

Reporte de zonificación para la sub- área(s) Atlántico



Subdirección de Energía Eléctrica Grupo de Transmisión, Distribución y Cobertura

2023

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| Introducción | 3 |
| Metodología de zonificación de las subáreas | 3 |
| Resultados | 6 |
| Zona1 | 7 |
| Zona2 | 8 |
| Zona3 | 9 |
| Zona4 | 10 |
| Zona5 | 12 |
| Zona6 | 13 |
| Zona7 | 14 |
| Zona8 | 15 |
| Zona9 | 17 |
| Zona10 | 18 |
| Zona11 | 19 |
| Zona12 | 20 |
| Zona13 | 22 |
| Zona14 | 23 |
| Zona15 | 24 |
| Zona16 | 25 |
| Zona17 | 26 |
| Zona18 | 28 |

Introducción

Este documento tiene como objetivo presentar a los interesados un reporte de los resultados obtenidos con respecto a la zonificación de cada una de las barras del STN, STR y SDL que fueron evaluadas en el ciclo de asignación de capacidad de transporte y que pertenecen a la subárea(s) Atlántico-Atlántico.

Metodología de zonificación de las subáreas

Para la aplicación del modelo MACC es necesario determinar la capacidad máxima de transporte que tiene cada una de las zonas eléctricas al interior de una subárea en específico, siendo estas zonas un grupo de barras con alto grado de correlación eléctrica, tal y como se presenta en la siguiente figura.

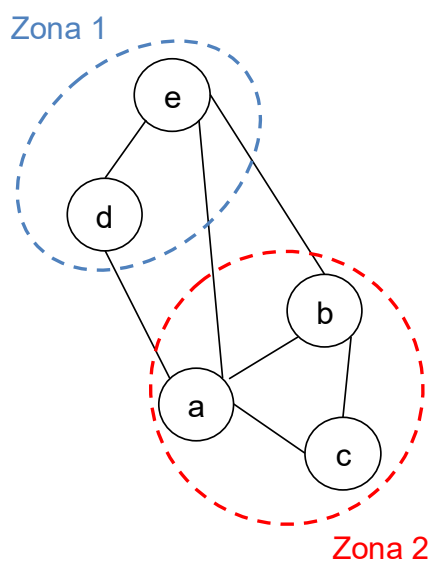


Figura 1. Agrupamiento en zonas de nodos con alto grado de correlación.

Se debe resaltar que la restricción de zonificación busca controlar que la capacidad de una zona eléctrica no sea excedida al conectar los proyectos de expansión y con esto poder controlar los problemas internos de cada una de las áreas operativas. Lo anterior se plantea en el modelo MACC por medio de las siguientes ecuaciones:

$$\sum_{p \text{ conectado a barra de la zona } z} CP_p \cdot u_{p,t} \leq CZ_{z,t} \quad \forall z, t,$$

$$CZ_{z,t} = \max(CB_{1,t}, CB_{2,t}, \dots, CB_{b,t}) \quad \forall b \text{ que pertenece a } z$$

donde:

| | |
|------------|--|
| Z | Conjunto de zonas del área de análisis. |
| $CZ_{z,t}$ | Capacidad máxima de un conjunto de barras del sistema (zona) (MW). |
| $u_{p,t}$ | Variable binaria que toma el valor de 1 cuando al proyecto p se le asigna capacidad de conexión. |

Por otra parte, con el objetivo de identificar las zonas al interior de una subárea eléctrica, y teniendo en cuenta las metodologías para la zonificación que se destacan en el estado del arte, se implementa la teoría de grafos para realizar el agrupamiento de los diferentes nodos que puedan estar correlacionados al interior de la respectiva red eléctrica. Esto implica transformar la red eléctrica en un grafo que represente adecuadamente los nodos de dicha red con sus respectivas correlaciones, tal y como se muestra en la figura 2, siendo W los pesos que determinan el grado de relación eléctrica que existe entre los diferentes nodos que componen la red en cuestión.

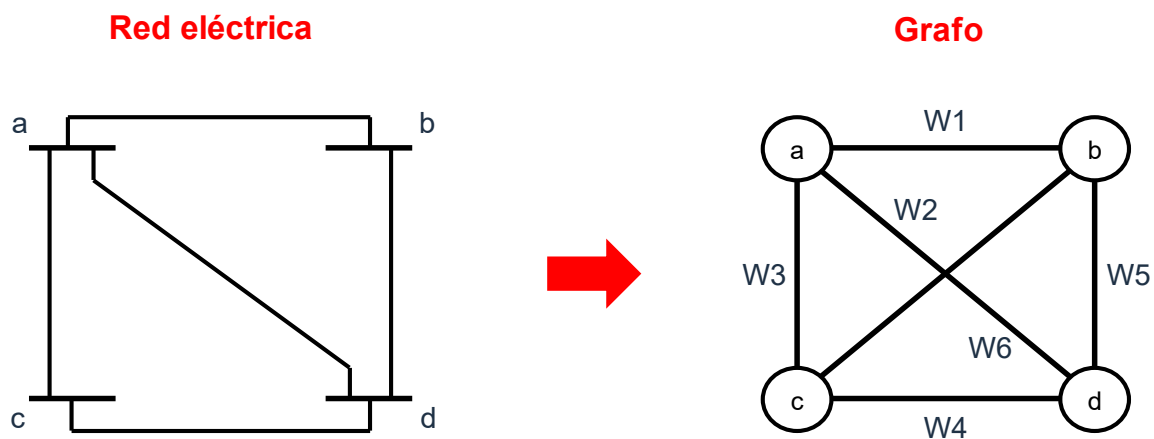


Figura 2. Transformación de una red eléctrica a un grafo equivalente.

Dado a que el peso W determina el grado de correlación entre los nodos, y conforme a lo que se presenta en (E. Cotilla-Sanchez, 2013), (S. Blumsack, 2009) se optó por utilizar factores de sensibilidad como variable eléctrica para representar dichos pesos, específicamente se toma la variación angular ante la inyección de potencia en un nodo específico mediante un flujo DC. Dentro los beneficios que se tiene al emplear esta metodología se encuentra la robustez y la reproducibilidad, además de simplificar el problema al volverlo lineal.

Al emplear la variación angular ante la inyección de potencia en un nodo específico ($d\theta/dP$) como criterio para correlacionar los diferentes nodos de la red se debe tener en cuenta que entre más grande sea este valor mayor es la correlación entre los nodos, sin embargo, para la teoría de grafos, entre menor sea el peso del enlace que existe entre dos nodos mayor

será la correlación entre estos. Teniendo en cuenta lo anterior se representa el peso W entre los nodos como se muestra a continuación:

$$W = \frac{1}{d\theta/dP}$$

Posteriormente, una vez se tiene definido el grafo que representa la red eléctrica en análisis, se procede a agrupar los nodos con mayor correlación (menor peso W entre ellos) por medio del método “K-Means” el cual tiene como función objetivo minimizar la sumatoria de los pesos internos en cada uno de los grupos y maximizar los pesos equivalentes que existe entre los n grupos que se determine por subárea.

Finalmente, para determinar un rango del número de zonas óptimo para hacer el agrupamiento, se emplea la metodología del Codo de Jambu el cual permite obtener el número de grupos óptimo en términos de la eficiencia computacional y la minimización de los pesos promedio al interior de cada uno de estos grupos. Un ejemplo del Codo de Jambu se puede observar en la figura 3, en la que se observa que a partir de un número de grupos el peso promedio al interior de cada uno de estos grupos no presenta mayor variación, permitiendo identificar el número de grupos mínimos para tener en cuenta.

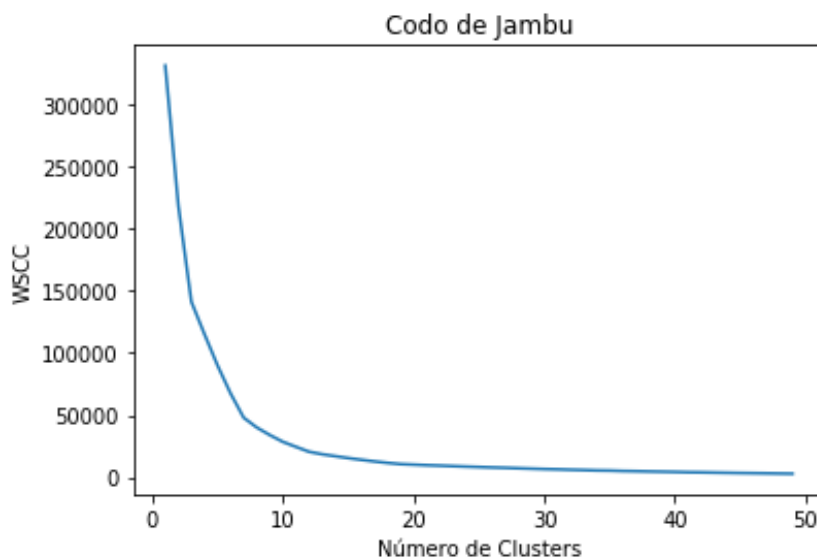


Figura 3. Ejemplo del Codo de Jambu.

Sumado a lo anterior, se define un límite máximo de grupos de manera que se obtenga en promedio 3 nodos en cada uno de los grupos lo que se traduce en la siguiente ecuación:

$$\underbrace{Min_Zonas} \leq N_Zonas \leq \underbrace{N_Nodos/3}$$

Número mínimo de zonas obtenido a partir del Codo de Jabu
 Número máximo de zonas obtenido a partir del número de nodos en evaluación

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la metodología de zonificación presentada anteriormente para la subárea(s) Atlántico-Atlántico.

Tabla 1. Resultados de zonificación para la subárea(s) Atlántico-Atlántico.

| Zonas | Barras |
|--------|---|
| Zona1 | Nv Baranoa 110, Baranoa 13.8, Baranoa 34.5 |
| Zona2 | Tebasa 110, Veinte Julio 110, Cordialidad 110, Magdalena 110, Union 110, Brrquilla 13.8, Brrquilla 2 13.8, Brrquilla 13.8 5 |
| Zona3 | Malambo 110, Caracoli 110, Caracoli 1 13.8, Caracoli 2 13.8, Caracolí 13.8 |
| Zona4 | Campo de la Cruz 34.5, Ponedera 13.8, Campo de la cruz 13.8, Ponedera 34.5, Sabanalarga 34.5 |
| Zona5 | Nv Barranquilla 110, Nv Brrquilla 13.8, Norte 110, Nv Brrquilla 1 13.8, Barra 2 Nbq 13.8 |
| Zona6 | Juan Mina 34.5, Juan Mina 13.8 |
| Zona7 | Sabanalarga 220 |
| Zona8 | Oasis 110, Termoflores 110, Silencio 110, Centro 110, Las Flores 110, Estadio 110 |
| Zona9 | Sabanalarga 110, Sabanalarga 13.8, Salamina 34.5, Salamina EC 110 |
| Zona10 | El Rio 110 |
| Zona11 | Tebasa II 110, Brrquilla 13.8 3, Brrquilla 13.8 4 |
| Zona12 | Palermo 110, Palermo 13.8, Palermo 34.5 |
| Zona13 | Caracoli 220 |
| Zona14 | Tebasa 220 |
| Zona15 | El Rio 220 |
| Zona16 | Galapa 110, Juan Mina 110, Galapa 34.5, Galapa 13.8 |
| Zona17 | Flores 220, Nv Barranquilla 220 |

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



Zona18

Sabanalarga 500

Zona1

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona1 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Nv Baranoa 110, Baranoa 13.8, Baranoa 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 4), como también de manera tabular (Tabla 2).

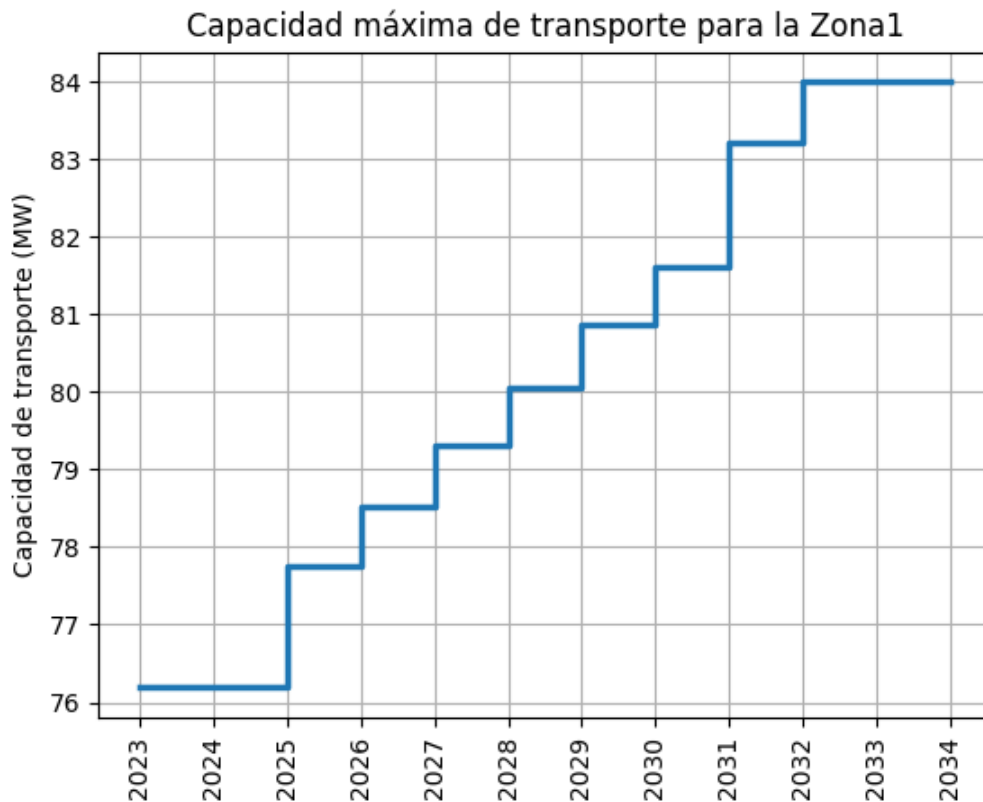


Figura 4. Capacidad máxima de transporte para la Zona1 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 2. Capacidad máxima de transporte para la Zona1 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 76.19 |
| 2024 | 76.19 |
| 2025 | 77.75 |
| 2026 | 78.53 |
| 2027 | 79.31 |

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

| | |
|------|-------|
| 2028 | 80.06 |
| 2029 | 80.88 |
| 2030 | 81.63 |
| 2031 | 83.22 |
| 2032 | 84.00 |
| 2033 | 84.00 |

Zona2

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona2 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Tebsa 110, Veinte Julio 110, Cordialidad 110, Magdalena 110, Union 110, Brrquilla 13.8, Brrquilla 2 13.8, Brrquilla 13.8 5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 5), como también de manera tabular (Tabla 3).

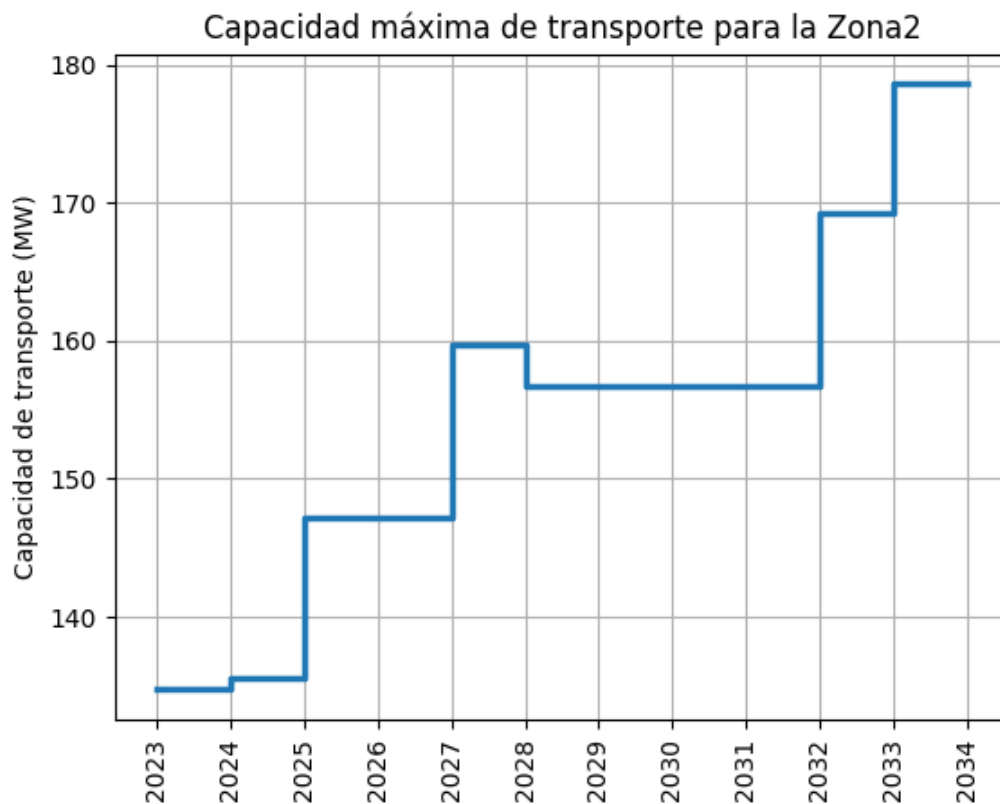


Figura 5. Capacidad máxima de transporte para la Zona2 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 3. Capacidad máxima de transporte para la Zona2 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 134.73 |
| 2024 | 135.61 |
| 2025 | 147.23 |
| 2026 | 147.23 |
| 2027 | 159.73 |
| 2028 | 156.74 |
| 2029 | 156.74 |
| 2030 | 156.74 |
| 2031 | 156.74 |
| 2032 | 169.24 |
| 2033 | 178.61 |

Zona3

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona3 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Malambo 110, Caracoli 110, Caracoli 1 13.8, Caracoli 2 13.8, Caracolí 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 6), como también de manera tabular (Tabla 4).



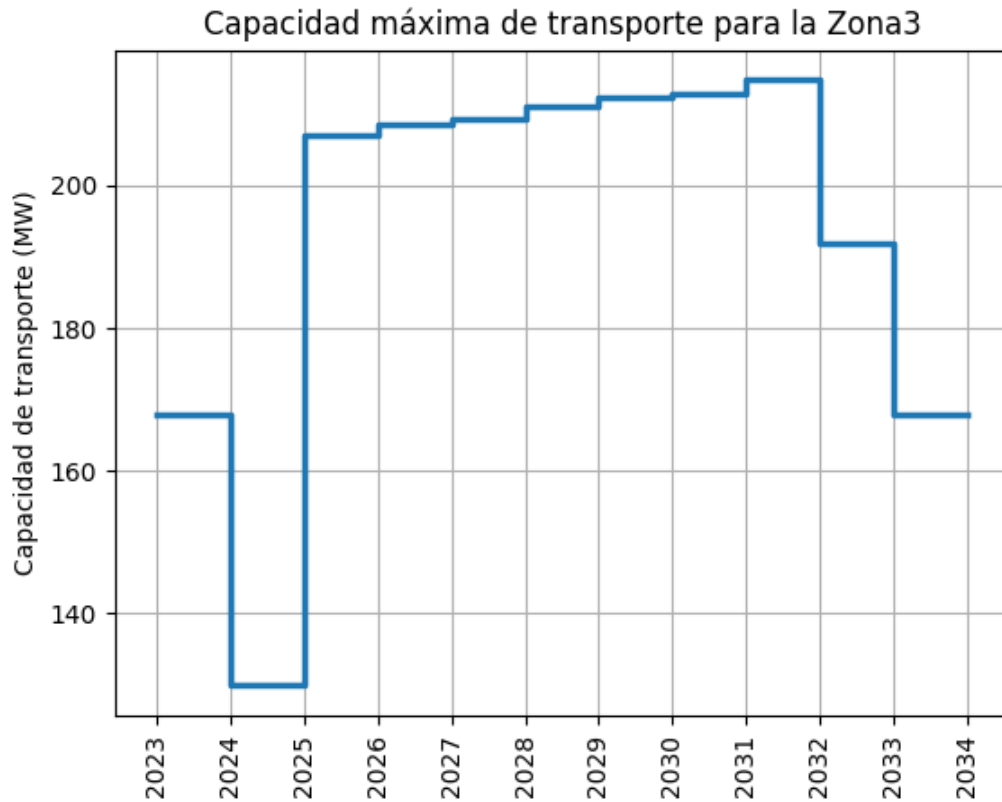


Figura 6. Capacidad máxima de transporte para la Zona3 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 4. Capacidad máxima de transporte para la Zona3 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 167.93 |
| 2024 | 129.81 |
| 2025 | 207.00 |
| 2026 | 208.56 |
| 2027 | 209.34 |
| 2028 | 211.22 |
| 2029 | 212.48 |
| 2030 | 212.78 |
| 2031 | 214.83 |
| 2032 | 191.92 |
| 2033 | 167.93 |

Zona4

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona4 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Campo de la Cruz 34.5, Ponedera 13.8, Campo de la cruz 13.8, Ponedera 34.5, Sabanalarga 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 7), como también de manera tabular (Tabla 5).

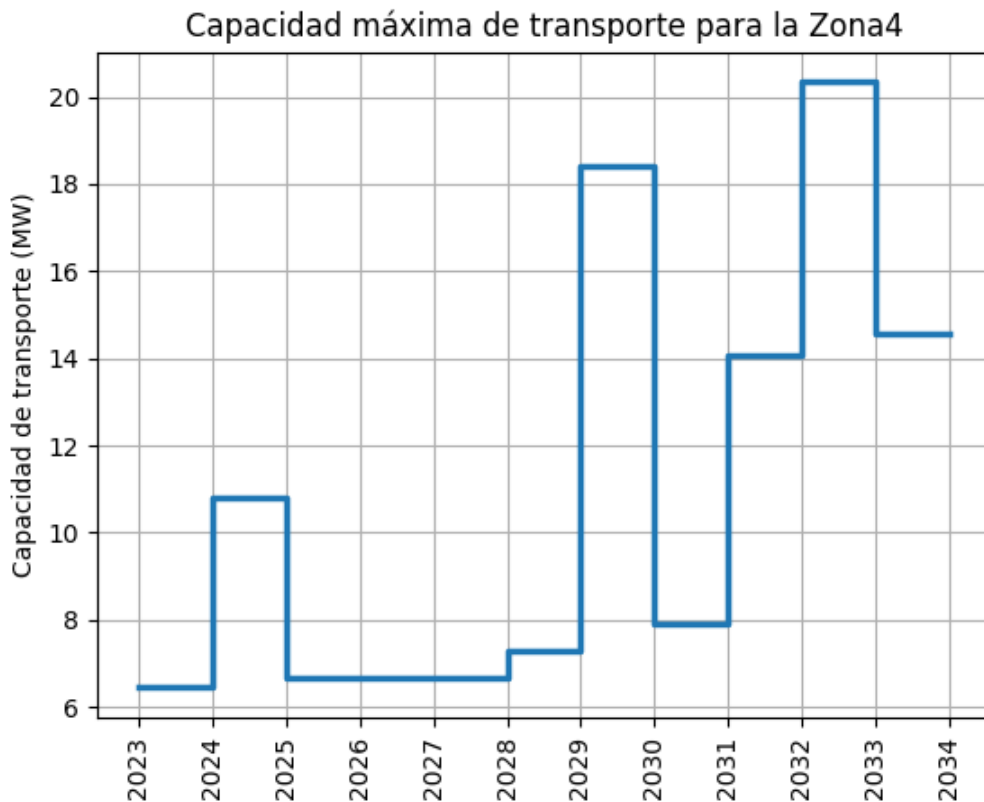


Figura 7. Capacidad máxima de transporte para la Zona4 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 5. Capacidad máxima de transporte para la Zona4 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 6.45 |
| 2024 | 10.82 |
| 2025 | 6.66 |
| 2026 | 6.66 |
| 2027 | 6.66 |
| 2028 | 7.27 |
| 2029 | 18.40 |
| 2030 | 7.90 |
| 2031 | 14.09 |

| | |
|-------------|-------|
| 2032 | 20.34 |
| 2033 | 14.55 |

Zona5

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona5 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Nv Barranquilla 110, Nv Brrquilla 13.8, Norte 110, Nv Brrquilla 1 13.8, Barra 2 Nbq 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 8), como también de manera tabular (Tabla 6).

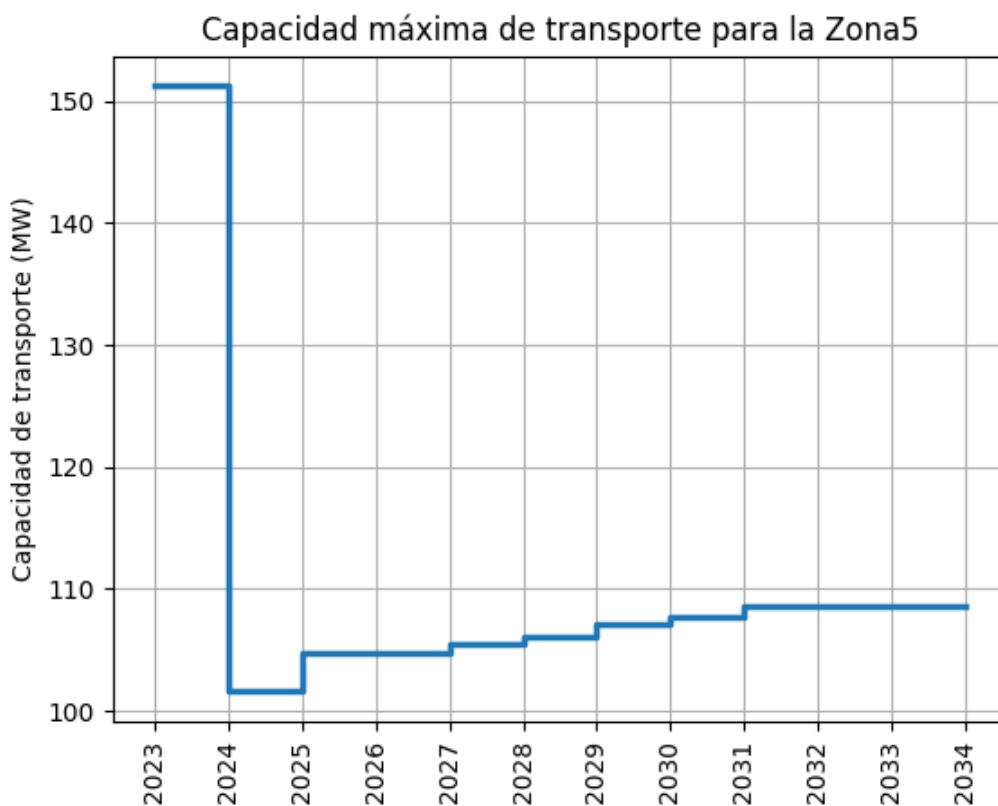


Figura 8. Capacidad máxima de transporte para la Zona5 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 6. Capacidad máxima de transporte para la Zona5 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|-------------|----------------|
| 2023 | 151.21 |
| 2024 | 101.59 |
| 2025 | 104.72 |

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

| | |
|------|--------|
| 2026 | 104.72 |
| 2027 | 105.50 |
| 2028 | 106.08 |
| 2029 | 107.06 |
| 2030 | 107.64 |
| 2031 | 108.63 |
| 2032 | 108.63 |
| 2033 | 108.63 |

Zona6

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona6 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Juan Mina 34.5, Juan Mina 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 9), como también de manera tabular (Tabla 7).

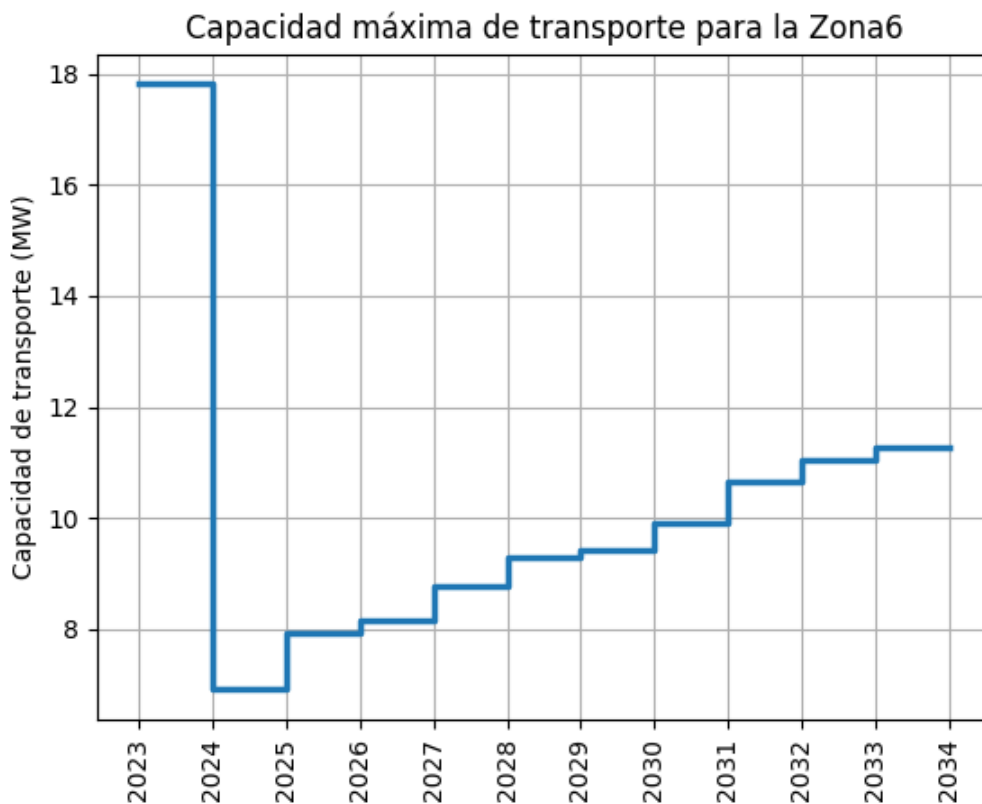


Figura 9. Capacidad máxima de transporte para la Zona6 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 7. Capacidad máxima de transporte para la Zona6 para todo el horizonte de planeación.

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 17.81 |
| 2024 | 6.91 |
| 2025 | 7.93 |
| 2026 | 8.16 |
| 2027 | 8.79 |
| 2028 | 9.28 |
| 2029 | 9.41 |
| 2030 | 9.90 |
| 2031 | 10.66 |
| 2032 | 11.05 |
| 2033 | 11.29 |

Zona7

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona7 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Sabanalarga 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 10), como también de manera tabular (Tabla 8).



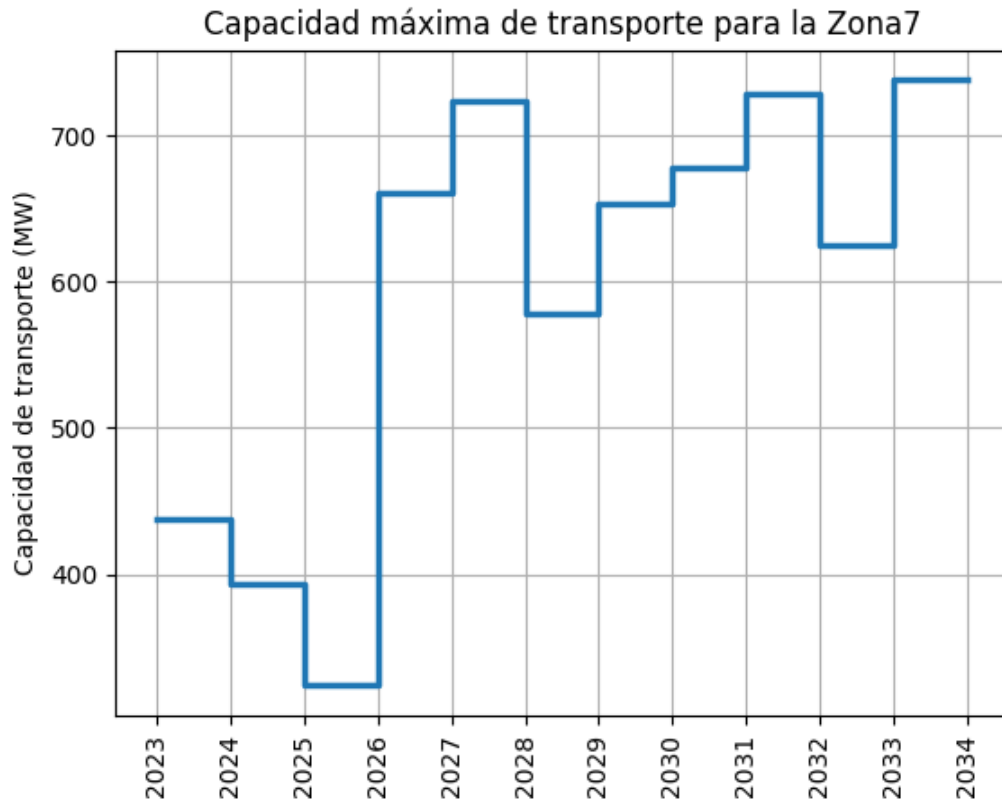


Figura 10. Capacidad máxima de transporte para la Zona7 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 8. Capacidad máxima de transporte para la Zona7 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 437.50 |
| 2024 | 393.75 |
| 2025 | 323.79 |
| 2026 | 661.29 |
| 2027 | 723.79 |
| 2028 | 578.12 |
| 2029 | 653.12 |
| 2030 | 678.12 |
| 2031 | 728.12 |
| 2032 | 625.59 |
| 2033 | 738.09 |

Zona8

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona8 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Oasis 110, Termoflores 110, Silencio 110, Centro 110, Las Flores 110, Estadio 110. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 11), como también de manera tabular (Tabla 9).

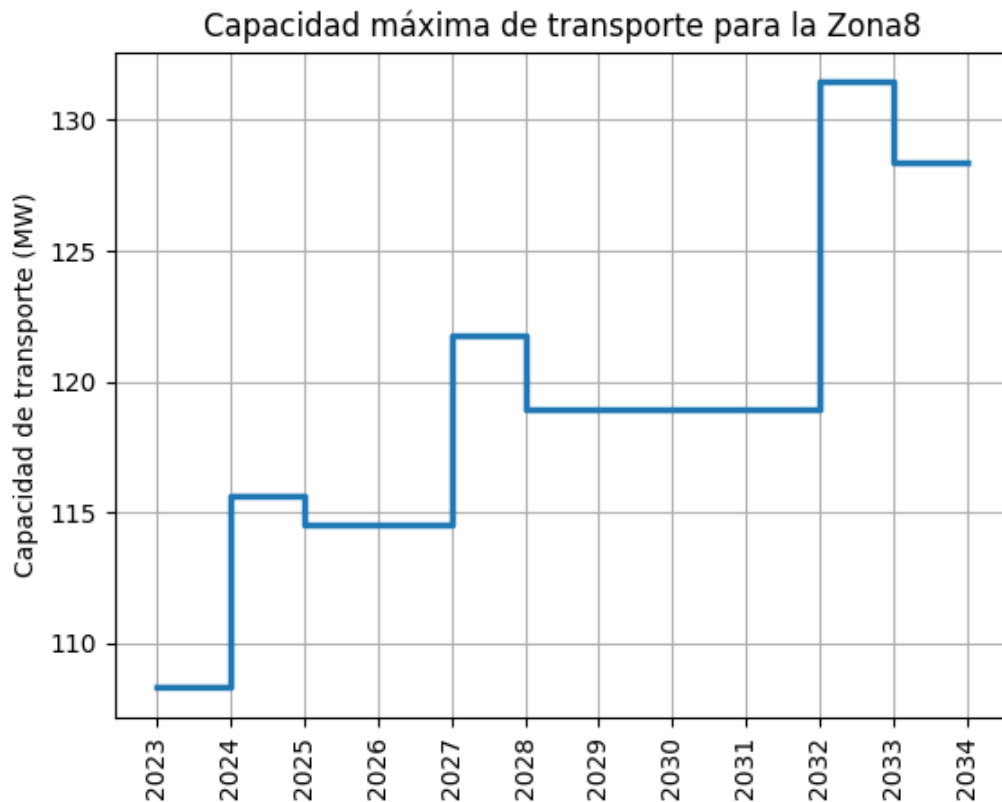


Figura 11. Capacidad máxima de transporte para la Zona8 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 9. Capacidad máxima de transporte para la Zona8 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 108.31 |
| 2024 | 115.62 |
| 2025 | 114.56 |
| 2026 | 114.56 |
| 2027 | 121.74 |
| 2028 | 118.95 |
| 2029 | 118.95 |
| 2030 | 118.95 |
| 2031 | 118.95 |

| | |
|-------------|--------|
| 2032 | 131.45 |
| 2033 | 128.37 |

Zona9

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona9 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Sabanalarga 110, Sabanalarga 13.8, Salamina 34.5, Salamina EC 110. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 12), como también de manera tabular (Tabla 10).

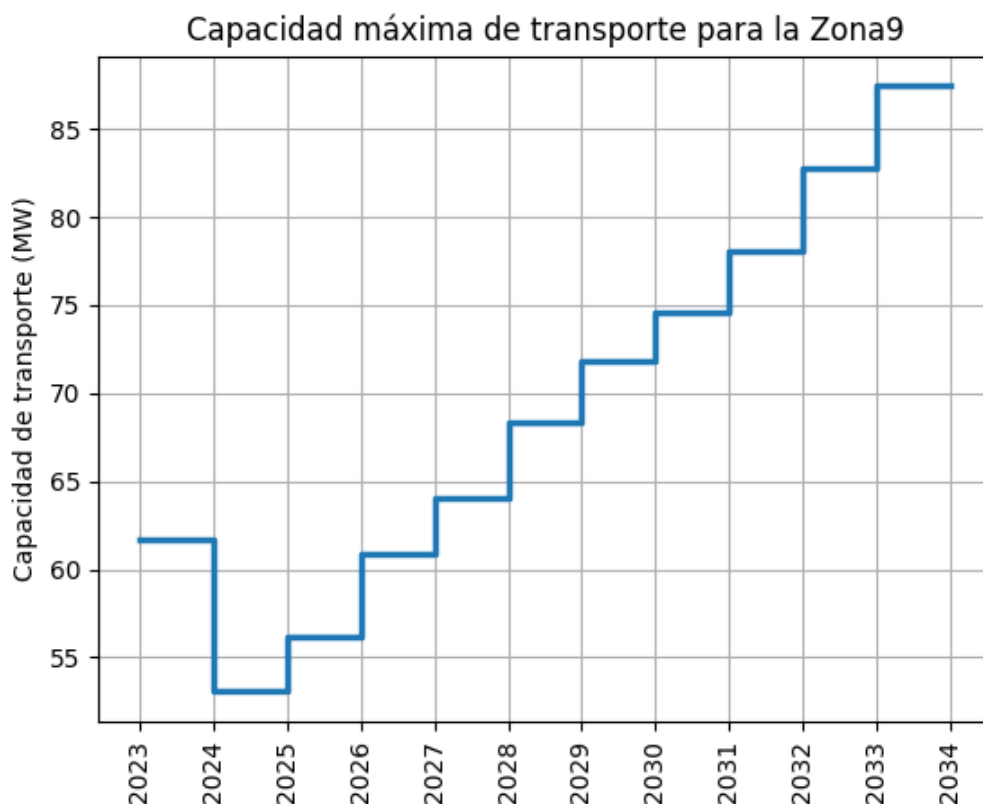


Figura 12. Capacidad máxima de transporte para la Zona9 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 10. Capacidad máxima de transporte para la Zona9 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|-------------|----------------|
| 2023 | 61.74 |
| 2024 | 53.06 |
| 2025 | 56.19 |

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

| | |
|------|-------|
| 2026 | 60.87 |
| 2027 | 64.00 |
| 2028 | 68.31 |
| 2029 | 71.81 |
| 2030 | 74.56 |
| 2031 | 78.06 |
| 2032 | 82.75 |
| 2033 | 87.44 |

Zona10

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona10 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras El Rio 110. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 13), como también de manera tabular (Tabla 11).

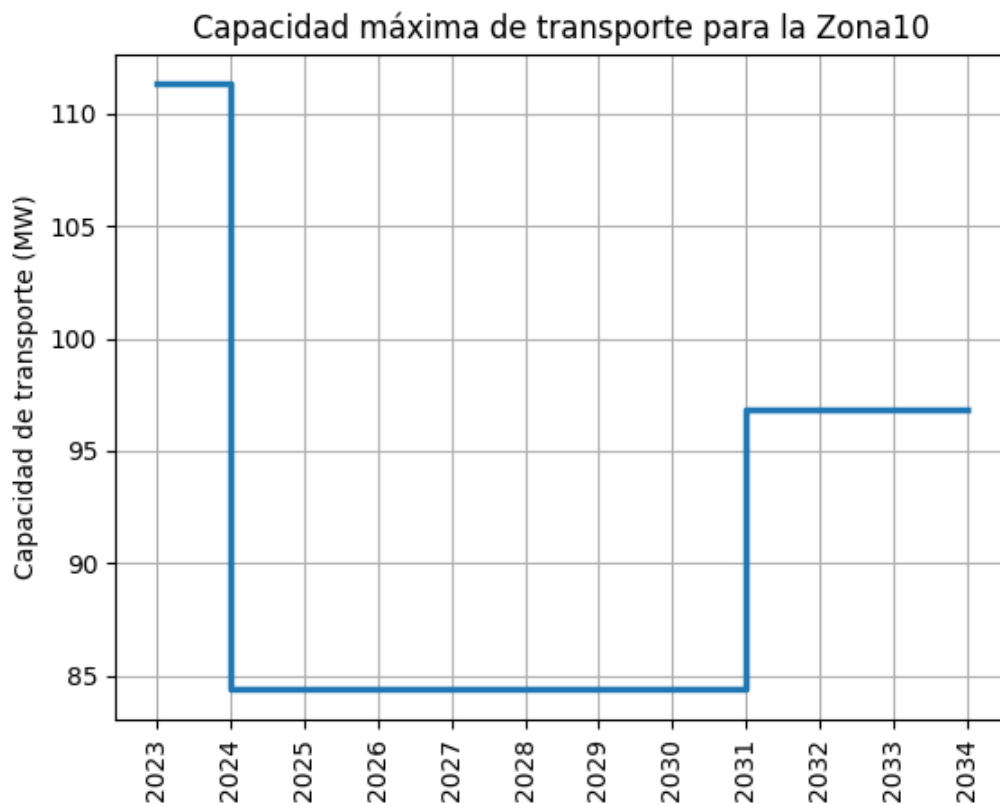


Figura 13. Capacidad máxima de transporte para la Zona10 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 11. Capacidad máxima de transporte para la Zona10 para todo el horizonte de planeación.

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 111.33 |
| 2024 | 84.38 |
| 2025 | 84.38 |
| 2026 | 84.38 |
| 2027 | 84.38 |
| 2028 | 84.38 |
| 2029 | 84.38 |
| 2030 | 84.38 |
| 2031 | 96.88 |
| 2032 | 96.88 |
| 2033 | 96.88 |

Zona11

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona11 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Tebsa II 110, Brrquilla 13.8 3, Brrquilla 13.8 4. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 14), como también de manera tabular (Tabla 12).



Capacidad máxima de transporte para la Zona11

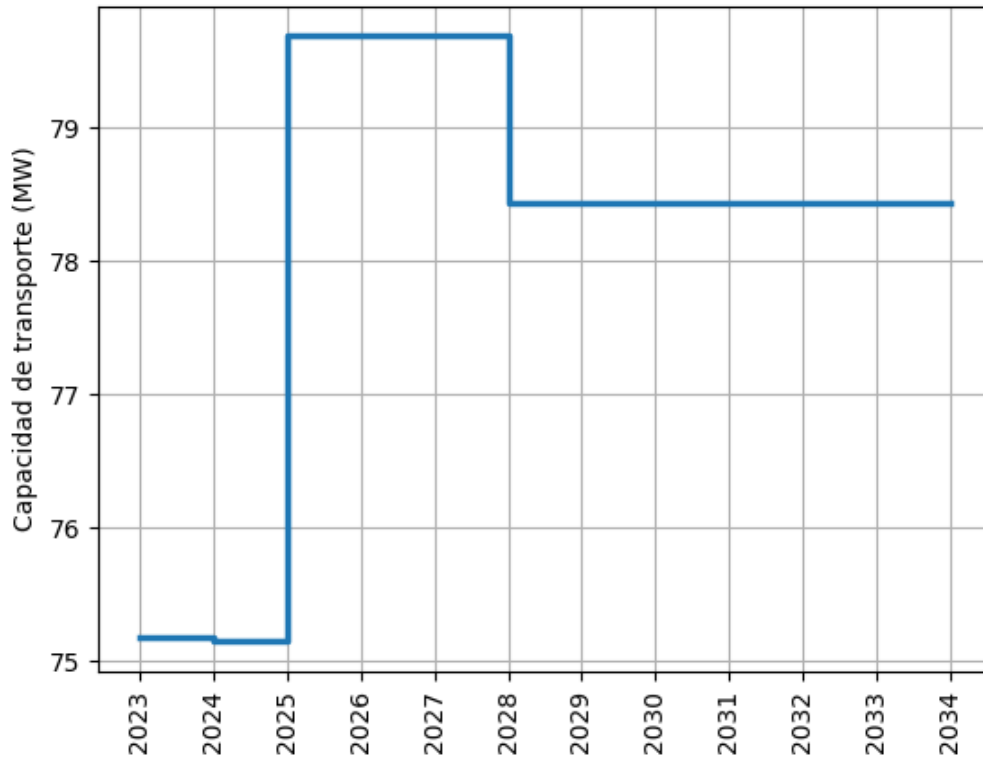


Figura 14. Capacidad máxima de transporte para la Zona11 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 12. Capacidad máxima de transporte para la Zona11 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 75.18 |
| 2024 | 75.15 |
| 2025 | 79.69 |
| 2026 | 79.69 |
| 2027 | 79.69 |
| 2028 | 78.44 |
| 2029 | 78.44 |
| 2030 | 78.44 |
| 2031 | 78.44 |
| 2032 | 78.44 |
| 2033 | 78.44 |

Zona12

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona12 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Palermo 110, Palermo 13.8, Palermo 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 15), como también de manera tabular (Tabla 13).

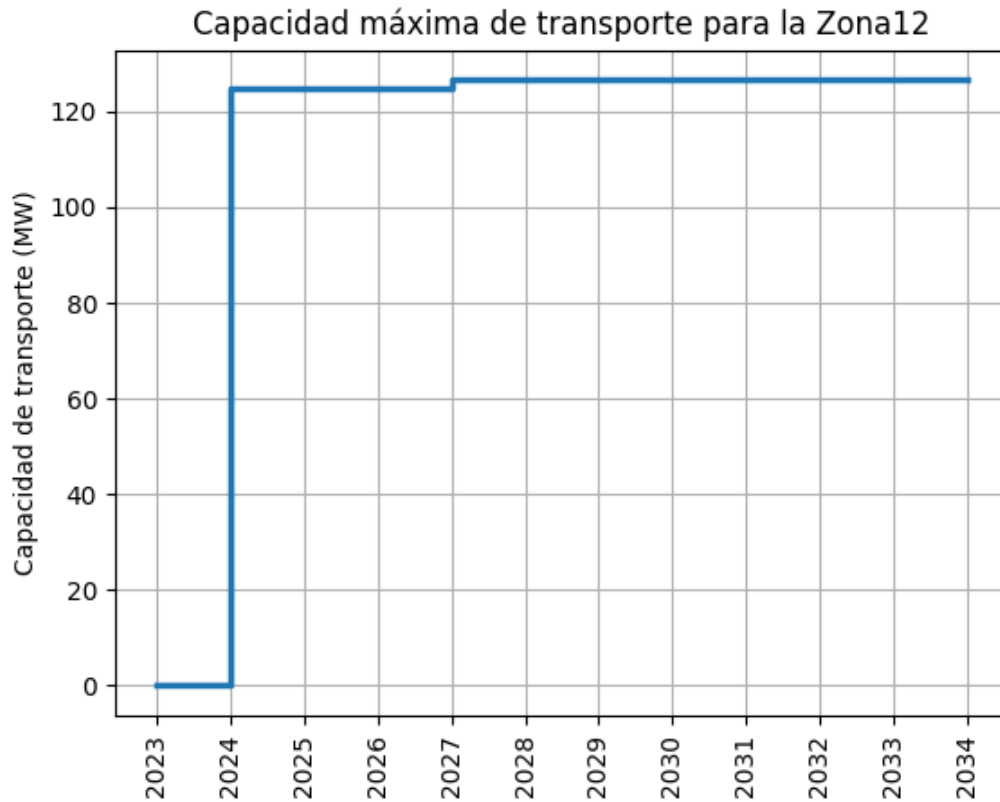


Figura 15. Capacidad máxima de transporte para la Zona12 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 13. Capacidad máxima de transporte para la Zona12 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 0.00 |
| 2024 | 125.00 |
| 2025 | 125.00 |
| 2026 | 125.00 |
| 2027 | 126.56 |
| 2028 | 126.56 |
| 2029 | 126.56 |
| 2030 | 126.56 |
| 2031 | 126.56 |
| 2032 | 126.56 |

| | |
|------|--------|
| 2033 | 126.56 |
|------|--------|

Zona13

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona13 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Caracoli 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 16), como también de manera tabular (Tabla 14).

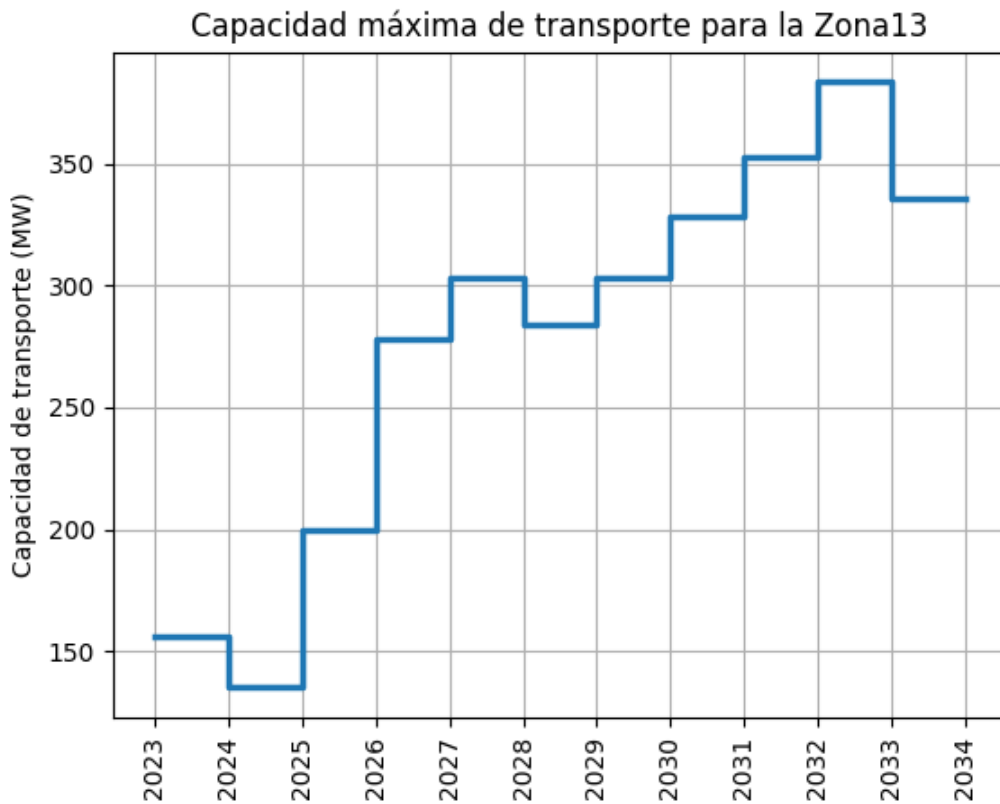


Figura 16. Capacidad máxima de transporte para la Zona13 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 14. Capacidad máxima de transporte para la Zona13 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 156.25 |
| 2024 | 135.10 |
| 2025 | 200.00 |
| 2026 | 278.38 |
| 2027 | 303.38 |

| | |
|------|--------|
| 2028 | 284.38 |
| 2029 | 303.12 |
| 2030 | 328.12 |
| 2031 | 353.12 |
| 2032 | 383.53 |
| 2033 | 335.59 |

Zona14

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona14 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Tebsa 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 17), como también de manera tabular (Tabla 15).

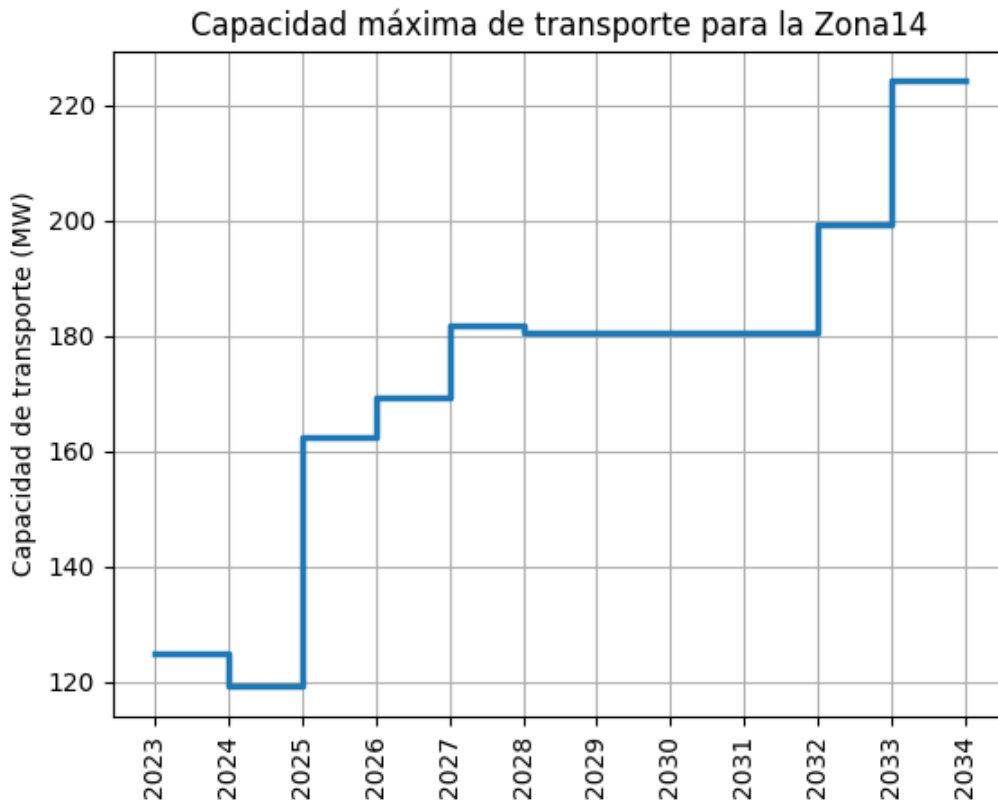


Figura 17. Capacidad máxima de transporte para la Zona14 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 15. Capacidad máxima de transporte para la Zona14 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|-----|----------------|
|-----|----------------|

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



| | |
|------|--------|
| 2023 | 125.00 |
| 2024 | 119.22 |
| 2025 | 162.50 |
| 2026 | 169.22 |
| 2027 | 181.72 |
| 2028 | 180.47 |
| 2029 | 180.47 |
| 2030 | 180.47 |
| 2031 | 180.47 |
| 2032 | 199.22 |
| 2033 | 224.22 |

Zona15

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona15 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras El Rio 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 18), como también de manera tabular (Tabla 16).

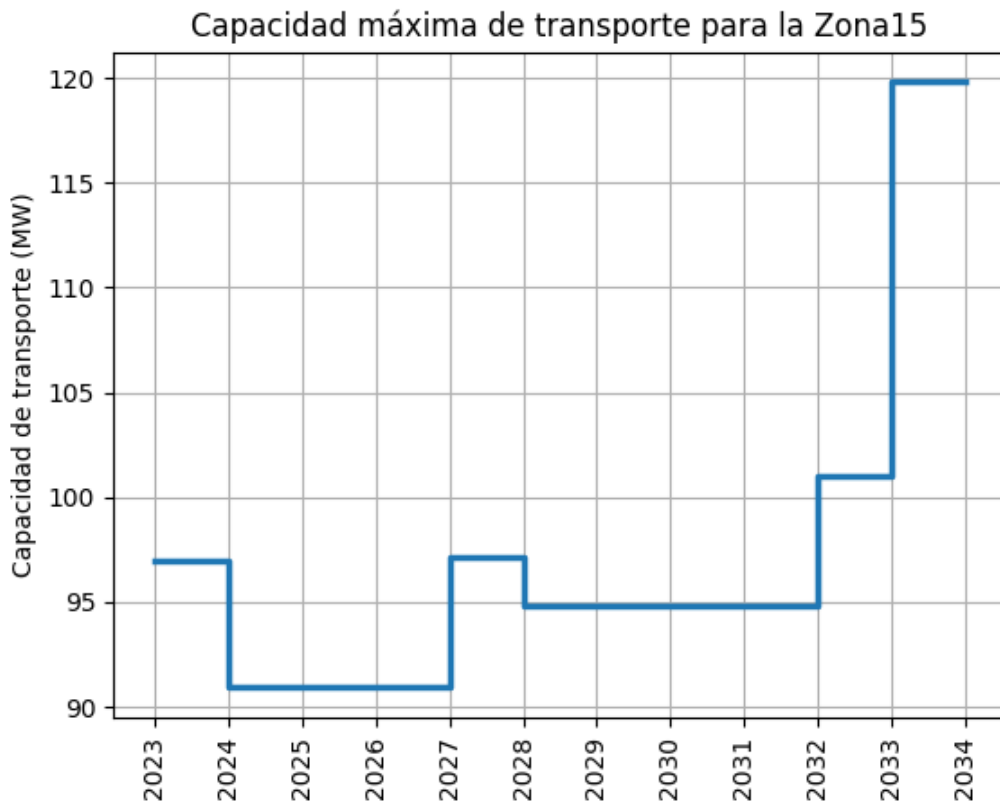


Figura 18. Capacidad máxima de transporte para la Zona15 a lo largo del horizonte de planeación.

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

Tabla 16. Capacidad máxima de transporte para la Zona15 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 96.97 |
| 2024 | 90.91 |
| 2025 | 90.91 |
| 2026 | 90.91 |
| 2027 | 97.16 |
| 2028 | 94.80 |
| 2029 | 94.80 |
| 2030 | 94.80 |
| 2031 | 94.80 |
| 2032 | 101.05 |
| 2033 | 119.80 |

Zona16

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona16 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Galapa 110, Juan Mina 110, Galapa 34.5, Galapa 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 19), como también de manera tabular (Tabla 17).

Capacidad máxima de transporte para la Zona16

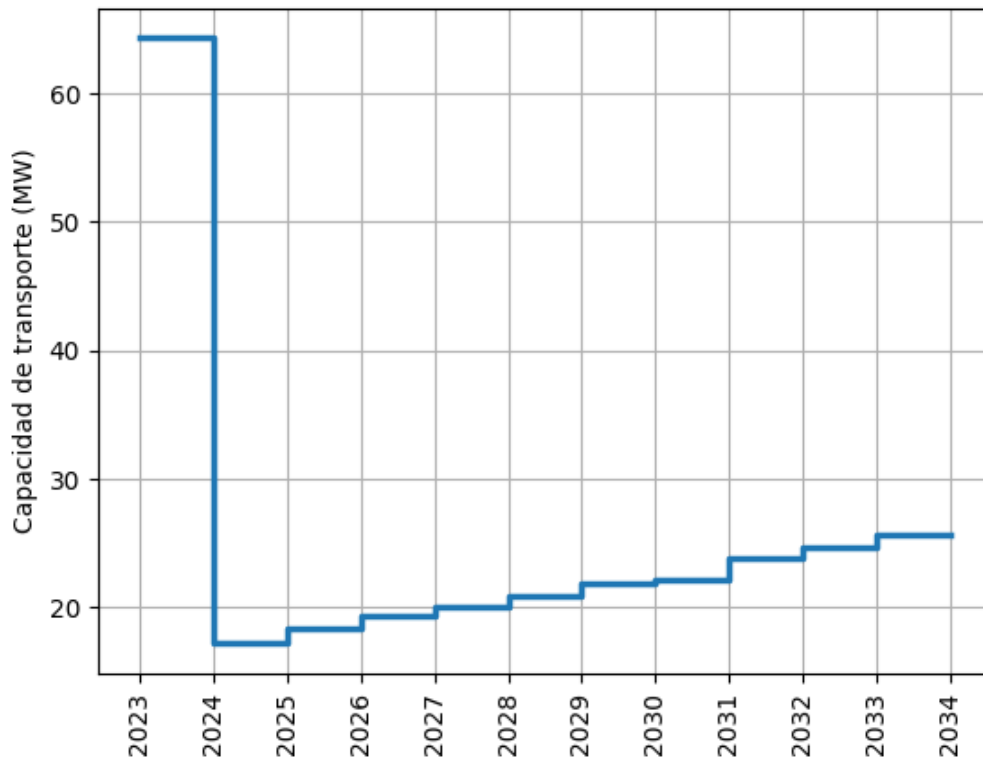


Figura 19. Capacidad máxima de transporte para la Zona16 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 17. Capacidad máxima de transporte para la Zona16 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 64.29 |
| 2024 | 17.19 |
| 2025 | 18.36 |
| 2026 | 19.38 |
| 2027 | 20.00 |
| 2028 | 20.94 |
| 2029 | 21.88 |
| 2030 | 22.19 |
| 2031 | 23.83 |
| 2032 | 24.61 |
| 2033 | 25.62 |

Zona17

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona17 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Flores 220, Nv Barranquilla 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 20), como también de manera tabular (Tabla 18).

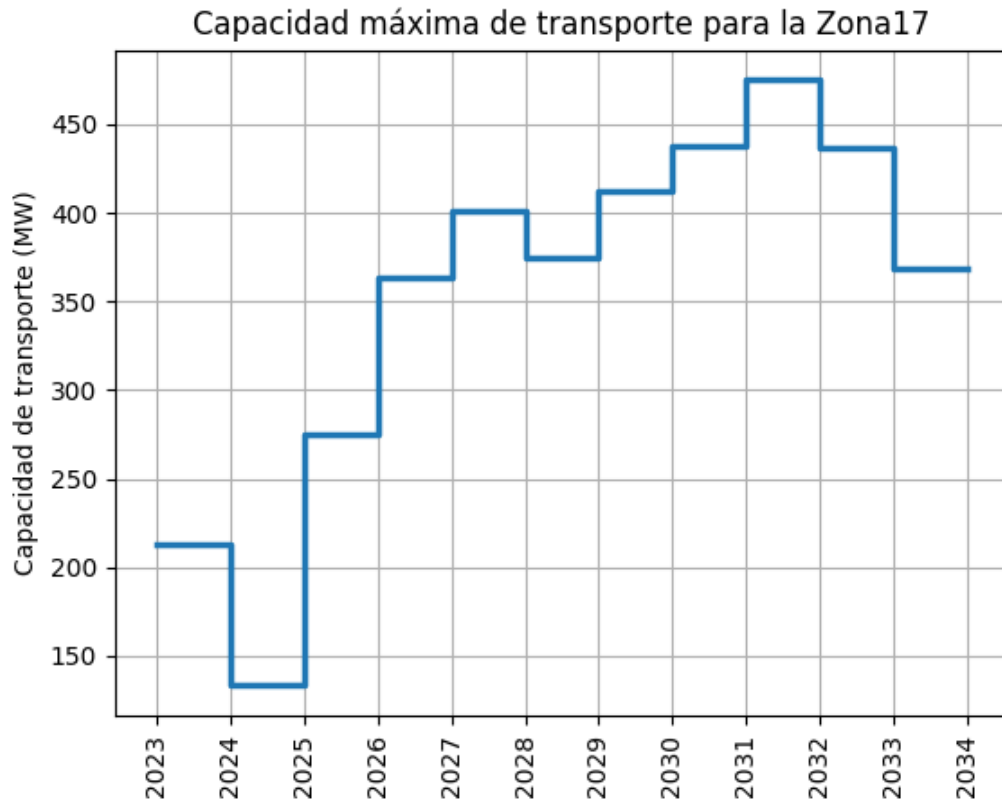


Figura 20. Capacidad máxima de transporte para la Zona17 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 18. Capacidad máxima de transporte para la Zona17 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 212.50 |
| 2024 | 133.24 |
| 2025 | 275.00 |
| 2026 | 363.15 |
| 2027 | 400.65 |
| 2028 | 375.00 |
| 2029 | 412.50 |
| 2030 | 437.50 |
| 2031 | 475.00 |
| 2032 | 436.43 |

2033

368.22

Zona18

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona18 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Sabanalarga 500. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 21), como también de manera tabular (Tabla 19).

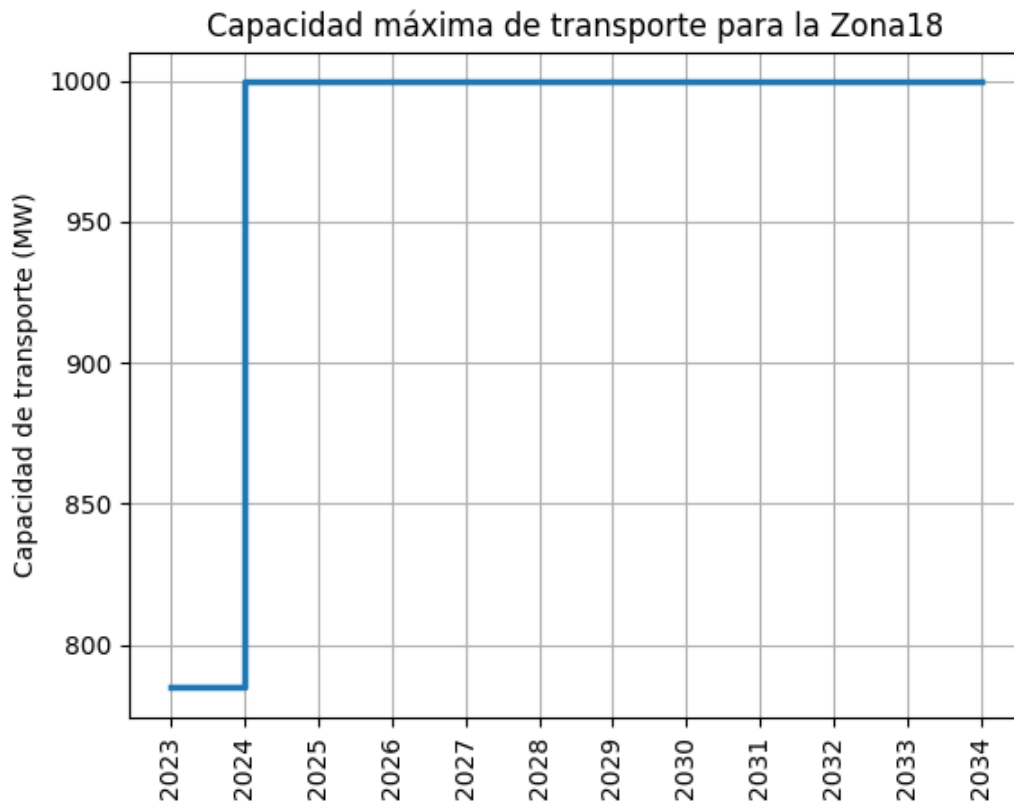


Figura 21. Capacidad máxima de transporte para la Zona18 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 19. Capacidad máxima de transporte para la Zona18 para todo el horizonte de planeación.

| Año | Capacidad (MW) |
|------|----------------|
| 2023 | 784.77 |
| 2024 | 999.52 |
| 2025 | 999.52 |
| 2026 | 999.52 |
| 2027 | 999.52 |

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

| | |
|-------------|--------|
| 2028 | 999.52 |
| 2029 | 999.52 |
| 2030 | 999.52 |
| 2031 | 999.52 |
| 2032 | 999.52 |
| 2033 | 999.52 |

