

Informe de implementación de la nueva metodología para la evaluación y seguimiento de los indicadores de calidad individual – 2025

CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.



**Superintendencia de
Servicios Públicos Domiciliarios**



Superintendencia Delegada para Energía y Gas Combustible

Mayo 2026

Implementación de nueva metodología para la evaluación y seguimiento de los indicadores de calidad individual

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Felipe Durán Carrón
Superintendente de servicios Públicos Domiciliarios

Omar Camilo López López
Superintendente Delegado para Energía y Gas Combustible

Andrés Felipe Peñaranda Bayona
Director Técnico de Gestión de Energía (E)

Dario Fernando Obando Batallas
Coordinador Grupo de Gestión Operativa en el SIN

Equipo de trabajo:

Dario Fernando Obando Batallas
Oscar Fabio Vélez Cano

Tabla de contenido

Introducción.....	2
Marco Normativo y Conceptual.....	3
Relevancia de la Resolución CREG 015 de 2018:	3
Importancia del seguimiento:	4
Metodología	5



Superintendencia de
Servicios Públicos Domiciliarios

Definiciones:.....	6
DIU y FIU Promedio Ponderado:	8
Fuentes de información:.....	15
Resultados agregados - CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.	17
Análisis de conformidad:.....	21
Análisis de criticidad:	23

Introducción

La calidad del servicio de energía eléctrica es un eje central para garantizar el bienestar de los usuarios y la sostenibilidad del sistema eléctrico colombiano. En este contexto, la Resolución CREG 015 de 2018 estableció un marco normativo específico para la medición y seguimiento de los indicadores de calidad individual, entre otros, con el fin de asegurar que los operadores de red (OR) mantengan estándares mínimos de confiabilidad y continuidad en la prestación del servicio.

El presente informe expone la implementación de una nueva metodología desarrollada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) para el análisis de dichos indicadores. Esta metodología busca fortalecer las herramientas de vigilancia y control, proporcionando un mayor nivel de

detalle y precisión en la identificación de deficiencias de calidad, y facilitando la adopción de acciones oportunas por parte de los agentes regulados.

El objetivo central es evaluar de forma más granular el desempeño de la calidad del servicio, no solo a nivel agregado nacional, sino también a nivel geográfico por municipios, niveles de tensión, grupos de calidad y condiciones específicas de los usuarios.

Marco Normativo y Conceptual

Relevancia de la Resolución CREG 015 de 2018:

La Resolución CREG 015 de 2018 representa un marco regulatorio fundamental para la actividad de distribución de energía eléctrica en Colombia. Uno de sus avances más significativos es el establecimiento de un esquema detallado para la evaluación y mejora de la calidad del servicio, el cual se centra en la medición precisa del desempeño que percibe cada usuario final. En este contexto, los indicadores de calidad individual, DIU y FIU, adquieren una relevancia crucial.

La Resolución 015 de 2018 define dos indicadores clave para medir la calidad del servicio a nivel de cada usuario:

- **DIU (Duración de Interrupciones por Usuario):** Este indicador representa la duración total de los eventos o interrupciones que percibe cada usuario del Sistema de Distribución Local (SDL) en un período anual móvil. Se calcula sumando la duración de todas las interrupciones que afectaron a un usuario específico a lo largo de 12 meses y se expresa en horas.

- **FIU (Frecuencia de Interrupciones por Usuario):** Este indicador mide la cantidad total de eventos o interrupciones que percibe cada usuario del SDL en un período anual móvil. Se determina sumando el número de veces que un usuario experimentó una interrupción en el servicio durante un lapso de 12 meses.

Estos indicadores permiten identificar los niveles mínimos de calidad que los Operadores de Red (OR) deben garantizar a sus usuarios. Para ello, se establecen unos umbrales máximos anuales, denominados DIUG (Duración Máxima Anual Garantizada) y FIUG (Número Máximo Anual de Eventos Garantizado), los cuales son fijos para todo el periodo tarifario y se definen por cada OR, grupo de calidad y nivel de tensión.

Importancia del seguimiento:

El seguimiento de los indicadores DIU y FIU es de vital importancia por las siguientes razones:

- **Garantiza una Calidad Mínima para Todos los Usuarios:** A diferencia de los indicadores promedio como el SAIDI y el SAIFI, que miden la calidad media de todo el sistema eléctrico para el mercado de comercialización de un operador, el DIU y el FIU se enfocan en la experiencia individual de cada suscriptor. De esta manera se garantiza que los usuarios ubicados en zonas con deficiencias en la calidad del servicio mantengan un nivel mínimo de calidad exigido, evitando que un promedio general favorable oculte dichas situaciones particulares.
- **Activa un Esquema de Compensaciones Directas:** La regulación establece un esquema de compensaciones que se activa cuando la calidad individual brindada a un usuario supera los niveles mínimos garantizados. Si en un mes el indicador DIU o FIU de un usuario, en un determinado grupo de calidad, supera el umbral DIUG o FIUG correspondiente, el Operador de Red debe compensarlo económicamente. Esta compensación se calcula como un porcentaje del cargo de distribución y se aplica directamente en la factura del usuario, lo que representa un beneficio tangible y directo para el suscriptor afectado, sin embargo, la regulación establece que, si un usuario sujeto de compensación se encuentra en mora en el mes de aplicación de la compensación, esta no le será pagada.
- **Promueve la Equidad Regulatoria:** La regulación busca activamente evitar las brechas territoriales en la calidad del servicio. La metodología clasifica a los municipios en nueve grupos de calidad, considerando dimensiones como la ruralidad (población o número de habitantes) y el nivel de riesgo (afectación por factores climáticos, ubicación geográfica, etc.). Al establecer metas de calidad individual para cada uno de estos grupos, se garantiza que los usuarios de zonas rurales o apartadas reciban un nivel de calidad mínimo, buscando minimizar la heterogeneidad en la prestación del servicio. Esto obliga a los OR a gestionar y mejorar el servicio en todas las áreas de su operación, no solo en los cascos urbanos de fácil acceso.
- **Mejora la Gestión Operativa:** Al monitorear las interrupciones a este nivel, los OR y la SSPD pueden identificar con precisión las debilidades en la infraestructura, localizar los puntos con peor

desempeño y, en consecuencia, tener señales para priorizar de manera más eficiente diferentes tipos de planes y programas para mejorar la calidad donde más se necesita.

- **Es una Herramienta de Vigilancia y Control:** El seguimiento de estos indicadores proporciona a la SSPD una herramienta para detectar incumplimientos sistemáticos. Esto puede habilitar a la entidad para focalizar sus gestiones con el objetivo de propiciar acciones correctivas y de control necesarias sobre aquellos operadores que no garantizan la calidad mínima a sus usuarios, asegurando el cumplimiento de la regulación.

En conclusión, el seguimiento riguroso de los indicadores DIU y FIU a través de las disposiciones establecidas en la Resolución CREG 015 de 2018 es un pilar fundamental para proteger al usuario final, garantizar un estándar de calidad individual y crear incentivos económicos directos para que los Operadores de Red inviertan y gestionen sus redes con el objetivo de mejorar la continuidad del servicio en todos los rincones de su área de operación.

Metodología

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, y la necesidad de realizar un seguimiento más detallado de la calidad del servicio percibida por los usuarios del Sistema Interconectado Nacional (SIN), la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) ha desarrollado una metodología que busca

ofrecer señales más precisas sobre las zonas y los usuarios que presentan deficiencias en la calidad del servicio de energía eléctrica.

Esta metodología se fundamenta en las disposiciones establecidas en la Resolución CREG 015 de 2018 y utiliza como base los indicadores de calidad individual: Duración de Interrupción por Usuario (DIU) y Frecuencia de Interrupción por Usuario (FIU). Para lograr un análisis con mayor granularidad y capacidad de focalización, se implementa el uso de promedios ponderados de dichos indicadores, permitiendo evaluar tanto el cumplimiento normativo como la magnitud de las desviaciones frente a las metas regulatorias.

El esquema metodológico se estructura en tres niveles de análisis complementarios:

- **Nivel País**, que entrega una visión consolidada del desempeño global del SIN.
- **Nivel Municipal**, que permite identificar con mayor precisión los territorios con deficiencias de calidad.
- **Nivel Grupo de Calidad**, que detalla el comportamiento de conjuntos de usuarios con características específicas en cada municipio y operador de red.

El esquema metodológico se estructura en dos niveles de análisis complementarios:

- **Criterio de Conformidad**, que compara directamente los indicadores de un conjunto de usuarios representados por su grupo de calidad con los valores de referencia DIUG y FIUG establecidos por la CREG para cada uno de los grupos de calidad.
- **Criterio de Criticidad**, que introduce un análisis dinámico fundamentado en las desviaciones de las métricas, permitiendo identificar señales tempranas sobre el grado de riesgo en la calidad y continuidad del servicio, así como establecer la prioridad de las acciones requeridas para los diferentes conjuntos de usuarios.

De esta manera, la metodología fortalece la capacidad de la SSPD para ejercer una vigilancia especial sobre los Operadores de Red, aportando una herramienta técnica y robusta que mejora la precisión en la identificación de las poblaciones más afectadas y permite orientar de manera más efectiva las acciones de control y seguimiento a la calidad y continuidad del servicio.

Definiciones:

Para la correcta aplicación de la metodología es fundamental precisar las definiciones clave de los indicadores, parámetros regulatorios y conceptos metodológicos, los cuales se presentan a continuación:



Superintendencia de
Servicios Públicos Domiciliarios

- **DIUPP (Duración de Interrupción Promedio Ponderada):** parámetro de referencia agregado que refleja la duración promedio de las interrupciones en un conjunto de usuarios, ponderada por el número de usuarios de cada segmento.
- **FIUPP (Frecuencia de Interrupción Promedio Ponderada):** parámetro de referencia agregado que refleja la frecuencia promedio de las interrupciones en un conjunto de usuarios, ponderada por el número de usuarios de cada segmento.
- **DIUG (Duración Individual Garantizada):** límite máximo regulatorio, definido por la CREG, de horas de interrupción que puede experimentar un usuario en un año según su grupo de calidad y nivel de tensión.
- **FIUG (Frecuencia Individual Garantizada):** límite máximo regulatorio, definido por la CREG, de número de interrupciones que puede experimentar un usuario en un año según su grupo de calidad y nivel de tensión.
- **Grupo de calidad:** clasificación de usuarios establecida por la regulación, que atiende a criterios como ubicación geográfica, nivel de ruralidad, densidad de usuarios y condiciones técnicas de prestación del servicio.
- **Nivel de tensión:** categoría regulatoria que clasifica a los usuarios según el nivel de tensión al cual están conectados (Nivel 1, Niveles 2-3).
- **Operador de Red (OR):** empresa prestadora del servicio de distribución de energía que administra las redes en un área de servicio exclusiva y es responsable de garantizar la calidad y continuidad del suministro eléctrico.
- **Conformidad:** condición en la cual los valores de DIU y FIU observados para un grupo de usuarios se encuentran dentro de los límites definidos por los parámetros DIUG y FIUG.
- **Desviación:** condición en la que los indicadores DIU o FIU superan los valores máximos permitidos por la regulación.
- **Críticidad:** medida relativa que clasifica la severidad de las desviaciones o tendencias de deterioro de los indicadores de calidad. Se establece considerando la magnitud de la desviación frente a la meta, la tendencia y la capacidad de mejora.
- **Severidad de criticidad:** clasificación de las condiciones de calidad en rangos como Severo, Crítico, Urgente, Atención y Favorable, que orienta la priorización de la vigilancia y las acciones regulatorias.
- **Conjunto de usuarios:** grupo homogéneo de usuarios caracterizado por pertenecer a un mismo municipio, estar atendido por un mismo Operador de Red (OR) y compartir atributos

regulatorios como el nivel de tensión y el grupo de calidad. Cada conjunto de usuarios constituye la unidad básica de análisis en la metodología, ya que permite evaluar de manera segmentada el cumplimiento de los indicadores DIU y FIU y determinar su grado de criticidad.

DIU y FIU Promedio Ponderado:

Con el propósito de evaluar la calidad del servicio con distintos niveles de detalle y garantizar que los resultados reflejen de manera proporcional la experiencia de los usuarios, la metodología se fundamenta en el cálculo de los indicadores DIU y FIU a través de promedios ponderados. Esta formulación permite integrar en una sola medida el desempeño de múltiples conjuntos de usuarios, otorgando mayor representatividad a aquellos con mayor número de usuarios. De esta forma, se construyen métricas comparables en tres niveles de granularidad: país, para una visión consolidada del SIN; municipio, para identificar territorios críticos; y grupo de calidad/nivel de tensión, para analizar segmentos específicos de usuarios atendidos por cada Operador de Red.

Nivel Grupo de Calidad y Nivel de Tensión:

Para poder realizar una evaluación más detallada de los conjuntos de usuarios con características específicas (nivel de ruralidad, nivel de riesgo, nivel de tensión, zona geográfica, entre otras) se calcula el promedio de indicadores DIU y FIU de los usuarios cuyas características son exactamente iguales y son atendidos por un operador en específico.

$$DIUP_{j,m,n,g,t} = \frac{\sum_u DIU_{j,m,n,g,u,t}}{NU_{j,m,n,g,t}} \quad \forall \quad u \in (j, m, n, g)$$

$$FIUP_{j,m,n,g,t} = \frac{\sum_u FIU_{j,m,n,g,u,t}}{NU_{j,m,n,g,t}} \quad \forall \quad u \in (j, m, n, g)$$

Donde:

$DIU_{j,m,n,g,u,t}$	DIU registrado para los usuarios u del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g en el año t .
$FIU_{j,m,n,g,u,t}$	FIU registrado para los usuarios u del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g en el año t .
$NU_{j,m,n,g,t}$	Número de Usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

Estos valores son comparados directamente con los DIUG y FIUG aprobados por la CREG en las respectivas resoluciones emitidas para cada uno de los operadores de red.

Nivel País:

Para la identificación del estado de los indicadores de calidad individual a nivel país se realiza el promedio ponderado agrupando por grupos de calidad indistintamente del municipio, nivel de tensión u operador tal y como se observa en la siguiente formula:

$$DIUPP_{g,t} = \frac{\sum_j \sum_m \sum_n (NU_{j,m,n,g,t} * DIUP_{j,m,n,g,t})}{\sum_j \sum_m \sum_n NU_{j,m,n,g,t}}$$

$$FIUPP_{g,t} = \frac{\sum_j \sum_m \sum_n (NU_{j,m,n,g,t} * FIUP_{j,m,n,g,t})}{\sum_j \sum_m \sum_n NU_{j,m,n,g,t}}$$

Donde:

$DIUPP_{g,t}$ DIU Promedio Ponderado del grupo de calidad g en el año t considerando todos los operadores j , municipios m y niveles de tensión n .

$FIUPP_{g,t}$ FIU Promedio Ponderado del grupo de calidad g en el año t considerando todos los operadores j , municipios m y niveles de tensión n .

$DIUP_{j,m,n,g,t}$ DIU Promedio de los usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

$FIUP_{j,m,n,g,t}$ FIU Promedio de los usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

$NU_{j,m,n,g,t}$ Número de Usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

Ahora bien, para poder observar las diferencias en la duración y frecuencia de las interrupciones que perciben los usuarios se agrega a la metodología la evaluación de los promedios ponderados agrupando los indicadores por grupos de calidad y niveles de tensión, tal y como se puede observar en la siguiente fórmula:

$$DIUPP_{g,n,t} = \frac{\sum_j \sum_m (NU_{j,m,n,g,t} * DIUP_{j,m,n,g,t})}{\sum_j \sum_m NU_{j,m,n,g,t}}$$

$$FIUPP_{g,n,t} = \frac{\sum_j \sum_m (NU_{j,m,n,g,t} * FIUP_{j,m,n,g,t})}{\sum_j \sum_m NU_{j,m,n,g,t}}$$

Donde:

$DIUPP_{g,n,t}$	DIU Promedio Ponderado del grupo de calidad g y niveles de tensión n en el año t considerando todos los operadores j y municipios m .
$FIUPP_{g,n,t}$	FIU Promedio Ponderado del grupo de calidad g y niveles de tensión n en el año t considerando todos los operadores j y municipios m .
$DIUP_{j,m,n,g,t}$	DIU Promedio de los usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .
$FIUP_{j,m,n,g,t}$	FIU Promedio de los usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .
$NU_{j,m,n,g,t}$	Número de Usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

Nivel Municipal:

Para hacer un análisis más detallado del estado de la calidad de servicio a nivel municipal se realiza el cálculo de los valores promedio ponderados agrupando por municipios que son atendidos por un operador específico. La expresión matemática que plasma este cálculo es la siguiente:

$$DIUPP_{j,m,t} = \frac{\sum_g \sum_n (NU_{j,m,n,g,t} * DIUP_{j,m,n,g,t})}{\sum_m \sum_n NU_{j,m,n,g,t}}$$

$$FIUPP_{j,m,t} = \frac{\sum_g \sum_n (NU_{j,m,n,g,t} * FIUP_{j,m,n,g,t})}{\sum_m \sum_n NU_{j,m,n,g,t}}$$

Donde:

$DIUPP_{j,m,t}$	DIU Promedio Ponderado del municipio m atendido por el operador j en el año t considerando todos los grupos de calidad g y niveles de tensión n .
$FIUPP_{j,m,t}$	FIU Promedio Ponderado del municipio m atendido por el operador j en el año t considerando todos los grupos de calidad g y niveles de tensión n .
$DIUP_{j,m,n,g,t}$	DIU Promedio de los usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .
$FIUP_{j,m,n,g,t}$	FIU Promedio de los usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .
$NU_{j,m,n,g,t}$	Número de Usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

Por otra parte, en el sentido de tener alertas generales, se estipulan metas promedio ponderadas basadas en los DIUG y FIUG establecidos por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) para cada

uno de los grupos de calidad y niveles de tensión a los que atiende un operador en específico. Estas metas ponderadas se calculan de la siguiente manera:

$$DIUGPP_{j,m,t} = \frac{\sum_g \sum_n (NU_{j,m,n,g,t} * DIUG_{j,m,n,g,t})}{\sum_m \sum_n NU_{j,m,n,g,t}}$$

$$FIUGPP_{j,m,t} = \frac{\sum_g \sum_n (NU_{j,m,n,g,t} * FIUG_{j,m,n,g,t})}{\sum_m \sum_n NU_{j,m,n,g,t}}$$

Donde:

$DIUGPP_{j,m,t}$	DIUG Promedio Ponderado del municipio m atendido por el operador j en el año t considerando todos los grupos de calidad g y niveles de tensión n .
$FIUGPP_{j,m,t}$	FIUG Promedio Ponderado del municipio m atendido por el operador j en el año t considerando todos los grupos de calidad g y niveles de tensión n .
$DIUG_{j,m,n,g,t}$	DIU Garantizado establecido por la CREG para el grupo de calidad g en el nivel de tensión n para operador j aplicable al municipio m en el año t .
$FIUG_{j,m,n,g,t}$	FIU Garantizado establecido por la CREG para el grupo de calidad g en el nivel de tensión n para operador j aplicable al municipio m en el año t .
$NU_{j,m,n,g,t}$	Número de Usuarios en el año t del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

Análisis de conformidad:

Para validar la conformidad o desviación a nivel de municipio se realiza la comparación de los indicadores promedio de cada conjunto de usuarios que pertenecen a un municipio en específico. Para esto se emplea la siguiente formulación:

$$C_{DIUP_{j,m,n,g,t}} = \begin{cases} 1 & \text{si } DIUP_{j,m,n,g,t} > DIUG_{j,m,n,g,t} \\ 0 & \text{si } DIUP_{j,m,n,g,t} \leq DIUG_{j,m,n,g,t} \end{cases}$$

$$C_{FIUP_{j,m,n,g,t}} = \begin{cases} 1 & \text{si } FIUP_{j,m,n,g,t} > FIUG_{j,m,n,g,t} \\ 0 & \text{si } FIUP_{j,m,n,g,t} \leq FIUG_{j,m,n,g,t} \end{cases}$$

$$CT_{DIUP_{j,m,t}} = \sum_n \sum_g C_{DIUP_{j,m,n,g,t}}$$



**Superintendencia de
Servicios Públicos Domiciliarios**

$$CT_FIUP_{j,m,t} = \sum_n \sum_g C_FIUP_{j,m,n,g,t}$$

$$C_MPIO_{j,m,t} = \begin{cases} \text{Presenta Desviaciones} & \text{si } CT_DIUP_{j,m,t} + CT_FIUP_{j,m,t} > 0 \\ \text{Conforme} & \text{si } CT_DIUP_{j,m,t} + CT_FIUP_{j,m,t} = 0 \end{cases}$$

Donde:

$C_DIUP_{j,m,n,g,t}$	Conformidad del DIU Promedio para el grupo de usuarios que pertenecen al grupo de calidad g a un nivel de tensión n atendido por el operador j en el municipio m para el año t .
$C_FIUP_{j,m,n,g,t}$	Conformidad del FIU Promedio para el grupo de usuarios que pertenecen al grupo de calidad g a un nivel de tensión n atendido por el operador j en el municipio m para el año t .
$CT_DIUP_{j,m,t}$	Conformidad Total agrupado del DIU Promedio de todos los grupos de calidad que conforman el municipio m atendido por el operador j en el año t .
$CT_FIUP_{j,m,t}$	Conformidad Total agrupado del FIU Promedio de todos los grupos de calidad que conforman el municipio m atendido por el operador j en el año t .
$C_MPIO_{j,m,t}$	Conformidad de los indicadores de calidad individual para el municipio m atendido por el operador j en el año t .

Estos criterios se tienen como herramienta para identificar de manera más eficiente los municipios en los cuales hay que realizar una revisión más exhaustiva, toda vez que, si se identifica una desviación de un municipio es porque alguno de los conjuntos de usuarios que pertenecen a dicho municipio están presentando interrupciones del servicio de energía eléctrica (duración o frecuencia) por encima de lo aprobado regulatoriamente.

Grado de criticidad:

Definir el grado de criticidad que presenta cada uno de los conjuntos de usuarios que pertenecen a un municipio específico es fundamental en aras de poder realizar gestiones de manera anticipada y hacer seguimiento de manera más específica a situaciones en las cuales se presenta un mayor grado de deficiencia en la calidad del servicio de energía eléctrica. Es por esto, que desde la SSPD, se ha desarrollado una matriz basada en el porcentaje relativo de los indicadores frente a las metas regulatorias para determinar la criticidad que se presenta en cada uno de los conjuntos de usuarios evaluados.

Para calcular el porcentaje relativo de las métricas anteriormente expuestas para cada uno de los conjuntos de usuarios se implementa la siguiente formulación:

$$\rho_{j,m,n,g,t}^{DIUP} = \frac{DIUP_{j,m,n,g,t}}{DIUG_{j,m,n,g,t}} * 100$$

$$\rho_{j,m,n,g,t}^{FIUP} = \frac{FIUP_{j,m,n,g,t}}{FIUG_{j,m,n,g,t}} * 100$$

Donde:

$\rho_{j,m,n,g,t}^{DIUP}$	Porcentaje relativo del DIU registrado en el año t , para los usuarios u del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .
$\rho_{j,m,n,g,t}^{FIUP}$	Porcentaje relativo del FIU registrado en el año t , para los usuarios u del operador j en el municipio m a nivel de tensión n y que pertenecen al grupo de calidad g .

Ahora bien, en el caso de los análisis a nivel municipal, para las desviaciones de la métricas se utilizará los valores promedios ponderados de los indicadores y de las metas de calidad establecidas, tal y como se puede observar en la siguiente formulación:

$$\rho_{j,m,t}^{DIUPP} = \frac{DIUPP_{j,m,t}}{DIUGPP_{j,m,t}} * 100$$

$$\rho_{j,m,t}^{FIUPP} = \frac{FIUPP_{j,m,t}}{FIUGPP_{j,m,t}} * 100$$

Donde:

$\rho_{j,m,t}^{DIUPP}$	Porcentaje relativo del DIU Promedio Ponderado registrado en el año t , para el operador j en el municipio m .
$\rho_{j,m,t}^{FIUPP}$	Porcentaje relativo del FIU registrado en el año t , para los para el operador j en el municipio m .

Finalmente, con el objetivo de determinar una referencia de la capacidad anual de mejora que pueden tener los operadores frente a las métricas anteriormente presentadas se ha realizado un evaluación del valor absoluto de la variación porcentual anual que ha tenido cada uno de los conjuntos de usuarios que son atendidos por cada uno de los operadores de red, obteniendo las siguiente distribución de dichas variaciones.

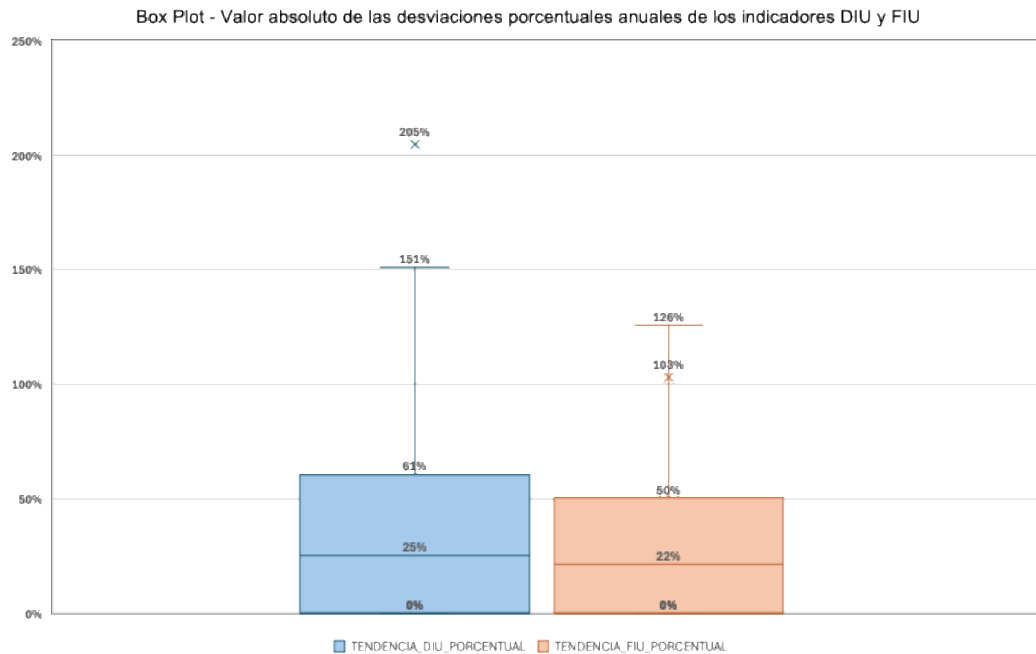


Figura 1. Distribución de los valores absolutos desviaciones porcentuales de las métricas DIUP y FIUP.

Como se observa en la figura anterior la mediana de la variación anual del DIUP y FIUP se encuentra en 25% y 22%, respectivamente. Teniendo en cuenta estos valores, y con el objetivo de definir un valor de referencia de la capacidad de cambio anual que tiene cada uno de los operadores, se toma el menor valor de estas medianas (22%) como un criterio adicional para definir el grado de criticidad de cada una de las métricas.

$$PVREF = \min(\tilde{X}_{\Delta DIUP}, \tilde{X}_{\Delta FIUP})$$

Donde:

$PVREF$ Porcentaje de variación de referencia.

Dadas las variables anteriores se ha definido la siguiente clasificación del grado de criticidad que presenta la calidad del servicio frente a las metas regulatorias y su comportamiento reciente:

Tabla 1. Definiciones y formulaciones de los grados de criticidad para las métricas definidas en la metodología para el seguimiento de los indicadores de calidad individual.



Grado de criticidad	Descripción	Formulación
Severo	Condición extrema de calidad en la que se identifican usuarios con índices (DIU o FIU) superiores a 360. Refleja un deterioro grave y sostenido del servicio que exige medidas inmediatas.	$DIUP_{j,m,n,g,t} \geq 360,$ $FIUP_{j,m,n,g,t} \geq 360$
Crítico	Desviación significativa frente al indicador de referencia (DIUG o FIUG), con una brecha anual mayor a la mediana de variación. Señala dificultades para alcanzar correcciones en menos de un año.	$\rho_{j,m,n,g,t}^{DIUP} \geq 100 + PVREF,$ $\rho_{j,m,n,g,t}^{FIUP} \geq 100 + PVREF$
Urgente	Desviación moderada. Se requiere un seguimiento cercano para garantizar el retorno al cumplimiento.	$100 \leq \rho_{j,m,n,g,t}^{DIUP} \leq 100 + PVREF,$ $100 \leq \rho_{j,m,n,g,t}^{FIUP} \leq 100 + PVREF$
Atención	Conformidad marginal. El desempeño aún se mantiene dentro del rango de referencia, pero el deterioro amerita un control especial para evitar futuros incumplimientos.	$100 \geq \rho_{j,m,n,g,t}^{DIUP} \geq 100 - PVREF,$ $100 \geq \rho_{j,m,n,g,t}^{FIUP} \geq 100 - PVREF$
Favorable	Conformidad holgada frente a las metas de referencia. Representa un desempeño claramente superior, sin riesgos inmediatos de deterioro.	$\rho_{j,m,n,g,t}^{DIUP} \leq 100 - PVREF,$ $\rho_{j,m,n,g,t}^{FIUP} \leq 100 - PVREF$

Fuentes de información:

La fuente de información corresponde a los valores reportados y certificados hasta la fecha de elaboración de este informe por las empresas en el SUI para la vigencia 2024. Se toma la información a diciembre ya que esta corresponde al valor acumulado de los indicadores DIU y FIU de la vigencia analizada.



Superintendencia de
Servicios Públicos Domiciliarios

Resultados agregados - CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.

Esta sección presenta una lectura agregada del operador CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. frente al desempeño de los indicadores de calidad DIU Promedio Ponderado (duración) y FIU Promedio Ponderado (frecuencia), con el fin de ofrecer una visión sintética, comparable y accionable del estado del servicio en el país. El análisis contrasta los resultados observados frente a los umbrales de referencia y criterios de calidad mínima definidos en la regulación vigente. Con base en esa comparación se evalúa la conformidad (porcentaje de municipios dentro/debajo del umbral, brechas absolutas y relativas) y se determina un grado de criticidad de dichos indicadores.

A continuación, se presenta un mapa comparativo de los municipios atendidos por el operador CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. para 2025 con los indicadores DIUPP y FIUPP. El objetivo de la gráfica es ofrecer una lectura rápida del desempeño territorial, identificar los municipios con mayor afectación, reconocer patrones y concentraciones de riesgo.

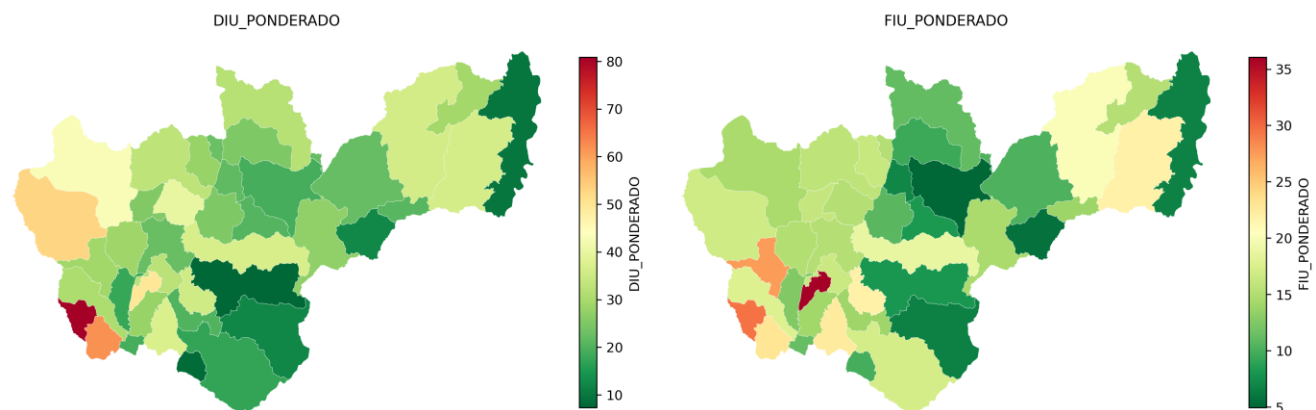


Figura 1. Mapa de calor con los indicadores DIU/FIU Promedio Ponderado por municipio - ['CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. BIC BENEFICIO E INTERES COLECTIVO']

Como se observa en la tabla, el 75 % de los municipios registran una duración de interrupciones menores o iguales a 35.42 horas y una frecuencia menor 17.30 veces. El 25 % de municipios con mejores resultados se sitúa por debajo de 20.40 horas y 10.64 veces. Asimismo se identifica que la mediana por municipio se ubica en 27.38 horas y 15.14 veces, con máximos observados que llegan a 80.84 horas y 36.05 veces.

Tabla 3. Datos estadísticos de DIU/FIU promedio ponderado.

Indicador	DIUPP	FIUPP
Promedio	28.86	15.17
Desviación estandar	14.45	6.62
Mínimo	7.36	4.96



Superintendencia de
Servicios Públicos Domiciliarios

Q1	20.4	10.64
Q2 (Mediana)	27.38	15.14
Q3	35.42	17.3
IQR	15.01	6.66
p90	43.52	22.5
p95	53.26	27.56
p99	73.53	33.53
Máximo	80.84	36.05

A continuación, en las siguientes tablas, se presentan los diez (10) municipios con mayores valores de duración y frecuencia promedio ponderada de interrupciones.

Tabla 4. Top 10 municipios con mayores valores de DIUPP.

Departamento	Municipio	DIUPP
RISARALDA	LA CELIA	80.83824686792452
RISARALDA	BALBOA	62.11004214565388
RISARALDA	PUEBLO RICO	52.796170735707584
CALDAS	SAN JOSE	49.64416886899152
RISARALDA	MISTRATO	42.84028320244881
RISARALDA	QUINCHIA	40.070454651987305
RISARALDA	MARSELLA	36.9803005933897
CALDAS	NEIRA	36.370652295985884
CALDAS	VICTORIA	36.070483691244235
CALDAS	SAMANA	35.9953326976793

Tabla 5. Top 10 municipios con mayores valores de FIUPP.

Departamento	Municipio	FIUPP
CALDAS	SAN JOSE	36.05372179076343
RISARALDA	LA CELIA	29.575644024013723
RISARALDA	APIA	27.456663353658538
RISARALDA	BALBOA	22.936571417384496
RISARALDA	MARSELLA	22.454267426594928
CALDAS	PALESTINA	21.95527061318713
CALDAS	VICTORIA	21.84654085253456
CALDAS	SAMANA	20.024886039063322
CALDAS	NEIRA	18.726728302823116
RISARALDA	SANTUARIO	17.800411190918474

Por otra parte, con el objetivo de visualizar la tendencia en el tiempo de los indicadores promedio ponderados en la siguiente imagen se presenta un diagrama de bloque por cada uno de los años para cada uno de los indicadores.

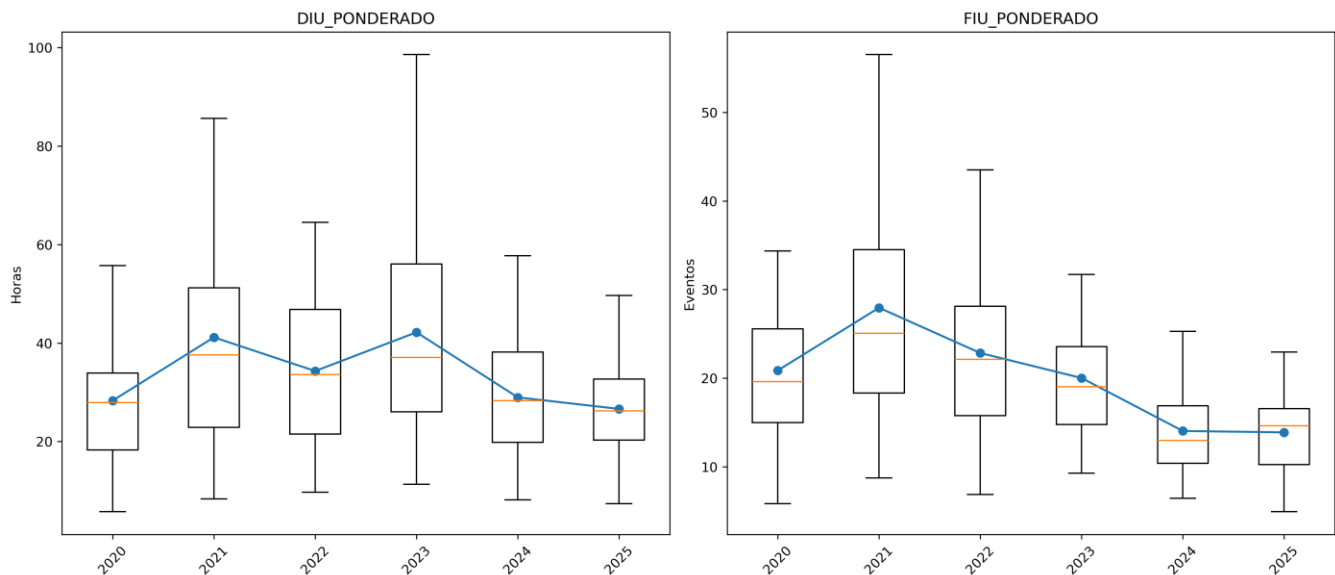
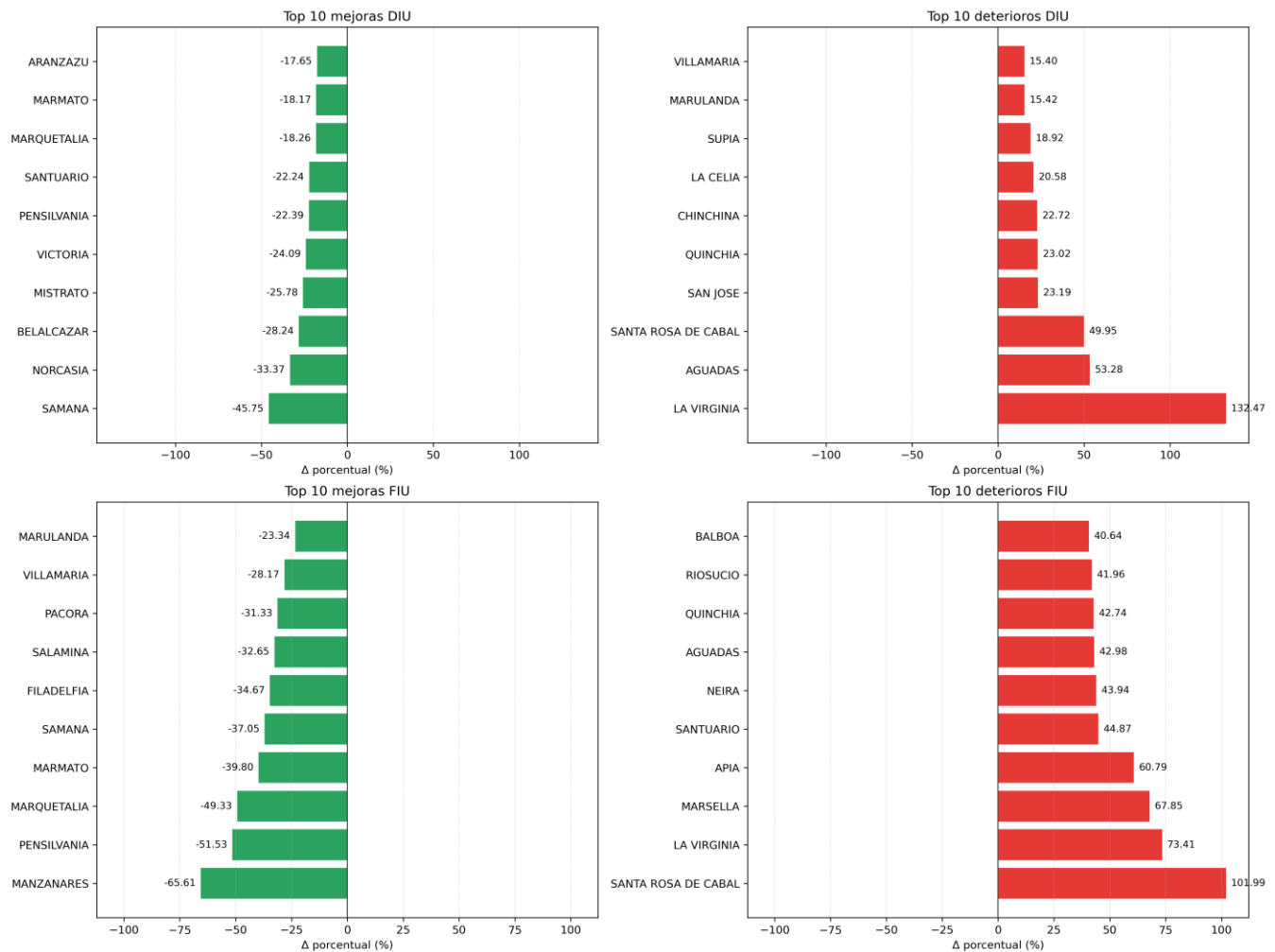


Figura 2. Evolución de los indicadores promedios ponderados DIU/FIU - ['CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. BIC BENEFICIO E INTERES COLECTIVO']

Con el objetivo de identificar los municipios en donde se registraron las mayores mejoras y deterioros, en la siguiente imagen se presenta la comparación de las variaciones entre 2024 y 2025 en los indicadores DIUPP y FIUPP para el top 10 de municipios con cambios más pronunciados. La gráfica ordena los casos por la magnitud absoluta del cambio, distinguiendo mejoras (variaciones negativas) y deterioros (variaciones positivas) en cada indicador. Este enfoque permite ubicar de forma rápida los avances replicables y los focos de retroceso que requieren atención prioritaria.



*Figura 3. Municipios con mayores mejoras y deterioros DIUPP/FIUPP - ['CENTRAL
HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. BIC BENEFICIO E INTERES COLECTIVO']*

Ahora bien, para poder analizar los indicadores promedios ponderados, a continuación se realiza un conjunto de gráficas desagregadas por grupo de calidad y diferenciadas por nivel de tensión. El objetivo es descomponer los indicadores de calidad (DIU y FIU) por cada conjunto de usuarios, para hacer visibles las diferencias de desempeño entre segmentos, identificar patrones y focos de criticidad propios de cada grupo. Esta lectura segmentada permite priorizar los conjuntos de usuarios con mayor precisión.

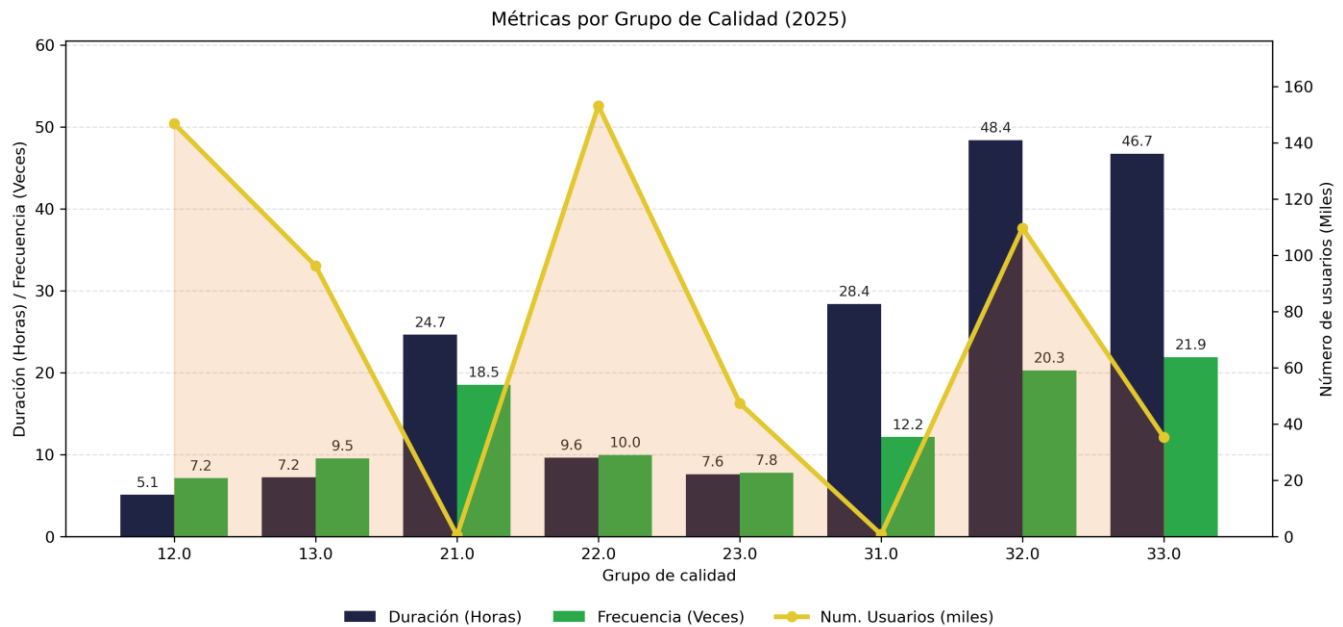


Figura 4. DIUPP y FIUPP por grupo de calidad - 2025 - CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.

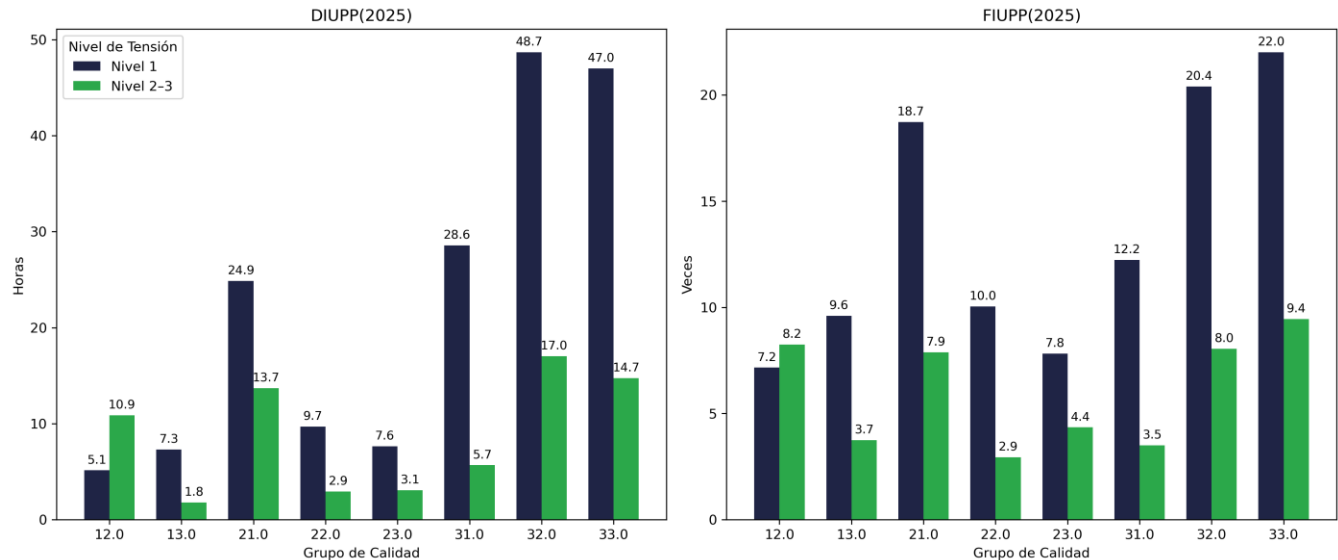


Figura 5. DIUPP y FIUPP por grupo de calidad y nivel de tensión - 2025 - CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.

Análisis de conformidad:

Conforme a la metodología de evaluación, para cada municipio se determina su condición de conformidad en los indicadores DIU y FIU. Para ello, se valoran los conjuntos de usuarios que lo integran —

diferenciados por nivel de tensión y grupo de calidad— y se contrastan sus resultados con las metas DIUG y FIUG fijadas por la CREG para cada segmento. Con esto se establece si, en ese municipio, todos los conjuntos están por debajo de las metas o si al menos uno se ubica por encima, lo que activa la señal de desviaciones a nivel municipal.

La gráfica siguiente presenta un resumen del resultado de esta evaluación, clasificando los municipios en “Conforme” y “Presenta Desviaciones” bajo la metodología definida. Su objetivo es identificar con precisión los territorios que requieren un análisis más profundo y orientar la revisión de los conjuntos de usuarios que demandan atención prioritaria, facilitando la priorización de acciones de mejora, seguimiento y control.

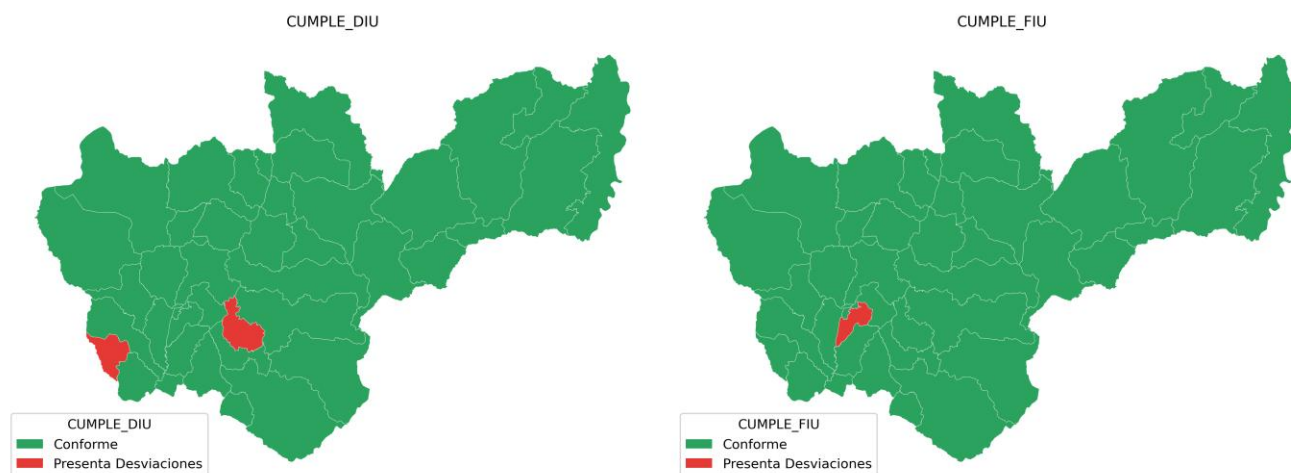


Figura 6. Mapa de conformidad con los indicadores DIU/FIU Promedio Ponderado por municipio - ['CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. BIC BENEFICIO E INTERES COLECTIVO']

De acuerdo con la gráfica, 95.0 % de los municipios atendidos se encuentran conformes: en ellos, todos los conjuntos de usuarios que los conforman registran un DIU promedio (DIUP) por debajo de su meta DIUG correspondiente. En cuanto a la frecuencia (FIU), 97.5 % de los municipios se encuentran clasificados como conformes: todos sus conjuntos de usuarios presentan un FIU promedio (FIUP) inferior a la meta FIUG asignada. Ahora bien, para poder analizar el comportamiento en el tiempo, en la siguiente figura se plasma la evolución de esta métrica en los últimos años.

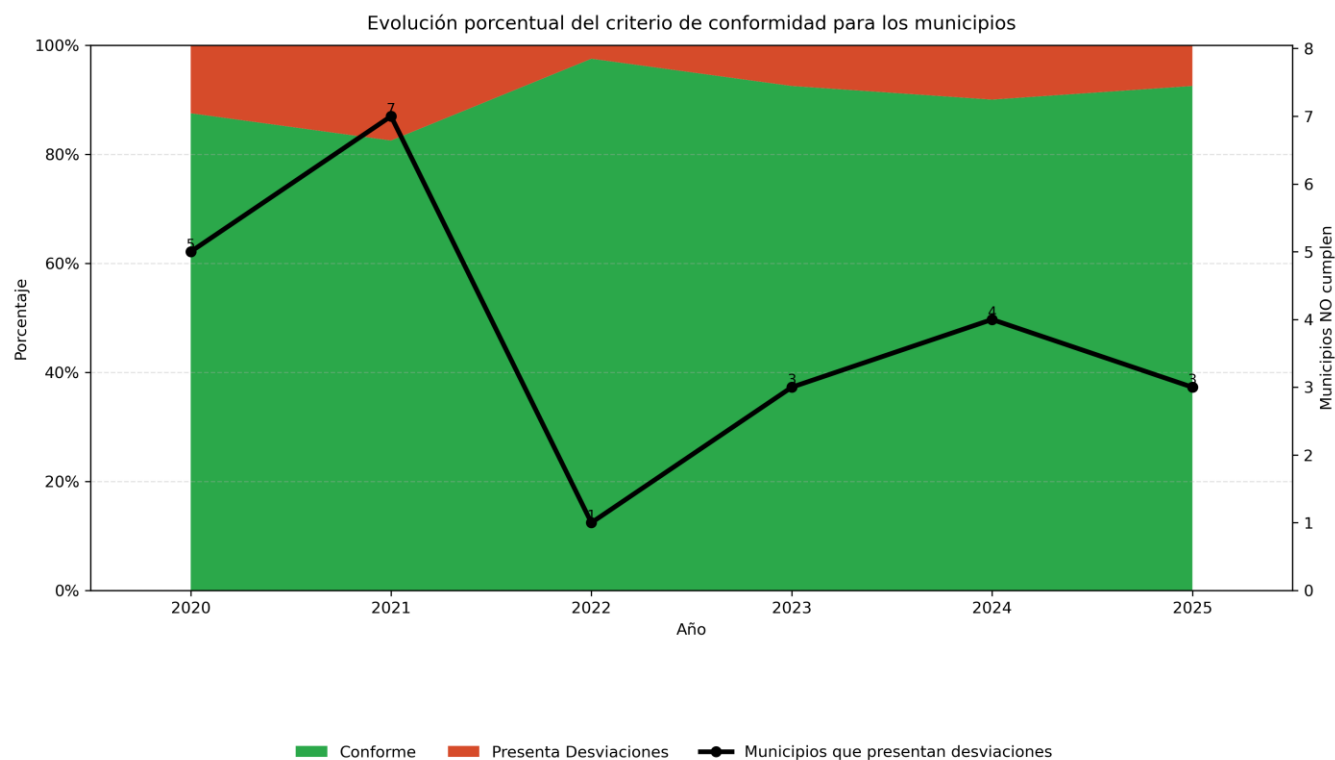


Figura 7. Evolución de conformidad de municipios - CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.

En la figura anterior se aprecia una tendencia a la baja durante los últimos tres años. Para 2025, se registran 3.0 municipios con al menos un conjunto de usuarios cuyos indicadores (DIU/FIU) presentan desviaciones frente las metas establecidas, lo que equivale al 7.50% del total de municipios atendidos.

Análisis de criticidad:

Conforme a la metodología de evaluación, para cada municipio se determina su nivel de criticidad en los indicadores DIUPP y FIUPP a partir de la comparación con los umbrales DIUGPP y FIUGPP calculados para sus respectivos grupos de calidad y niveles de tensión. Esta comparación permite clasificar en bandas de criticidad —Favorable, Atención, Urgente, Crítico y Severo— e identificar si el municipio concentra conjuntos de usuarios en categorías de mayor severidad, lo que evidencia mayores deficiencias en la calidad del servicio.

La siguiente gráfica resume el resultado de esta evaluación de criticidad, mostrando la distribución del estado para cada municipio. Su objetivo es visibilizar con claridad los territorios que requieren acciones inmediatas, focalizar la gestión operativa y las inversiones, y fortalecer el seguimiento de mejoras o deterioros a lo largo del tiempo.

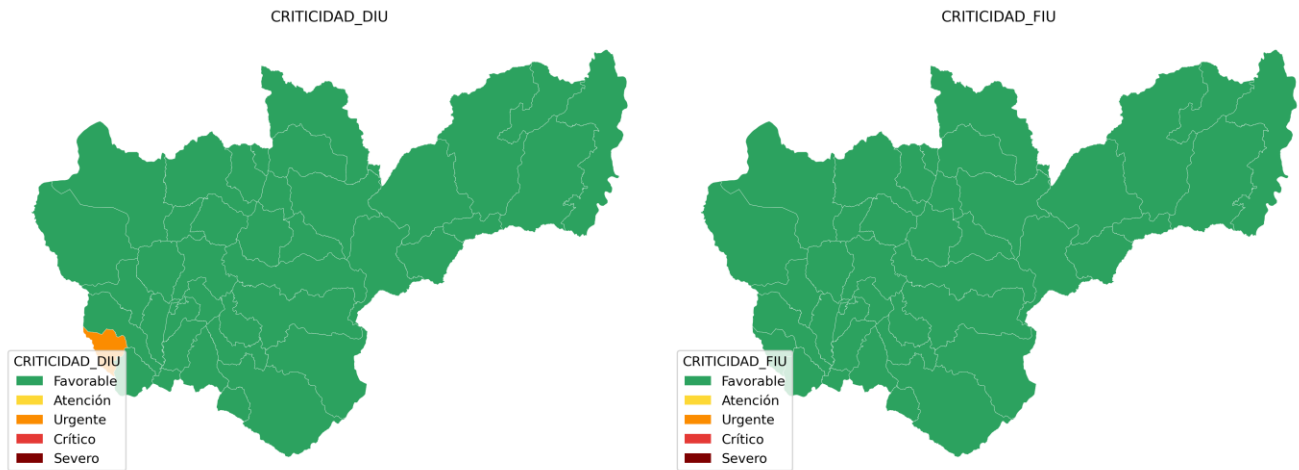


Figura 8. Mapa de grado criticidad de los indicadores DIU/FIU Promedio Ponderado por municipio - ['CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. BIC BENEFICIO E INTERES COLECTIVO']

Para los municipios atendidos, la distribución por grado de criticidad del DIUPP es: Favorable: 39 (97.5%); Atención: 0 (0%); Urgente: 1 (2.5%); Crítico: 0 (0%); Severo: 0 (0%). En total, 1 municipios presentan valores por encima del umbral de referencia (DIUGPP) de calidad del servicio.

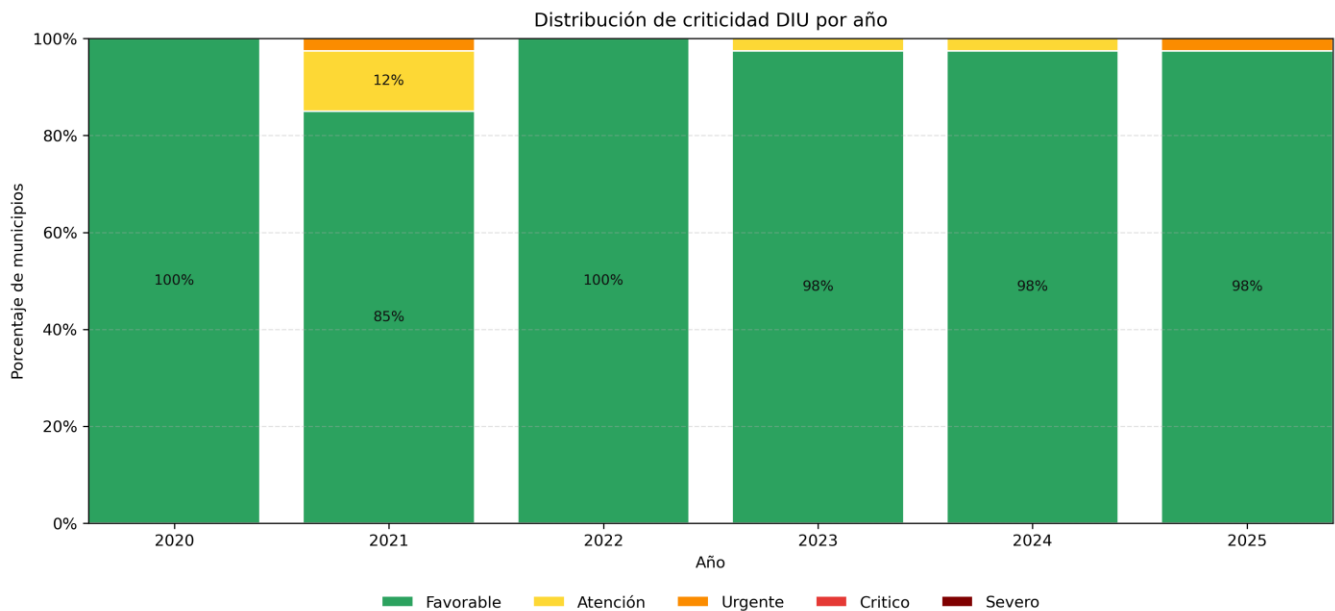


Figura 9. Distribución de criticidad DIUPP por año - CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.

En el caso del FIUPP, la distribución es: Favorable: 40 (100.0%); Atención: 0 (0%); Urgente: 0 (0%); Crítico: 0 (0%); Severo: 0 (0%). En conjunto, 0 municipios se ubican por encima del umbral de referencia (FIUGPP) de calidad del servicio.

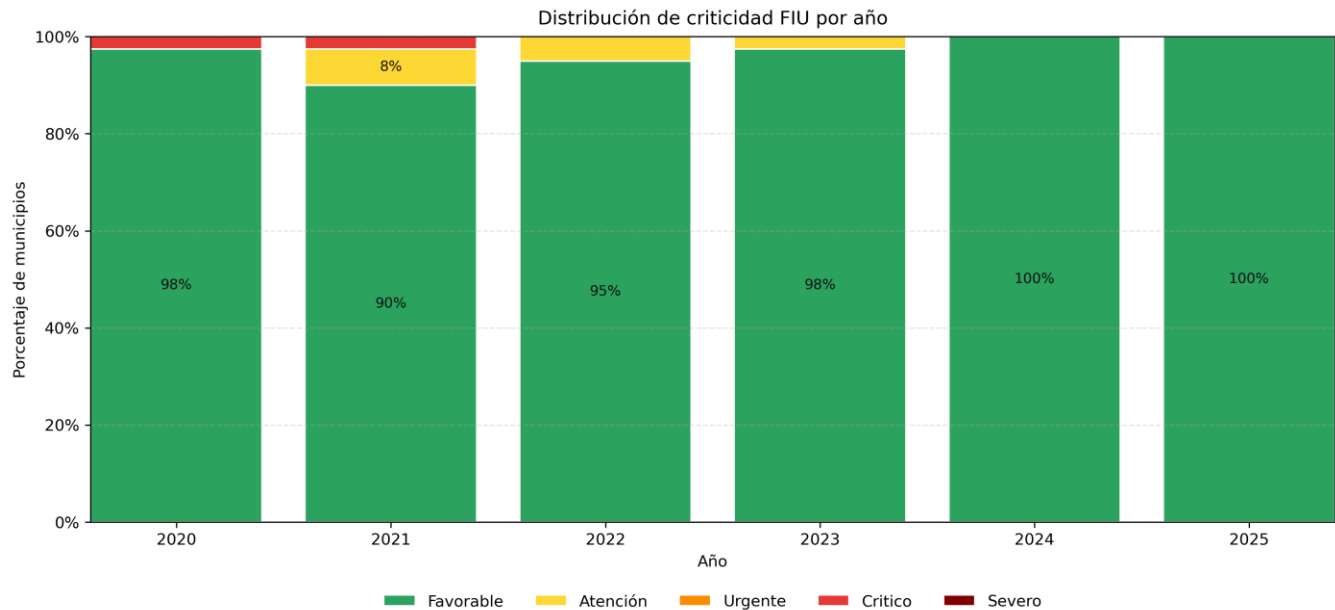


Figura 10. Distribución de criticidad FIUPP por año - CENTRAL CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.