

INFORME TÉCNICO

Indicador de Calidad del Servicio

Proyecto ATENEA - Período 2024

Edwin Silva Salas
Profesional P1 - Gestión de Información
Estudiante de Ciencia de Datos
Pontificia Universidad Javeriana

21 de noviembre de 2025

Contents

1	Introducción	2
1.1	Objetivos	2
2	Indicadores de Referencia (SAIDI Base)	2
2.1	SAIDI Base Mensual - CENS vs ATENEA	2
2.2	Comparación Gráfica SAIDI Base	3
2.3	Resumen Anual - Indicadores Base	3
3	Escenario Analizado	3
3.1	Grupos Incluidos	3
4	Resultados del Análisis	4
4.1	Resumen Ejecutivo	4
4.2	Resultados Mensuales Detallados	4
5	Análisis Gráfico	5
5.1	Comparación SAIDI: Base vs Con Grupos ATENEA	5
5.2	SAIDI Acumulado: Base vs Con Grupos ATENEA	5
5.3	Variación Porcentual por Mes	6
5.4	Evolución de Usuarios	6
5.5	Diferencia Absoluta de SAIDI	7
6	Análisis de Usuarios Críticos (DIU > 360 horas)	7
6.1	Resumen Ejecutivo - Usuarios Críticos	7
6.2	Usuarios Críticos por Grupo	7
6.3	Usuarios Críticos por Municipio	7
6.4	Distribución de DIU - Usuarios Críticos	8
6.5	Top 20 Usuarios con Mayor DIU	8

7 Conclusiones	9
7.1 Análisis del Indicador SAIDI	9
8 Recomendaciones	9
9 Información Técnica del Informe	9
9.1 Tecnologías Utilizadas	9

1 Introducción

Este informe presenta un análisis comparativo de los indicadores de calidad del servicio de **CENTRALES ELÉCTRICAS DE NORTE DE SANTANDER (CENS)**, enfocado en evaluar el impacto de la incorporación de diferentes zonas del proyecto ATENEA en el cálculo de los indicadores.

El estudio contempla múltiples escenarios de análisis, variando la inclusión de municipios, grupos de activos y usuarios identificados como zonas específicas. El objetivo principal es determinar cómo la adición o exclusión de una o varias zonas pertenecientes al proyecto ATENEA afecta los valores finales de los indicadores de calidad del servicio.

1.1 Objetivos

- Evaluar el comportamiento de los indicadores ante la inclusión progresiva de zonas ATENEA
- Analizar las variaciones en los resultados según la combinación de municipios y grupos de activos considerados
- Medir el impacto relativo de cada zona en el indicador global de calidad del servicio
- Identificar escenarios óptimos para la evaluación y seguimiento de la calidad del servicio

2 Indicadores de Referencia (SAIDI Base)

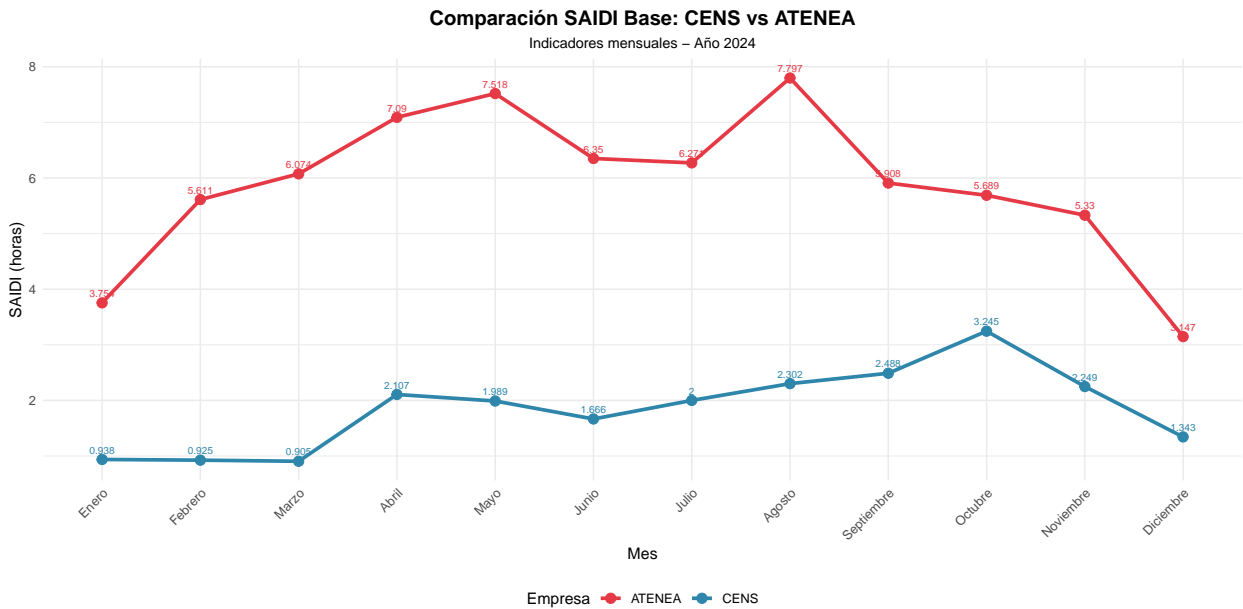
Nota: Esta sección presenta los indicadores SAIDI base calculados de forma independiente para CENS y ATENEA durante el año 2024. Estos valores sirven como referencia y no forman parte del análisis comparativo de escenarios.

2.1 SAIDI Base Mensual - CENS vs ATENEA

Table 1: Indicadores SAIDI Base por Empresa - Año 2024

Mes	SAIDI CENS	Usuarios CENS	SAIDI ATENEA	Usuarios ATENEA
Enero	0.9381	618460	3.7541	1602634
Febrero	0.9254	619953	5.6114	1606399
Marzo	0.9053	621345	6.0739	1609853
Abril	2.1066	622883	7.0903	1613540
Mayo	1.9891	624366	7.5179	1617926
Junio	1.6661	625692	6.3503	1622130
Julio	1.9996	626867	6.2712	1626466
Agosto	2.3016	627930	7.7974	1630335
Septiembre	2.4880	629256	5.9085	1635958
Octubre	3.2452	630765	5.6885	1640530
Noviembre	2.2492	632042	5.3302	1643762
Diciembre	1.3432	633404	3.1470	1649718

2.2 Comparación Gráfica SAIDI Base



2.3 Resumen Anual - Indicadores Base

SAIDI Promedio CENS: 1.8464 horas

SAIDI Promedio ATENEA: 5.8784 horas

SAIDI Acumulado Anual CENS: 22.16 horas

SAIDI Acumulado Anual ATENEA: 70.54 horas

Usuarios Promedio CENS: 626080

Usuarios Promedio ATENEA: 1624938

3 Escenario Analizado

3.1 Grupos Incluidos

Table 2: Municipios incluidos en el análisis

Grupo	Municipio	Código DANE
4	AGUSTÁ N CODAZZI	20013
4	BECERRIL	20045
4	LA JAGUA DE IBIRICO	20400
5	ASTREA	20032
5	CHIMICHAGUA	20175
5	EL PASO	20250
5	NUEVA GRANADA	47460
6	CHIRIGUANÁ	20178
6	CURUMANÁ	20228
6	LA GLORIA	20383

Grupo	Municipio	Código DANE
6	PAILITAS	20517
6	TAMALAMEQUE	20787

Grupos seleccionados: 4, 5, 6

Total de municipios: 12

4 Resultados del Análisis

4.1 Resumen Ejecutivo

SAIDI Promedio Base (sin ATENEA): 1.8464 horas

SAIDI Promedio con Grupos: 2.8473 horas

Diferencia Promedio: 1.0009 horas

Variación Porcentual Promedio: 60.8 %

Usuarios Base CENS: 626080

Usuarios ATENEA Agregados: 76934

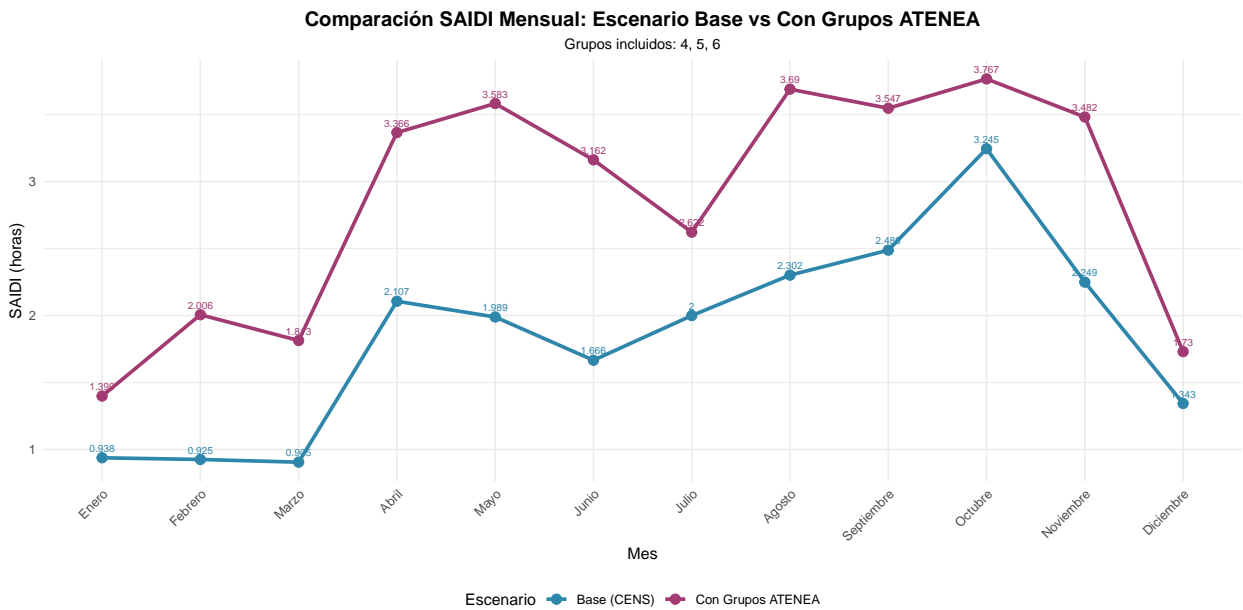
4.2 Resultados Mensuales Detallados

Table 3: Comparación mensual de indicadores SAIDI

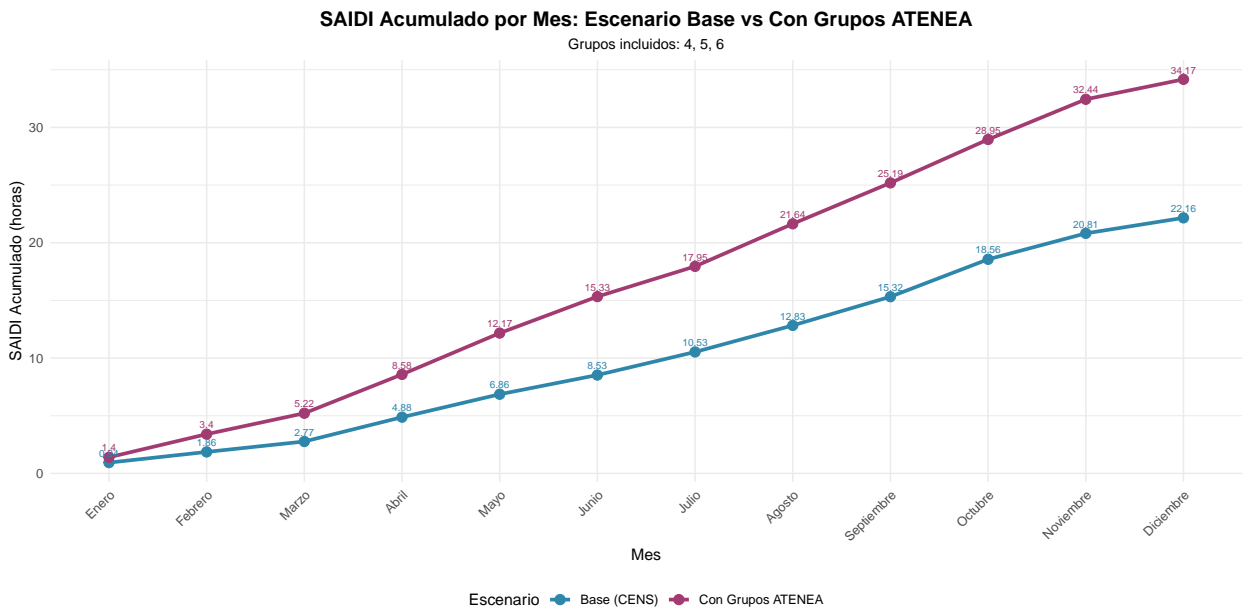
Mes	SAIDI Base	SAIDI Base Acum.	SAIDI con Grupos	SAIDI Grupos Acum.	Diferencia	Variación %	Usuarios Base	Usuarios Agregados
Enero	0.9381	0.9381	1.3986	1.3986	0.4606	49.10	618460	75997
Febrero	0.9254	1.8635	2.0059	3.4045	1.0805	116.76	619953	76001
Marzo	0.9053	2.7687	1.8134	5.2179	0.9082	100.32	621345	76266
Abril	2.1066	4.8753	3.3658	8.5837	1.2592	59.77	622883	76341
Mayo	1.9891	6.8644	3.5829	12.1666	1.5938	80.13	624366	76726
Junio	1.6661	8.5305	3.1624	15.3290	1.4963	89.81	625692	76862
Julio	1.9996	10.5301	2.6222	17.9513	0.6227	31.14	626867	77103
Agosto	2.3016	12.8317	3.6897	21.6410	1.3881	60.31	627930	77186
Septiembre	2.4880	15.3197	3.5474	25.1884	1.0594	42.58	629256	77387
Octubre	3.2452	18.5649	3.7666	28.9550	0.5214	16.07	630765	77583
Noviembre	2.2492	20.8140	3.4820	32.4370	1.2329	54.81	632042	77752
Diciembre	1.3432	22.1572	1.7305	34.1675	0.3873	28.83	633404	78008

5 Análisis Gráfico

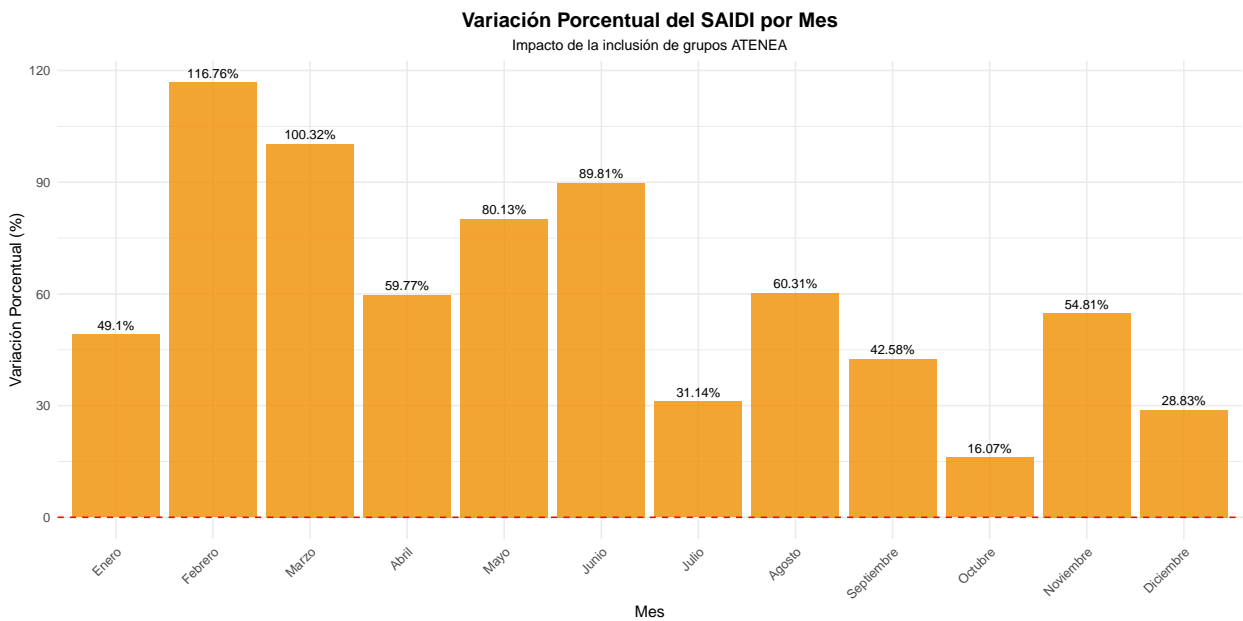
5.1 Comparación SAIDI: Base vs Con Grupos ATENEA



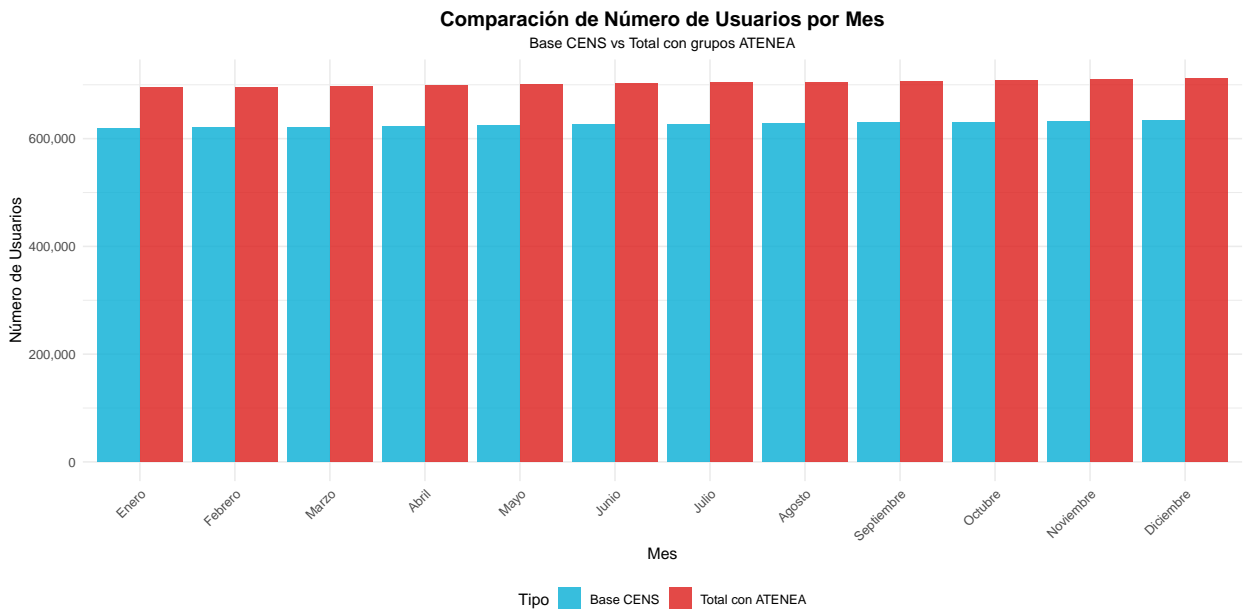
5.2 SAIDI Acumulado: Base vs Con Grupos ATENEA



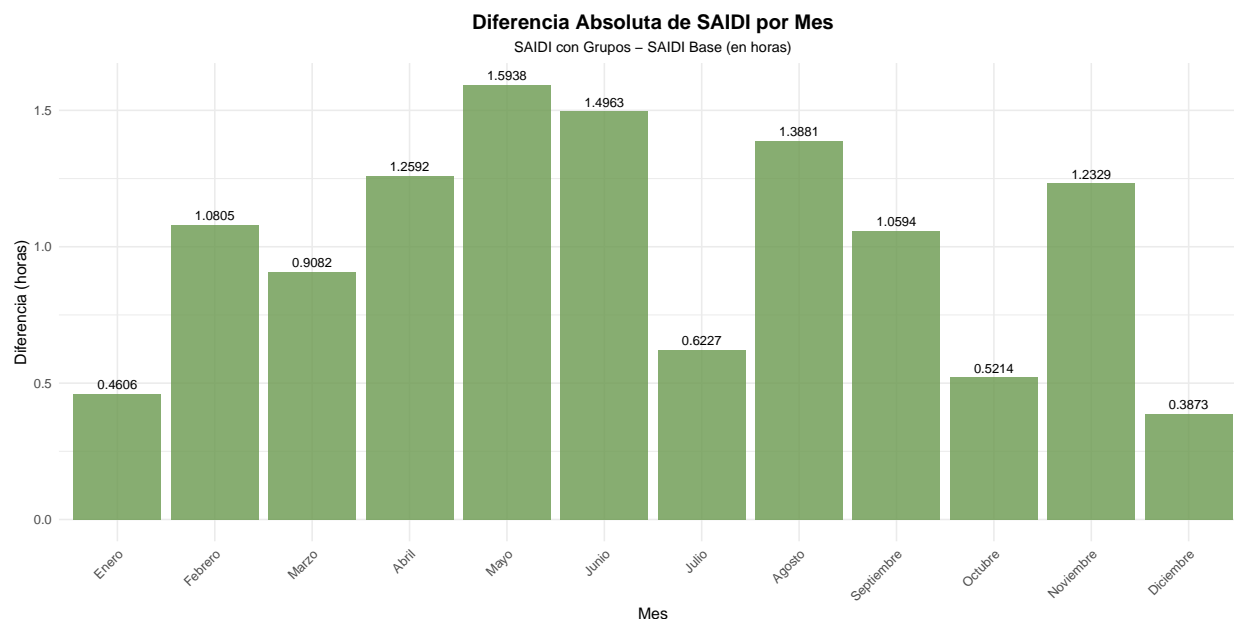
5.3 Variación Porcentual por Mes



5.4 Evolución de Usuarios



5.5 Diferencia Absoluta de SAIDI



6 Análisis de Usuarios Críticos (DIU > 360 horas)

6.1 Resumen Ejecutivo - Usuarios Críticos

Total de usuarios en grupos seleccionados: 77996

Usuarios con DIU > 360 horas: 2129

Porcentaje de usuarios críticos: 2.73 %

DIU Mínimo: 360.18 horas

DIU Máximo: 516.39 horas

DIU Promedio: 427.64 horas

DIU Mediana: 419.6 horas

6.2 Usuarios Críticos por Grupo

Table 4: Usuarios críticos por grupo

Grupo	Cantidad	DIU Promedio	DIU Máximo	DIU Mínimo
5	2061	428.95	516.39	360.94
6	68	388.10	440.06	360.18

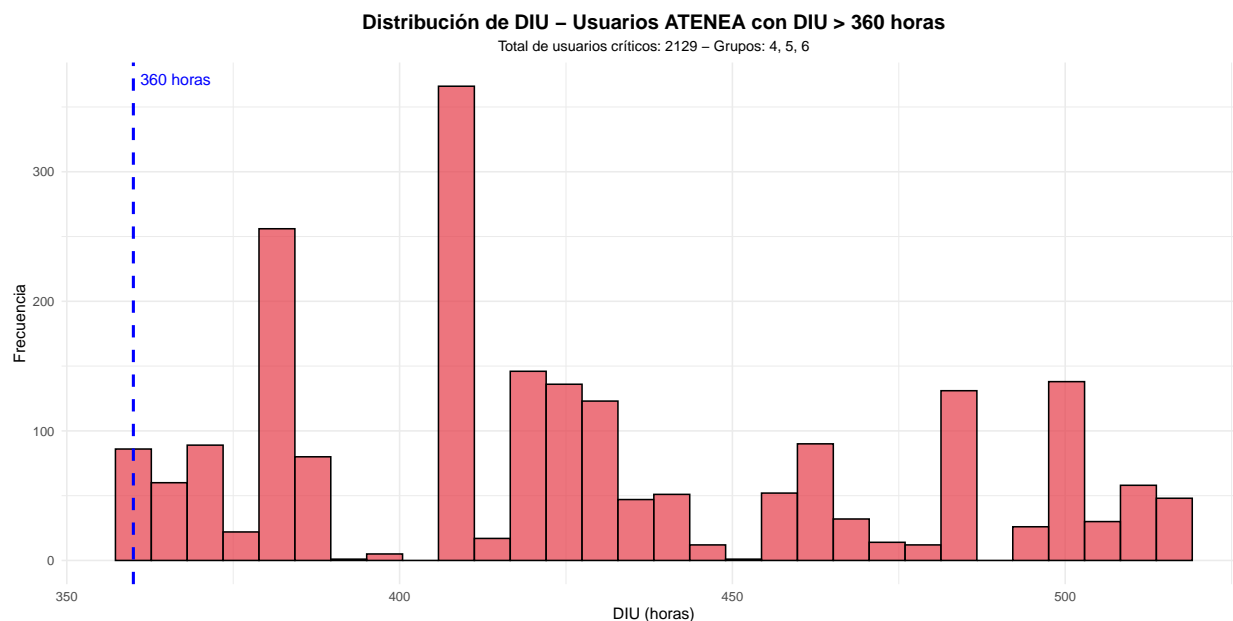
6.3 Usuarios Críticos por Municipio

Table 5: Usuarios críticos por municipio

Municipio	Grupo	Cantidad	DIU Promedio	DIU Máximo
CHIMICHAGUA	5	2060	428.96	516.39

Municipio	Grupo	Cantidad	DIU Promedio	DIU Máximo
CHIRIGUANÁ	6	37	371.91	395.61
CURUMANÁ	6	23	399.53	440.06
TAMALAMEQUE	6	8	430.13	430.85
EL PASO	5	1	410.09	410.09

6.4 Distribución de DIU - Usuarios Críticos



6.5 Top 20 Usuarios con Mayor DIU

Table 6: Top 20 Usuarios ATENEA con Mayor DIU

Ranking	NIU	Municipio	Grupo	DIU (horas)	DIUM (horas)
1	12901989	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
2	12901989	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
3	18083959	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
4	18083959	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
5	18093945	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
6	18093945	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
7	18093946	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
8	18093946	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
9	18093947	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
10	18093947	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
11	18093948	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
12	18093948	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
13	18093949	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
14	18093949	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
15	18093950	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
16	18093950	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
17	18093951	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
18	18093951	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6

Ranking	NIU	Municipio	Grupo	DIU (horas)	DIUM (horas)
19	18093952	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6
20	18093952	CHIMICHAGUA	5	516.39	33.6

7 Conclusiones

7.1 Análisis del Indicador SAIDI

1. **Impacto en SAIDI Promedio:** La inclusión de los grupos ATENEA 4, 5, 6 genera una variación promedio del 60.8 % en el indicador SAIDI mensual. El SAIDI promedio base es de 1.8464 horas, y con la inclusión de grupos ATENEA aumenta a 2.8473 horas, representando un incremento absoluto de 1.0009 horas.
2. **SAIDI Acumulado Anual:** El SAIDI acumulado del año 2024 para el escenario base es de 22.16 horas, mientras que con los grupos seleccionados es de 34.17 horas. Esto representa una diferencia anual de 12.01 horas (+ 54.2 %).
3. **Variabilidad Mensual:** La mayor variación porcentual se observa en Febrero con un 116.76 %, mientras que la menor variación ocurre en Octubre con un 16.07 %. Esta variabilidad indica que el impacto de los grupos ATENEA no es uniforme a lo largo del año.
4. **Usuarios Agregados:** Se incorporaron en promedio 76934 usuarios ATENEA por mes al sistema CENS, lo que representa un incremento del 12.29 % sobre la base de usuarios existente.
5. **Tendencia General:** De los 12 meses analizados, 12 meses presentan un aumento en el SAIDI y 0 meses presentan una reducción al incluir los grupos ATENEA. Esto indica que la mayoría de los meses experimentan un deterioro en el indicador con la inclusión de estos grupos.

8 Recomendaciones

- Evaluar la viabilidad operativa de incorporar los grupos analizados considerando el impacto en los indicadores de calidad
- Realizar análisis detallados de las causas de las interrupciones en las zonas ATENEA para implementar planes de mejora
- Considerar la implementación gradual de grupos según su impacto en los indicadores
- Establecer planes de contingencia y mejora para las zonas que presenten mayor impacto negativo

9 Información Técnica del Informe

Este informe ha sido desarrollado utilizando tecnologías de análisis de datos avanzadas y herramientas de reproducibilidad científica.

Autor: Edwin Silva Salas

Formación Académica: Estudiante de Ciencia de Datos - Pontificia Universidad Javeriana

9.1 Tecnologías Utilizadas

Entorno de Desarrollo:

- **RStudio:** IDE (Integrated Development Environment) para desarrollo en R
- **R:** Lenguaje de programación estadístico (versión R version 4.5.1 (2025-06-13 ucrt))
- **RMarkdown:** Sistema de documentación reproducible que combina código R con texto narrativo

Librerías Principales:

- **Tidyverse**: Colección de paquetes para ciencia de datos que incluye:
 - **dplyr**: Manipulación y transformación de datos
 - **readr**: Lectura eficiente de archivos CSV
 - **ggplot2**: Visualización de datos con gráficos de alta calidad
 - **tidyr**: Organización y reestructuración de datos
- **knitr**: Generación de reportes dinámicos y tablas formateadas

Motor de Renderizado:

- **XeLaTeX**: Motor LaTeX para generación de documentos PDF con soporte completo de Unicode

Este informe es completamente reproducible, permitiendo su actualización automática con nuevos datos manteniendo la misma estructura y análisis estadísticos.

