006	2006	2009	12
669	60469	113	1	21	181	7/03/2010	2010	2019	22
670	369	150	1	20	134	1/01/1992	1992	2009	12
672	1474	150	1	20	215	1/01/1988	1988	2009	12
673	1782	225	1	20	125	1/01/1988	1988	2009	12
674	1793	45	1	20	39	1/01/1981	1981	2009	12
675	3129	112	1	20	194	1/01/1981	1981	2009	12
676	10068	150	1	20	150	1/01/1995	1995	2009	12
677	10347	150	1	20	245	1/01/1991	1991	2009	12
678	12467	150	1	20	255	8/09/2013	2013	2019	22
679	12742	113	1	20	215	1/01/2006	2006	2009	12
680	13138	75	1	20	47	1/01/1998	1998	2009	12
681	15791	150	1	20	163	13/08/2015	2015	2019	22
682	41144	30	1	20	151	7/12/2019	2019	2019	22
683	59491	75	1	20	179	27/11/2017	2017	2019	22
684	60485	150	1	20	238	5/10/2019	2019	2019	22
685	70689	150	1	20	168	3/02/2019	2019	2019	22
686	71616	150	1	20	347	9/02/2021	2021	2021	24
687	2420	150	1	19	211	30/10/2013	2013	2019	22
688	4762	75	1	19	101	1/01/1993	1993	2009	12
689	5865	150	1	19	94	1/01/1993	1993	2009	12
690	7310	75	1	19	157	1/01/2000	2000	2009	12
691	10713	150	1	19	209	1/01/1994	1994	2009	12
692	11537	113	1	19	180	1/01/1993	1993	2009	12
693	12450	75	1	19	120	6/01/2020	2020	2020	23
694	12471	75	1	19	167	1/01/1998	1998	2009	12
695	13208	150	1	19	243	13/10/2021	2021	2021	24
696	25609	150	1	19	73	16/04/2019	2019	2019	22
697	27994	150	1	19	86	21/10/2021	2021	2021	24
698	29357	113	1	19	154	1/01/1991	1991	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
699	35517	75	1	19	109	1/01/1998	1998	2009	12
700	376	150	1	18	185	4/08/2021	2021	2021	24
701	1385	150	1	18	159	1/01/1996	1996	2009	12
702	1457	150	1	18	183	1/01/1991	1991	2009	12
703	2305	150	1	18	211	28/10/2020	2020	2020	23
704	2571	150	1	18	138	7/10/2019	2019	2019	22
705	2633	113	1	18	154	1/01/1993	1993	2009	12
706	3094	150	1	18	114	20/04/2010	2010	2019	22
708	6463	75	1	18	135	21/05/2011	2011	2019	22
709	13269	75	1	18	81	1/01/1998	1998	2009	12
710	15795	75	1	18	111	1/01/1998	1998	2009	12
711	20731	75	1	18	91	1/01/1998	1998	2009	12
712	28176	75	1	18	75	3/05/2016	2016	2019	22
713	29345	150	1	18	124	1/01/1991	1991	2009	12
714	34501	75	1	18	69	22/06/2011	2011	2019	22
715	34846	75	1	18	57	25/11/2021	2021	2021	24
716	40237	113	1	18	144	1/01/1999	1999	2009	12
717	41114	113	1	18	143	1/01/1991	1991	2009	12
718	286	150	1	17	207	15/12/2021	2021	2021	24
720	1514	75	1	17	113	5/03/2019	2019	2019	22
721	1788	150	1	17	166	1/01/1991	1991	2009	12
722	2384	75	1	17	106	1/01/1993	1993	2009	12
723	2696	150	1	17	135	1/01/1998	1998	2009	12
724	2708	150	1	17	197	1/01/1992	1992	2009	12
725	4171	113	1	17	105	26/01/2013	2013	2019	22
726	4678	150	1	17	79	1/01/2006	2006	2009	12
727	5722	150	1	17	143	27/07/2011	2011	2019	22
728	5724	150	1	17	147	28/07/2011	2011	2019	22
729	10396	150	1	17	212	1/01/1998	1998	2009	12
730	10580	150	1	17	227	16/01/2017	2017	2019	22
731	10999	150	1	17	186	26/02/2017	2017	2019	22
732	12758	150	1	17	219	1/01/1992	1992	2009	12
733	13082	150	1	17	195	1/02/2021	2021	2021	24
734	13605	113	1	17	144	1/01/2000	2000	2009	12
735	21305	113	1	17	82	1/01/2006	2006	2009	12
736	35323	150	1	17	120	23/12/2020	2020	2020	23
737	40275	150	1	17	119	27/09/2021	2021	2021	24
738	45379	113	1	17	186	1/01/2001	2001	2009	12
739	57707	150	1	17	165	1/01/1991	1991	2009	12
741	980	150	1	16	93	1/01/1989	1989	2009	12
742	1779	150	1	16	74	1/01/2005	2005	2009	12
743	2761	150	1	16	131	1/01/1988	1988	2009	12
744	3055	225	1	16	55	1/01/1983	1983	2009	12
745	3069	150	1	16	104	1/01/2004	2004	2009	12
746	3710	150	1	16	153	23/01/2017	2017	2019	22
747	4111	150	1	16	99	1/01/2002	2002	2009	12
748	4134	113	1	16	89	1/01/1999	1999	2009	12
749	4809	150	1	16	134	1/01/1988	1988	2009	12
750	6413	113	1	16	175	1/01/2005	2005	2009	12
751	6460	150	1	16	189	1/01/1988	1988	2009	12
752	7050	113	1	16	144	1/01/1999	1999	2009	12
753	10649	113	1	16	44	1/01/1979	1979	2009	12
754	12449	75	1	16	90	1/01/1988	1988	2009	12
755	16638	75	1	16	103	1/10/2021	2021	2021	24
756	25764	150	1	16	238	13/09/2012	2012	2019	22
757	28191	75	1	16	130	9/07/2021	2021	2021	24
758	29148	150	1	16	135	18/03/2013	2013	2019	22
760	35432	75	1	16	108	1/01/1981	1981	2009	12
762	1708	150	1	15	245	19/10/2012	2012	2019	22
763	2482	150	1	15	158	1/01/1996	1996	2009	12
764	3301	150	1	15	106	12/07/2013	2013	2019	22
765	3602	150	1	15	103	1/01/1991	1991	2009	12
766	4110	75	1	15	86	28/11/2017	2017	2019	22
767	6709	113	1	15	173	1/01/2004	2004	2009	12
768	7251	75	1	15	148	23/02/2021	2021	2021	24
769	10372	113	1	15	108	1/01/1980	1980	2009	12
770	10772	150	1	15	199	25/07/2011	2011	2019	22

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
771	12500	150	1	15	129	1/01/1986	1986	2009	12
772	12757	75	1	15	110	1/01/1988	1988	2009	12
773	12781	150	1	15	107	1/01/1983	1983	2009	12
774	13147	75	1	15	123	20/01/2014	2014	2019	22
775	13210	113	1	15	145	1/01/1987	1987	2009	12
776	16641	113	1	15	103	1/01/1999	1999	2009	12
777	29354	113	1	15	70	1/01/2006	2006	2009	12
778	34525	150	1	15	160	17/01/2022	2022	2022	25
779	35259	150	1	15	157	1/01/1982	1982	2009	12
780	35455	75	1	15	104	1/01/2021	2021	2021	24
781	53343	113	1	15	150	1/01/1988	1988	2009	12
782	74465	75	1	15	175	1/01/2008	2008	2019	22
783	382	150	1	14	227	1/01/2006	2006	2009	12
785	1456	150	1	14	194	1/01/1991	1991	2009	12
786	1710	75	1	14	112	1/01/1991	1991	2009	12
787	1746	160	1	14	99	1/01/2000	2000	2009	12
788	1802	150	1	14	103	11/11/2021	2021	2021	24
789	2271	75	1	14	144	1/01/1991	1991	2009	12
790	2310	150	1	14	155	10/01/2019	2019	2019	22
791	2376	75	1	14	124	1/01/1996	1996	2009	12
792	2385	150	1	14	165	1/01/1999	1999	2009	12
793	2428	113	1	14	102	1/01/1999	1999	2009	12
794	2574	75	1	14	84	1/01/1984	1984	2009	12
795	2662	113	1	14	170	1/01/1995	1995	2009	12
796	2676	75	1	14	89	15/09/1988	1988	2009	12
797	2762	150	1	14	196	1/01/2001	2001	2009	12
798	2853	150	1	14	62	21/06/2011	2011	2019	22
799	3068	113	1	14	84	1/01/1999	1999	2009	12
800	3564	45	1	14	69	23/05/2013	2013	2019	22
801	4112	150	1	14	124	1/01/2000	2000	2009	12
802	4548	150	1	14	121	1/01/1993	1993	2009	12
803	6728	150	1	14	157	11/11/2010	2010	2019	22
804	10185	150	1	14	100	1/01/1987	1987	2009	12
805	10356	75	1	14	94	15/06/2012	2012	2019	22
806	10793	150	1	14	165	22/06/2021	2021	2021	24
807	12513	75	1	14	87	1/01/1998	1998	2009	12
808	12635	150	1	14	216	1/01/1988	1988	2009	12
809	13142	113	1	14	77	1/01/1995	1995	2009	12
810	13374	113	1	14	154	1/01/1993	1993	2009	12
811	13380	150	1	14	109	1/01/1982	1982	2009	12
812	13584	113	1	14	131	1/01/1998	1998	2009	12
813	13585	150	1	14	219	28/02/2017	2017	2019	22
814	15794	113	1	14	129	1/01/1993	1993	2009	12
815	16654	75	1	14	103	1/01/1993	1993	2009	12
816	32974	225	1	14	95	31/01/2013	2013	2019	22
817	34984	113	1	14	197	23/06/2020	2020	2020	23
818	35293	150	1	14	192	1/01/1988	1988	2009	12
819	35418	113	1	14	151	1/01/2000	2000	2009	12
820	40276	75	1	14	117	15/04/2011	2011	2019	22
821	41146	75	1	14	85	7/10/2019	2019	2019	22
822	44723	45	1	14	102	1/01/1994	1994	2009	12
823	53789	113	1	14	125	1/01/1996	1996	2009	12
824	55190	113	1	14	75	1/01/1987	1987	2009	12
825	59854	75	1	14	93	1/01/2000	2000	2009	12
826	74336	150	1	14	73	1/01/1996	1996	2009	12
827	74773	150	1	14	264	1/01/2006	2006	2009	12
829	227	150	1	13	143	1/01/1991	1991	2009	12
830	228	150	1	13	252	7/11/2015	2015	2019	22
831	701	150	1	13	128	28/02/2013	2013	2019	22
832	1398	75	1	13	129	14/03/2011	2011	2019	22
833	1446	75	1	13	90	1/01/1998	1998	2009	12
834	1488	75	1	13	163	1/01/1984	1984	2009	12
835	2397	75	1	13	125	1/01/1988	1988	2009	12
836	2702	75	1	13	81	1/01/2001	2001	2009	12
837	5302	150	1	13	169	1/01/1988	1988	2009	12
838	5544	75	1	13	39	25/05/2021	2021	2021	24
839	6356	75	1	13	133	22/05/2019	2019	2019	22

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
840	6702	113	1	13	111	1/01/1994	1994	2009	12
841	6752	75	1	13	100	1/01/1996	1996	2009	12
842	10135	113	1	13	71	1/01/1993	1993	2009	12
843	10327	75	1	13	80	1/01/1998	1998	2009	12
844	10339	150	1	13	145	23/08/2012	2012	2019	22
845	10520	113	1	13	199	1/01/1992	1992	2009	12
846	10562	113	1	13	157	1/01/1994	1994	2009	12
847	10571	75	1	13	118	1/01/2014	2014	2019	22
848	10980	150	1	13	184	1/03/2021	2021	2021	24
849	11000	113	1	13	143	1/01/2000	2000	2009	12
850	12633	150	1	13	124	1/01/1987	1987	2009	12
851	12743	113	1	13	120	1/01/1981	1981	2009	12
852	12782	113	1	13	44	1/01/1983	1983	2009	12
853	13108	150	1	13	44	30/04/2021	2021	2021	24
854	13126	75	1	13	98	22/09/2014	2014	2019	22
855	13157	75	1	13	45	1/01/1998	1998	2009	12
856	13201	75	1	13	112	10/02/2017	2017	2019	22
857	13537	150	1	13	145	1/01/2018	2018	2019	22
858	20744	113	1	13	170	1/01/1987	1987	2009	12
859	21893	15	1	13	11	1/01/1998	1998	2009	12
860	25456	75	1	13	119	1/01/1987	1987	2009	12
861	29678	150	1	13	154	1/01/2000	2000	2009	12
862	35294	150	1	13	184	1/01/1991	1991	2009	12
863	41135	75	1	13	88	1/01/1998	1998	2009	12
864	60468	75	1	13	127	26/04/2002	2002	2009	12
865	61530	150	1	13	512	1/01/2003	2003	2009	12
867	76075	113	1	13	167	1/01/1998	1998	2009	12
868	83412	400	1	13	396	10/10/2012	2012	2019	22
869	207	113	1	12	141	1/01/1993	1993	2009	12
870	682	75	1	12	195	1/01/1987	1987	2009	12
871	956	113	1	12	139	1/01/1988	1988	2009	12
872	1468	150	1	12	94	4/05/2020	2020	2020	23
873	1507	113	1	12	222	1/01/1995	1995	2009	12
874	2626	150	1	12	128	24/11/2006	2006	2009	12
875	2695	75	1	12	84	27/04/2020	2020	2020	23
876	2705	150	1	12	128	12/12/2021	2021	2021	24
877	2711	150	1	12	62	1/01/2000	2000	2009	12
878	3269	160	1	12	64	1/01/1988	1988	2009	12
879	3593	113	1	12	159	11/10/2006	2006	2009	12
880	3677	150	1	12	64	1/01/1993	1993	2009	12
881	4552	150	1	12	56	1/01/2017	2017	2019	22
882	4700	113	1	12	47	1/01/1991	1991	2009	12
883	6624	150	1	12	67	6/10/2017	2017	2019	22
884	7593	150	1	12	199	23/11/2017	2017	2019	22
885	10076	150	1	12	146	4/08/2020	2020	2020	23
886	10499	150	1	12	185	1/01/2007	2007	2009	12
887	10743	113	1	12	150	1/01/1984	1984	2009	12
888	10796	113	1	12	151	1/01/1998	1998	2009	12
889	10972	45	1	12	57	1/01/1992	1992	2009	12
890	11450	75	1	12	121	1/01/1998	1998	2009	12
891	12563	150	1	12	140	1/01/2009	2009	2019	22
892	12690	113	1	12	134	1/01/1993	1993	2009	12
893	12867	150	1	12	58	1/01/1996	1996	2009	12
894	13623	150	1	12	51	20/04/2013	2013	2019	22
895	15789	75	1	12	122	1/01/1995	1995	2009	12
896	28024	150	1	12	142	5/01/2016	2016	2019	22
897	28190	45	1	12	73	1/01/1993	1993	2009	12
898	29350	150	1	12	154	1/01/1993	1993	2009	12
899	35261	150	1	12	139	1/01/1988	1988	2009	12
900	53309	113	1	12	51	7/02/2013	2013	2019	22
901	53880	113	1	12	142	1/01/1995	1995	2009	12
902	54042	113	1	12	128	1/12/2021	2021	2021	24
903	59578	113	1	12	135	1/01/2001	2001	2009	12
904	72954	75	1	12	8	1/01/1980	1980	2009	12
905	73373	15	1	12	236	12/04/2021	2021	2021	24
906	79721	113	1	12	176	9/03/2010	2010	2019	22
907	88232	400	1	12	385	7/05/2019	2019	2019	22

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
909	1110	150	1	11	174	22/11/2021	2021	2021	24
910	1497	150	1	11	208	1/01/2005	2005	2009	12
911	3653	150	1	11	140	3/10/2019	2019	2019	22
912	3703	113	1	11	123	1/01/2000	2000	2009	12
913	4477	150	1	11	179	1/01/1996	1996	2009	12
914	4734	150	1	11	39	13/08/2011	2011	2019	22
915	4814	150	1	11	150	6/04/2014	2014	2019	22
916	5126	150	1	11	97	1/01/2005	2005	2009	12
917	5268	75	1	11	156	11/01/2012	2012	2019	22
918	7349	113	1	11	197	1/01/1987	1987	2009	12
919	10120	150	1	11	155	1/01/1997	1997	2009	12
920	10183	150	1	11	103	1/01/2003	2003	2009	12
921	10719	45	1	11	75	15/09/2020	2020	2020	23
922	10744	30	1	11	61	1/01/1996	1996	2009	12
923	10808	75	1	11	95	1/01/1988	1988	2009	12
924	10950	113	1	11	78	1/01/1983	1983	2009	12
925	10984	113	1	11	103	1/01/1993	1993	2009	12
926	11028	150	1	11	148	1/01/1999	1999	2009	12
927	12596	150	1	11	122	1/01/1986	1986	2009	12
928	12605	113	1	11	95	1/01/2001	2001	2009	12
929	13113	150	1	11	160	1/01/2009	2009	2019	22
930	13405	75	1	11	136	1/01/2009	2009	2019	22
931	20736	113	1	11	107	1/01/1993	1993	2009	12
932	21788	113	1	11	144	1/01/1998	1998	2009	12
933	21902	75	1	11	93	1/01/1981	1981	2009	12
934	25774	150	1	11	189	10/05/2019	2019	2019	22
935	28028	150	1	11	102	13/07/2021	2021	2021	24
936	28194	75	1	11	134	1/01/1998	1998	2009	12
937	30076	150	1	11	145	28/12/2010	2010	2019	22
938	31875	150	1	11	151	1/01/1993	1993	2009	12
939	34872	75	1	11	126	18/03/2020	2020	2020	23
940	34990	75	1	11	116	26/02/2020	2020	2020	23
941	35519	150	1	11	108	3/05/2016	2016	2019	22
942	40271	113	1	11	109	12/08/2011	2011	2019	22
943	41145	45	1	11	64	1/01/1996	1996	2009	12
944	41512	1500	1	11	140	3/11/2018	2018	2019	22
946	45881	75	1	11	163	6/08/2020	2020	2020	23
947	59241	150	1	11	260	26/02/2020	2020	2020	23
948	61409	150	1	11	224	8/03/2013	2013	2019	22
949	61824	225	1	11	401	1/01/2002	2002	2009	12
953	1428	113	1	10	146	1/01/1984	1984	2009	12
954	1503	75	1	10	142	1/01/2001	2001	2009	12
955	2303	75	1	10	87	1/01/1993	1993	2009	12
956	2367	113	1	10	185	1/01/1984	1984	2009	12
957	2434	150	1	10	119	15/07/2011	2011	2019	22
958	2575	150	1	10	125	30/04/2014	2014	2019	22
959	2591	75	1	10	60	23/04/2020	2020	2020	23
960	2592	150	1	10	134	1/01/1997	1997	2009	12
961	2698	150	1	10	179	1/01/1999	1999	2009	12
962	2805	150	1	10	70	1/01/1988	1988	2009	12
963	3057	113	1	10	198	23/05/2019	2019	2019	22
964	3226	113	1	10	92	1/01/1999	1999	2009	12
965	3730	150	1	10	78	1/01/1984	1984	2009	12
966	3756	113	1	10	118	1/01/2002	2002	2009	12
967	4766	113	1	10	162	1/01/1998	1998	2009	12
968	4816	75	1	10	163	16/07/2010	2010	2019	22
969	5740	113	1	10	153	1/01/1991	1991	2009	12
971	6326	113	1	10	30	1/01/1981	1981	2009	12
972	6927	150	1	10	363	1/01/2006	2006	2009	12
973	7061	113	1	10	167	1/01/1999	1999	2009	12
974	7461	150	1	10	162	1/01/1999	1999	2009	12
975	9708	150	1	10	110	1/01/1990	1990	2009	12
976	10084	25	1	10	51	1/01/2005	2005	2009	12
977	10093	113	1	10	62	1/01/1991	1991	2009	12
978	10498	150	1	10	77	1/01/2005	2005	2009	12
979	10550	150	1	10	89	3/09/2021	2021	2021	24
980	10579	75	1	10	106	1/01/1985	1985	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
981	10786	75	1	10	127	1/01/1988	1988	2009	12
982	10940	150	1	10	88	1/01/2003	2003	2009	12
983	11452	113	1	10	136	1/01/1998	1998	2009	12
984	11459	113	1	10	144	1/01/2005	2005	2009	12
985	11460	113	1	10	126	1/01/2000	2000	2009	12
986	11532	75	1	10	106	1/01/1988	1988	2009	12
987	12663	150	1	10	80	1/01/1987	1987	2009	12
988	12694	75	1	10	71	10/08/2021	2021	2021	24
989	12806	150	1	10	75	1/01/1984	1984	2009	12
990	12877	113	1	10	91	1/01/1987	1987	2009	12
991	12916	75	1	10	102	28/11/2017	2017	2019	22
992	13098	75	1	10	67	1/01/1998	1998	2009	12
993	13195	113	1	10	166	1/01/1993	1993	2009	12
994	13610	150	1	10	149	20/11/2017	2017	2019	22
995	16647	75	1	10	76	1/01/1995	1995	2009	12
996	21874	75	1	10	60	25/06/2015	2015	2019	22
997	25758	150	1	10	70	22/11/2006	2006	2009	12
998	25761	113	1	10	87	22/11/2006	2006	2009	12
999	34507	150	1	10	88	26/07/2011	2011	2019	22
1000	34845	150	1	10	58	25/02/2019	2019	2019	22
1001	35352	150	1	10	202	1/01/2021	2021	2021	24
1002	35425	150	1	10	209	1/01/1987	1987	2009	12
1003	40240	75	1	10	71	1/01/1993	1993	2009	12
1004	45376	75	1	10	50	25/10/2016	2016	2019	22
1005	53751	75	1	10	100	1/01/1993	1993	2009	12
1006	60577	150	1	10	138	25/11/2021	2021	2021	24
1008	78847	150	1	10	180	27/03/2009	2009	2019	22
1009	375	150	1	9	109	11/05/2021	2021	2021	24
1010	380	75	1	9	54	1/01/1995	1995	2009	12
1013	1402	225	1	9	161	29/04/2013	2013	2019	22
1014	1482	150	1	9	189	1/01/1991	1991	2009	12
1015	1810	225	1	9	38	23/06/2018	2018	2019	22
1016	1818	225	1	9	110	28/01/2016	2016	2019	22
1017	2283	113	1	9	167	1/01/1993	1993	2009	12
1018	2293	75	1	9	140	1/01/1991	1991	2009	12
1019	2297	75	1	9	110	28/05/2019	2019	2019	22
1020	2594	75	1	9	99	1/01/1995	1995	2009	12
1021	2617	113	1	9	91	1/01/1988	1988	2009	12
1022	2680	150	1	9	163	15/09/2017	2017	2019	22
1023	2751	150	1	9	75	2/05/2013	2013	2019	22
1024	2767	75	1	9	78	9/08/2011	2011	2019	22
1025	2787	75	1	9	41	15/07/2011	2011	2019	22
1026	3075	75	1	9	146	1/01/1988	1988	2009	12
1027	3435	113	1	9	116	1/01/1996	1996	2009	12
1028	3446	75	1	9	85	1/01/1994	1994	2009	12
1029	3543	75	1	9	106	1/01/1987	1987	2009	12
1030	3561	75	1	9	69	24/05/2012	2012	2019	22
1031	3678	150	1	9	72	1/01/1993	1993	2009	12
1032	3757	150	1	9	87	21/08/2020	2020	2020	23
1033	4780	75	1	9	131	1/01/2000	2000	2009	12
1034	4820	150	1	9	143	1/01/2016	2016	2019	22
1035	7619	113	1	9	107	1/01/1999	1999	2009	12
1036	10126	113	1	9	115	1/01/1999	1999	2009	12
1037	10836	45	1	9	55	1/01/1994	1994	2009	12
1038	10959	75	1	9	142	1/01/1983	1983	2009	12
1039	12697	113	1	9	19	1/01/1992	1992	2009	12
1040	13089	112	1	9	139	1/01/1993	1993	2009	12
1041	13616	75	1	9	64	1/01/2005	2005	2009	12
1042	20364	75	1	9	165	1/01/1998	1998	2009	12
1043	20849	75	1	9	63	1/01/1998	1998	2009	12
1044	21274	75	1	9	108	1/01/1985	1985	2009	12
1045	28013	113	1	9	113	1/01/1983	1983	2009	12
1047	34541	113	1	9	9	1/01/1988	1988	2009	12
1048	35448	150	1	9	170	26/12/2010	2010	2019	22
1049	41523	150	1	9	143	1/01/1997	1997	2009	12
1050	53784	113	1	9	147	1/01/1993	1993	2009	12
1051	59902	150	1	9	28	1/01/2001	2001	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1052	61254	400	1	9	1009	1/01/2002	2002	2009	12
1053	70253	75	1	9	134	1/01/2003	2003	2009	12
1055	80585	113	1	9	232	23/08/2010	2010	2019	22
1056	83958	400	1	9	337	12/02/2013	2013	2019	22
1058	89390	300	1	9	291	9/02/2018	2018	2019	22
1059	281	113	1	8	132	1/01/1993	1993	2009	12
1060	289	113	1	8	187	1/01/1984	1984	2009	12
1061	1383	75	1	8	77	1/01/1998	1998	2009	12
1062	1384	150	1	8	171	15/05/2019	2019	2019	22
1063	1417	150	1	8	194	25/04/2011	2011	2019	22
1064	2398	113	1	8	126	1/01/1988	1988	2009	12
1065	2437	113	1	8	200	1/01/1996	1996	2009	12
1066	2652	75	1	8	156	1/01/1994	1994	2009	12
1067	2697	150	1	8	204	1/01/1999	1999	2009	12
1068	2778	150	1	8	68	1/01/1988	1988	2009	12
1069	2795	150	1	8	51	4/08/2011	2011	2019	22
1070	2811	113	1	8	47	28/04/2021	2021	2021	24
1071	2836	75	1	8	71	1/01/1981	1981	2009	12
1072	3149	75	1	8	100	26/05/2015	2015	2019	22
1073	3542	150	1	8	228	1/01/2000	2000	2009	12
1074	3660	75	1	8	132	1/01/1993	1993	2009	12
1075	3661	75	1	8	106	6/11/2012	2012	2019	22
1076	3728	113	1	8	72	1/01/1993	1993	2009	12
1077	4103	150	1	8	131	25/09/2014	2014	2019	22
1078	4126	75	1	8	151	1/01/1993	1993	2009	12
1079	4713	500	1	8	183	1/01/1994	1994	2009	12
1080	6846	75	1	8	209	1/01/2005	2005	2009	12
1081	7412	75	1	8	136	15/05/2019	2019	2019	22
1082	10375	75	1	8	96	1/01/2004	2004	2009	12
1083	10529	113	1	8	70	1/01/1995	1995	2009	12
1084	10724	150	1	8	197	1/01/2001	2001	2009	12
1085	10728	75	1	8	120	1/01/2007	2007	2009	12
1086	11525	150	1	8	155	1/01/1992	1992	2009	12
1087	12461	75	1	8	88	1/01/1996	1996	2009	12
1088	12462	75	1	8	106	1/01/1992	1992	2009	12
1089	12498	150	1	8	140	6/07/2017	2017	2019	22
1090	12630	113	1	8	111	1/01/1991	1991	2009	12
1091	12660	75	1	8	103	1/01/1993	1993	2009	12
1092	12777	75	1	8	107	17/09/2021	2021	2021	24
1093	13107	45	1	8	71	1/01/1995	1995	2009	12
1094	13131	75	1	8	52	1/01/1998	1998	2009	12
1095	13406	75	1	8	83	1/01/1998	1998	2009	12
1096	20850	150	1	8	169	1/01/1993	1993	2009	12
1097	21142	30	1	8	69	1/01/1988	1988	2009	12
1098	25574	113	1	8	33	1/01/1991	1991	2009	12
1099	28186	75	1	8	100	1/01/1998	1998	2009	12
1100	29347	113	1	8	107	1/01/1984	1984	2009	12
1101	31877	150	1	8	147	18/10/2019	2019	2019	22
1102	35152	45	1	8	6	16/03/2016	2016	2019	22
1103	35527	75	1	8	121	1/01/1995	1995	2009	12
1104	41156	113	1	8	104	1/01/1991	1991	2009	12
1105	45237	113	1	8	80	1/01/2001	2001	2009	12
1106	59250	150	1	8	242	20/05/2021	2021	2021	24
1107	59283	150	1	8	128	31/07/2021	2021	2021	24
1108	60544	75	1	8	147	16/03/2011	2011	2019	22
1109	61528	75	1	8	94	9/08/2010	2010	2019	22
1110	61531	150	1	8	751	1/01/1978	1978	2009	12
1112	76692	150	1	8	110	14/04/2021	2021	2021	24
1113	77803	225	1	8	466	1/01/2008	2008	2019	22
1114	77811	225	1	8	177	1/01/2008	2008	2019	22
1115	78388	150	1	8	186	2/01/2009	2009	2019	22
1116	79709	150	1	8	215	3/12/2020	2020	2020	23
1117	87337	400	1	8	337	3/10/2015	2015	2019	22
1118	461	75	1	7	92	1/01/1998	1998	2009	12
1119	700	113	1	7	121	1/01/1987	1987	2009	12
1120	728	165	1	7	90	1/01/1974	1974	2009	12
1122	1732	75	1	7	57	1/01/1996	1996	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1123	1787	150	1	7	61	16/11/2012	2012	2019	22
1124	1805	113	1	7	52	7/04/2011	2011	2019	22
1125	2399	75	1	7	96	1/01/1993	1993	2009	12
1126	2560	113	1	7	95	1/01/1986	1986	2009	12
1127	2649	75	1	7	97	3/11/2010	2010	2019	22
1128	2675	75	1	7	50	15/09/1993	1993	2009	12
1129	2802	150	1	7	59	1/01/1987	1987	2009	12
1130	3082	160	1	7	74	1/01/2000	2000	2009	12
1131	3767	113	1	7	43	1/01/1981	1981	2009	12
1132	4138	150	1	7	186	10/05/2015	2015	2019	22
1133	5441	75	1	7	63	25/11/2013	2013	2019	22
1134	5729	75	1	7	94	1/01/1998	1998	2009	12
1135	6459	113	1	7	72	1/01/1987	1987	2009	12
1136	6617	150	1	7	63	1/01/1990	1990	2009	12
1137	7328	75	1	7	76	28/09/2006	2006	2009	12
1138	10124	150	1	7	113	29/08/2011	2011	2019	22
1139	10181	113	1	7	98	1/01/1984	1984	2009	12
1140	10290	150	1	7	137	26/02/2020	2020	2020	23
1142	10707	113	1	7	169	1/01/1986	1986	2009	12
1143	10833	25	1	7	50	1/01/1998	1998	2009	12
1144	10983	150	1	7	82	1/01/1996	1996	2009	12
1145	12329	160	1	7	115	1/01/2000	2000	2009	12
1146	12454	75	1	7	59	1/01/1994	1994	2009	12
1147	12636	113	1	7	128	1/01/1985	1985	2009	12
1148	12711	113	1	7	190	1/01/1991	1991	2009	12
1149	12881	75	1	7	53	1/01/1998	1998	2009	12
1150	13078	75	1	7	71	1/01/1998	1998	2009	12
1151	13130	113	1	7	66	1/01/1995	1995	2009	12
1152	13149	75	1	7	80	1/04/2011	2011	2019	22
1153	13322	150	1	7	196	1/01/1982	1982	2009	12
1154	13471	75	1	7	28	1/01/1993	1993	2009	12
1155	13612	75	1	7	94	5/02/2007	2007	2009	12
1156	20704	15	1	7	25	11/01/2021	2021	2021	24
1157	33017	75	1	7	149	6/06/2010	2010	2019	22
1158	34500	150	1	7	146	11/01/2013	2013	2019	22
1159	35416	75	1	7	158	1/01/1994	1994	2009	12
1160	35423	75	1	7	89	13/07/2012	2012	2019	22
1161	41128	45	1	7	58	15/02/2021	2021	2021	24
1162	41133	75	1	7	106	1/01/1981	1981	2009	12
1163	53799	75	1	7	100	1/01/1994	1994	2009	12
1164	53949	75	1	7	122	1/01/1982	1982	2009	12
1165	54041	113	1	7	109	1/01/1991	1991	2009	12
1166	59846	113	1	7	105	23/05/2019	2019	2019	22
1167	60417	113	1	7	151	1/01/1982	1982	2009	12
1168	60576	75	1	7	86	1/01/1998	1998	2009	12
1169	61414	150	1	7	221	15/06/2020	2020	2020	23
1170	61462	75	1	7	110	1/01/2002	2002	2009	12
1171	61772	75	1	7	150	1/01/2017	2017	2019	22
1172	71165	45	1	7	39	1/01/2004	2004	2009	12
1173	73006	150	1	7	210	1/01/2017	2017	2019	22
1174	82782	150	1	7	215	27/04/2012	2012	2019	22
1175	86844	75	1	7	29	6/09/2019	2019	2019	22
1176	254	150	1	6	202	1/01/1992	1992	2009	12
1177	282	150	1	6	186	1/01/1982	1982	2009	12
1178	680	75	1	6	93	5/07/2011	2011	2019	22
1180	1153	113	1	6	113	1/01/1981	1981	2009	12
1181	1213	113	1	6	43	1/01/1991	1991	2009	12
1182	1680	113	1	6	102	1/01/1995	1995	2009	12
1183	2279	150	1	6	203	1/01/1991	1991	2009	12
1184	2325	75	1	6	69	20/11/2017	2017	2019	22
1185	2655	113	1	6	182	30/10/2018	2018	2019	22
1186	2685	75	1	6	72	1/01/1988	1988	2009	12
1187	2772	113	1	6	88	13/03/2020	2020	2020	23
1188	2797	45	1	6	46	29/07/2011	2011	2019	22
1189	3091	150	1	6	95	25/04/2011	2011	2019	22
1190	3434	75	1	6	92	1/01/1998	1998	2009	12
1191	3611	75	1	6	85	8/08/2020	2020	2020	23

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1192	3683	150	1	6	116	1/01/1992	1992	2009	12
1193	3699	113	1	6	123	1/01/1981	1981	2009	12
1194	3708	150	1	6	169	8/05/2021	2021	2021	24
1195	3719	150	1	6	88	1/01/1995	1995	2009	12
1196	4757	400	1	6	151	1/01/1992	1992	2009	12
1197	5422	150	1	6	58	1/01/1991	1991	2009	12
1198	5733	75	1	6	69	1/01/1992	1992	2009	12
1199	5868	150	1	6	41	1/01/1983	1983	2009	12
1202	6325	75	1	6	113	1/01/1986	1986	2009	12
1203	6362	150	1	6	71	9/05/2013	2013	2019	22
1204	6467	75	1	6	104	12/01/2011	2011	2019	22
1205	6618	113	1	6	49	1/01/1989	1989	2009	12
1206	6730	75	1	6	62	28/07/2020	2020	2020	23
1207	7601	30	1	6	69	1/01/2000	2000	2009	12
1208	10128	113	1	6	77	1/01/1993	1993	2009	12
1209	10369	150	1	6	115	20/11/2017	2017	2019	22
1210	10500	75	1	6	51	1/01/1985	1985	2009	12
1211	11504	150	1	6	28	1/01/1992	1992	2009	12
1212	11540	150	1	6	130	3/07/2020	2020	2020	23
1213	11546	150	1	6	151	1/01/1988	1988	2009	12
1214	12366	113	1	6	63	14/12/2020	2020	2020	23
1215	12497	75	1	6	58	1/01/1998	1998	2009	12
1216	12578	150	1	6	139	13/08/2020	2020	2020	23
1217	12715	150	1	6	97	9/04/2011	2011	2019	22
1218	12799	75	1	6	39	1/01/1985	1985	2009	12
1219	12874	113	1	6	62	1/01/1999	1999	2009	12
1220	13125	75	1	6	52	1/01/1998	1998	2009	12
1221	13179	75	1	6	69	3/08/2021	2021	2021	24
1222	13251	113	1	6	81	1/01/1998	1998	2009	12
1223	13574	25	1	6	16	1/01/1998	1998	2009	12
1224	13582	75	1	6	143	1/01/2017	2017	2019	22
1225	20728	113	1	6	130	1/01/1981	1981	2009	12
1226	21144	25	1	6	48	1/01/1998	1998	2009	12
1228	21823	25	1	6	23	1/01/1998	1998	2009	12
1229	28009	150	1	6	21	16/10/2014	2014	2019	22
1230	30074	75	1	6	108	1/01/1988	1988	2009	12
1231	32979	300	1	6	101	1/01/1985	1985	2009	12
1232	35415	75	1	6	95	1/01/1994	1994	2009	12
1233	35453	115	1	6	144	1/01/1988	1988	2009	12
1234	35462	113	1	6	46	1/01/1987	1987	2009	12
1235	41522	113	1	6	123	1/01/1998	1998	2009	12
1236	53759	75	1	6	82	1/01/1995	1995	2009	12
1237	59350	150	1	6	246	1/01/2001	2001	2009	12
1238	61289	150	1	6	236	1/01/2002	2002	2009	12
1239	72770	113	1	6	294	21/11/2012	2012	2019	22
1240	74860	150	1	6	276	1/01/2007	2007	2009	12
1241	77798	113	1	6	188	1/01/2008	2008	2019	22
1242	82045	150	1	6	263	30/11/2011	2011	2019	22
1243	82542	400	1	6	625	15/02/2012	2012	2019	22
1244	87369	500	1	6	706	1/01/2015	2015	2019	22
1245	88951	400	1	6	433	11/07/2017	2017	2019	22
1247	1405	113	1	5	156	1/01/1988	1988	2009	12
1248	1801	75	1	5	52	1/01/1998	1998	2009	12
1249	2477	150	1	5	89	1/01/1996	1996	2009	12
1250	2522	75	1	5	102	28/11/2014	2014	2019	22
1251	2641	75	1	5	126	23/11/2006	2006	2009	12
1252	2678	150	1	5	102	1/01/1999	1999	2009	12
1253	2824	75	1	5	48	1/01/1975	1975	2009	12
1254	2835	75	1	5	63	3/11/2010	2010	2019	22
1255	2871	150	1	5	148	26/04/2013	2013	2019	22
1256	3444	150	1	5	20	16/05/2011	2011	2019	22
1257	3533	150	1	5	220	1/01/1981	1981	2009	12
1258	4132	150	1	5	188	1/01/1981	1981	2009	12
1259	4699	75	1	5	73	14/10/2014	2014	2019	22
1260	5303	30	1	5	32	1/01/1988	1988	2009	12
1261	5511	113	1	5	76	1/01/1994	1994	2009	12
1262	5687	150	1	5	54	10/05/2020	2020	2020	23

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1263	5773	150	1	5	57	1/01/1991	1991	2009	12
1264	5861	150	1	5	76	1/01/1982	1982	2009	12
1265	6409	75	1	5	60	24/09/2020	2020	2020	23
1266	6447	150	1	5	97	1/01/1992	1992	2009	12
1267	6613	150	1	5	138	1/01/1994	1994	2009	12
1268	6635	75	1	5	90	1/01/1984	1984	2009	12
1269	7356	113	1	5	123	1/01/1999	1999	2009	12
1270	10757	15	1	5	51	1/01/1998	1998	2009	12
1271	10764	113	1	5	318	1/01/1982	1982	2009	12
1272	11003	113	1	5	150	1/01/1999	1999	2009	12
1273	12330	150	1	5	67	5/08/2011	2011	2019	22
1274	12397	113	1	5	77	1/01/1995	1995	2009	12
1275	12484	75	1	5	57	1/01/1996	1996	2009	12
1276	12547	113	1	5	109	1/01/1987	1987	2009	12
1277	12693	45	1	5	31	1/01/1993	1993	2009	12
1278	12900	25	1	5	40	1/01/1998	1998	2009	12
1279	13087	75	1	5	49	1/01/1995	1995	2009	12
1280	13143	75	1	5	45	1/01/1996	1996	2009	12
1281	13154	75	1	5	56	8/01/2021	2021	2021	24
1282	13313	150	1	5	166	1/01/1996	1996	2009	12
1283	13566	25	1	5	13	1/01/1998	1998	2009	12
1284	16656	75	1	5	112	1/01/1998	1998	2009	12
1285	21279	75	1	5	44	1/01/1986	1986	2009	12
1287	21903	45	1	5	43	1/01/1996	1996	2009	12
1288	21904	10	1	5	14	1/01/1998	1998	2009	12
1289	29349	113	1	5	131	1/01/1987	1987	2009	12
1290	32983	113	1	5	144	22/01/2006	2006	2009	12
1291	59887	75	1	5	71	1/01/2001	2001	2009	12
1292	61389	45	1	5	93	8/09/2021	2021	2021	24
1293	61547	113	1	5	219	1/01/2002	2002	2009	12
1294	75600	113	1	5	240	8/08/2007	2007	2009	12
1295	77739	150	1	5	114	3/05/2016	2016	2019	22
1296	78905	45	1	5	263	11/10/2012	2012	2019	22
1297	79691	25	1	5	119	23/12/2009	2009	2019	22
1298	80009	300	1	5	350	26/04/2010	2010	2019	22
1300	81821	75	1	5	19	2/12/2011	2011	2019	22
1301	84746	15	1	5	12	29/12/2013	2013	2019	22
1302	84875	150	1	5	313	7/11/2013	2013	2019	22
1303	85321	400	1	5	473	7/05/2019	2019	2019	22
1307	1736	115	1	4	90	1/01/1962	1962	2009	12
1308	2473	113	1	4	61	1/01/1995	1995	2009	12
1309	2474	113	1	4	61	1/01/1995	1995	2009	12
1310	2565	113	1	4	43	1/01/1987	1987	2009	12
1311	2737	150	1	4	29	24/10/2012	2012	2019	22
1312	2748	150	1	4	83	1/01/2003	2003	2009	12
1313	2757	225	1	4	60	1/01/1984	1984	2009	12
1314	2808	150	1	4	67	22/07/2011	2011	2019	22
1315	3043	150	1	4	25	1/01/2004	2004	2009	12
1316	3284	400	1	4	141	1/01/1988	1988	2009	12
1317	3601	113	1	4	150	1/01/1987	1987	2009	12
1318	3613	113	1	4	43	1/01/2002	2002	2009	12
1319	3691	113	1	4	132	1/01/1993	1993	2009	12
1320	4672	45	1	4	9	1/01/1984	1984	2009	12
1321	4680	113	1	4	5	1/01/2001	2001	2009	12
1322	4721	400	1	4	249	1/01/1994	1994	2009	12
1323	4759	400	1	4	154	1/01/1993	1993	2009	12
1324	4793	113	1	4	181	29/04/2020	2020	2020	23
1325	4796	113	1	4	160	26/01/2010	2010	2019	22
1326	4811	150	1	4	156	21/10/2013	2013	2019	22
1328	5711	75	1	4	100	1/01/1998	1998	2009	12
1329	6367	150	1	4	54	15/09/2020	2020	2020	23
1330	6387	75	1	4	103	1/01/1994	1994	2009	12
1331	6425	500	1	4	199	1/01/1987	1987	2009	12
1332	6649	75	1	4	104	1/01/1987	1987	2009	12
1333	6714	75	1	4	74	15/04/2013	2013	2019	22
1334	7043	10	1	4	123	1/01/1991	1991	2009	12
1335	10077	25	1	4	24	1/01/1999	1999	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1336	12359	5	1	4	47	6/09/2020	2020	2020	23
1337	12380	45	1	4	63	1/01/1991	1991	2009	12
1338	12550	45	1	4	45	1/01/1984	1984	2009	12
1339	12638	113	1	4	50	1/01/1984	1984	2009	12
1340	12802	150	1	4	36	1/01/2017	2017	2019	22
1341	12833	113	1	4	32	1/01/1988	1988	2009	12
1342	12889	15	1	4	17	18/11/2021	2021	2021	24
1343	13165	75	1	4	70	1/01/1983	1983	2009	12
1344	13180	75	1	4	67	1/01/1998	1998	2009	12
1345	13272	112	1	4	145	1/01/1993	1993	2009	12
1346	13544	15	1	4	21	1/01/1998	1998	2009	12
1347	13579	25	1	4	21	1/01/1998	1998	2009	12
1348	44933	150	1	4	20	1/01/2005	2005	2009	12
1349	53323	30	1	4	19	23/02/2021	2021	2021	24
1350	53934	45	1	4	49	1/01/2000	2000	2009	12
1351	57876	75	1	4	72	1/01/2000	2000	2009	12
1353	72347	150	1	4	185	1/01/2015	2015	2019	22
1354	73334	15	1	4	34	1/01/2005	2005	2009	12
1356	77229	113	1	4	172	13/05/2008	2008	2019	22
1357	77567	225	1	4	361	24/07/2009	2009	2019	22
1358	80002	225	1	4	434	20/04/2010	2010	2019	22
1361	84240	400	1	4	366	28/05/2013	2013	2019	22
1362	84593	400	1	4	779	19/07/2013	2013	2019	22
1363	88443	150	1	4	6	27/09/2016	2016	2019	22
1364	264	300	1	3	277	1/01/1997	1997	2009	12
1365	684	113	1	3	75	1/01/1977	1977	2009	12
1366	1747	75	1	3	40	1/01/1993	1993	2009	12
1367	2486	113	1	3	79	1/01/1996	1996	2009	12
1368	3095	113	1	3	2	1/01/1991	1991	2009	12
1369	3296	113	1	3	55	1/01/1993	1993	2009	12
1370	3302	150	1	3	22	1/01/2001	2001	2009	12
1371	3304	100	1	3	34	1/01/1968	1968	2009	12
1372	4086	150	1	3	194	16/04/2013	2013	2019	22
1373	4101	113	1	3	97	1/01/1993	1993	2009	12
1374	4139	113	1	3	92	1/01/1990	1990	2009	12
1375	4218	75	1	3	7	1/01/2015	2015	2019	22
1376	4219	300	1	3	105	1/01/1992	1992	2009	12
1377	4686	75	1	3	85	1/01/1995	1995	2009	12
1378	5712	75	1	3	65	1/01/1998	1998	2009	12
1379	5774	400	1	3	152	1/01/1986	1986	2009	12
1382	6370	150	1	3	52	28/11/2020	2020	2020	23
1383	6602	45	1	3	67	7/02/2013	2013	2019	22
1384	6640	75	1	3	4	1/01/1990	1990	2009	12
1385	6657	150	1	3	69	1/01/1990	1990	2009	12
1386	6660	113	1	3	56	1/01/1993	1993	2009	12
1387	6711	113	1	3	78	7/02/2013	2013	2019	22
1388	6865	75	1	3	111	3/05/2016	2016	2019	22
1389	6869	75	1	3	3	1/01/2007	2007	2009	12
1390	7491	75	1	3	125	1/01/1998	1998	2009	12
1391	10179	75	1	3	53	20/01/2017	2017	2019	22
1392	10720	75	1	3	116	1/01/1998	1998	2009	12
1393	10900	75	1	3	45	1/01/1987	1987	2009	12
1395	13100	75	1	3	43	1/01/1996	1996	2009	12
1396	13102	75	1	3	53	3/05/2016	2016	2019	22
1397	13106	45	1	3	51	1/01/1995	1995	2009	12
1399	16642	15	1	3	31	1/01/1998	1998	2009	12
1400	20848	75	1	3	93	1/01/1998	1998	2009	12
1402	29329	75	1	3	87	1/01/1981	1981	2009	12
1403	30075	150	1	3	5	1/01/1991	1991	2009	12
1404	30081	150	1	3	140	1/01/1986	1986	2009	12
1405	30265	150	1	3	12	1/01/2014	2014	2019	22
1407	33009	150	1	3	2	4/06/2010	2010	2019	22
1408	34685	150	1	3	4	1/01/1995	1995	2009	12
1410	35503	45	1	3	65	1/01/1995	1995	2009	12
1412	41155	45	1	3	61	1/01/2011	2011	2019	22
1413	53785	75	1	3	107	1/01/1998	1998	2009	12
1414	57870	300	1	3	299	1/01/2000	2000	2009	12

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1416	60589	75	1	3	103	1/01/1993	1993	2009	12
1417	73381	75	1	3	167	8/04/2011	2011	2019	22
1418	74560	75	1	3	177	1/01/2005	2005	2009	12
1420	75844	160	1	3	4	24/01/2018	2018	2019	22
1421	76097	400	1	3	499	1/01/2007	2007	2009	12
1423	81138	75	1	3	28	22/08/2011	2011	2019	22
1424	81901	113	1	3	86	25/08/2011	2011	2019	22
1425	82033	225	1	3	313	21/12/2011	2011	2019	22
1427	84133	30	1	3	19	20/02/2012	2012	2019	22
1429	87984	400	1	3	385	1/01/2014	2014	2019	22
1430	87995	400	1	3	354	23/02/2016	2016	2019	22
1432	91556	300	1	3	289	22/02/2019	2019	2019	22
1433	219	75	1	2	55	1/01/1987	1987	2009	12
1435	730	45	1	2	32	1/01/1988	1988	2009	12
1437	1691	75	1	2	97	29/07/2014	2014	2019	22
1440	2566	150	1	2	36	1/01/2006	2006	2009	12
1441	3103	75	1	2	52	1/01/1998	1998	2009	12
1442	3108	150	1	2	59	26/11/2020	2020	2020	23
1443	3260	75	1	2	6	1/01/2008	2008	2019	22
1444	3291	45	1	2	28	21/07/2013	2013	2019	22
1445	3309	45	1	2	51	18/05/2013	2013	2019	22
1446	3662	113	1	2	150	14/01/2020	2020	2020	23
1447	3664	113	1	2	134	1/01/1990	1990	2009	12
1448	4537	30	1	2	3	1/01/1990	1990	2009	12
1449	4803	75	1	2	98	1/01/1994	1994	2009	12
1450	5251	75	1	2	11	14/03/2016	2016	2019	22
1451	5448	113	1	2	86	1/01/1993	1993	2009	12
1453	6621	75	1	2	49	1/01/1993	1993	2009	12
1454	10106	75	1	2	39	15/02/2021	2021	2021	24
1455	10156	75	1	2	85	1/01/1999	1999	2009	12
1456	10655	30	1	2	36	24/01/2016	2016	2019	22
1457	10936	113	1	2	65	1/01/1983	1983	2009	12
1459	12485	75	1	2	38	1/01/1996	1996	2009	12
1460	12648	75	1	2	63	21/04/2021	2021	2021	24
1462	12798	75	1	2	38	2/09/2010	2010	2019	22
1463	12898	10	1	2	15	1/01/1995	1995	2009	12
1464	13105	75	1	2	37	1/01/1998	1998	2009	12
1465	13185	75	1	2	44	1/01/1996	1996	2009	12
1467	13562	25	1	2	10	1/01/1998	1998	2009	12
1468	13698	225	1	2	111	1/01/1997	1997	2009	12
1469	14874	300	1	2	3	1/01/2007	2007	2009	12
1470	16313	113	1	2	4	1/01/1988	1988	2009	12
1471	20224	30	1	2	4	1/01/1979	1979	2009	12
1472	20839	10	1	2	8	1/01/1995	1995	2009	12
1473	21812	15	1	2	14	25/03/2021	2021	2021	24
1474	21828	25	1	2	23	1/01/2003	2003	2009	12
1475	28010	75	1	2	5	1/01/1999	1999	2009	12
1476	28012	150	1	2	89	1/01/1991	1991	2009	12
1478	29394	150	1	2	8	27/09/2012	2012	2019	22
1479	33003	150	1	2	54	19/10/2019	2019	2019	22
1480	34827	113	1	2	75	1/01/1981	1981	2009	12
1481	34886	113	1	2	107	1/01/2006	2006	2009	12
1482	35433	300	1	2	7	1/01/1981	1981	2009	12
1483	59172	300	1	2	216	1/01/2001	2001	2009	12
1485	61844	150	1	2	250	22/03/2012	2012	2019	22
1488	71925	0	1	2	206	1/01/2005	2005	2009	12
1489	72500	150	1	2	188	29/03/2019	2019	2019	22
1490	73326	15	1	2	35	1/01/2006	2006	2009	12
1493	77104	113	1	2	395	9/06/2020	2020	2020	23
1495	77742	150	1	2	29	1/01/2008	2008	2019	22
1496	77794	225	1	2	340	1/01/2007	2007	2009	12
1497	77800	400	1	2	262	1/01/2008	2008	2019	22
1498	78364	400	1	2	284	9/07/2012	2012	2019	22
1499	78556	400	1	2	433	1/01/2008	2008	2019	22
1502	80195	113	1	2	220	30/04/2010	2010	2019	22
1503	81357	400	1	2	479	2/06/2011	2011	2019	22
1504	81443	150	1	2	22	4/05/2011	2011	2019	22

Top	Conjunto de distribución	Potencia transformador (kVA)	Fallas en MT	Fallas en BT	Cantidad de Clientes	Fecha puesta en servicio	Año puesta en servicio	Año regulatorio	Vida regulatoria al 2022
1507	84652	150	1	2	14	14/08/2013	2013	2019	22
1508	84743	15	1	2	14	29/12/2013	2013	2019	22
1509	84744	15	1	2	17	21/07/2019	2019	2019	22
1512	1412	113	1	1	141	1/01/1988	1988	2009	12
1513	1730	75	1	1	49	29/12/2014	2014	2019	22
1516	2840	75	1	1	56	1/01/1998	1998	2009	12
1518	3168	113	1	1	47	3/06/2010	2010	2019	22
1519	3706	75	1	1	55	1/01/1970	1970	2009	12
1520	4151	150	1	1	28	1/01/1982	1982	2009	12
1521	4164	500	1	1	120	1/01/1984	1984	2009	12
1522	4208	45	1	1	46	2/03/2015	2015	2019	22
1523	5552	113	1	1	51	1/01/1996	1996	2009	12
1525	6188	150	1	1	145	21/01/2022	2022	2022	25
1526	6450	225	1	1	204	30/07/2013	2013	2019	22
1527	6607	75	1	1	31	1/01/1992	1992	2009	12
1529	10140	500	1	1	135	1/01/1984	1984	2009	12
1530	10163	15	1	1	20	1/01/1981	1981	2009	12
1532	10660	45	1	1	7	1/01/1989	1989	2009	12
1534	10937	150	1	1	88	1/01/1993	1993	2009	12
1535	12415	75	1	1	28	1/01/1988	1988	2009	12
1536	12531	45	1	1	31	1/01/1995	1995	2009	12
1537	12619	113	1	1	93	1/01/1987	1987	2009	12
1538	12793	113	1	1	38	1/01/1980	1980	2009	12
1539	12895	25	1	1	20	1/01/1998	1998	2009	12
1540	13086	45	1	1	37	1/01/1985	1985	2009	12
1541	13188	45	1	1	49	1/01/1995	1995	2009	12
1542	13403	45	1	1	10	1/01/2002	2002	2009	12
1543	13697	225	1	1	135	1/01/1996	1996	2009	12
1544	14216	30	1	1	4	1/01/1990	1990	2009	12
1546	21200	45	1	1	3	3/05/2016	2016	2019	22
1547	21900	75	1	1	35	1/01/1998	1998	2009	12
1550	28027	45	1	1	36	1/01/2002	2002	2009	12
1551	28164	45	1	1	5	1/01/1991	1991	2009	12
1552	31873	150	1	1	121	1/01/1999	1999	2009	12
1553	34550	500	1	1	166	1/01/1988	1988	2009	12
1554	34562	45	1	1	5	27/09/2021	2021	2021	24
1555	35363	45	1	1	11	1/01/1996	1996	2009	12
1558	60783	45	1	1	54	23/05/2012	2012	2019	22
1559	60787	75	1	1	4	26/01/2010	2010	2019	22
1560	72448	75	1	1	126	1/01/2006	2006	2009	12
1563	72653	150	1	1	39	10/11/2021	2021	2021	24
1564	72677	113	1	1	247	1/01/2005	2005	2009	12
1566	73302	113	1	1	2	1/01/2006	2006	2009	12
1567	73311	75	1	1	154	1/01/2006	2006	2009	12
1568	73335	10	1	1	33	1/01/2006	2006	2009	12
1569	74408	75	1	1	12	3/05/2016	2016	2019	22
1572	76384	75	1	1	9	1/01/2007	2007	2009	12
1574	78681	150	1	1	50	18/11/2012	2012	2019	22
1578	82194	225	1	1	455	25/11/2011	2011	2019	22
1581	85908	150	1	1	145	23/07/2014	2014	2019	22
1583	86847	75	1	1	28	28/02/2020	2020	2020	23
1587	88411	15	1	1	55	15/09/2011	2011	2019	22
1588	89211	15	1	1	1	13/08/2017	2017	2019	22
1589	89215	15	1	1	7	3/12/2021	2021	2021	24
1590	89216	15	1	1	7	2/05/2017	2017	2019	22
1592	89453	75	1	1	42	22/09/2017	2017	2019	22