

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



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	11
Zona5	12
Zona6	13
Zona7	14
Zona8	16
Zona9	17
Zona10	18
Zona11	19
Zona12	21
Zona13	22
Zona14	23
Zona15	24
Zona16	26
Zona17	27
Zona18	28
Zona19	29
Zona20	31
Zona21	32
Zona22	33

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) GCM.

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 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.

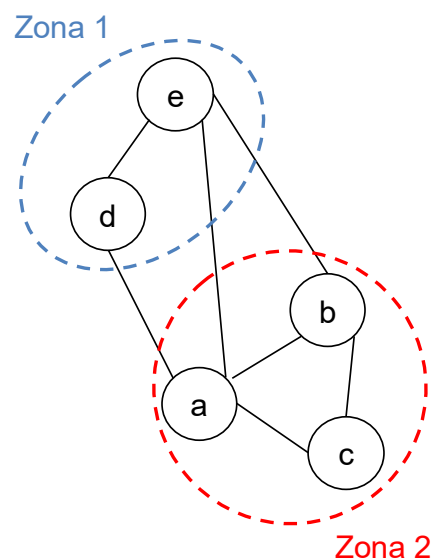


Figura 1. Agrupamiento en zonas de nodos con alto grado de correlación.

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.

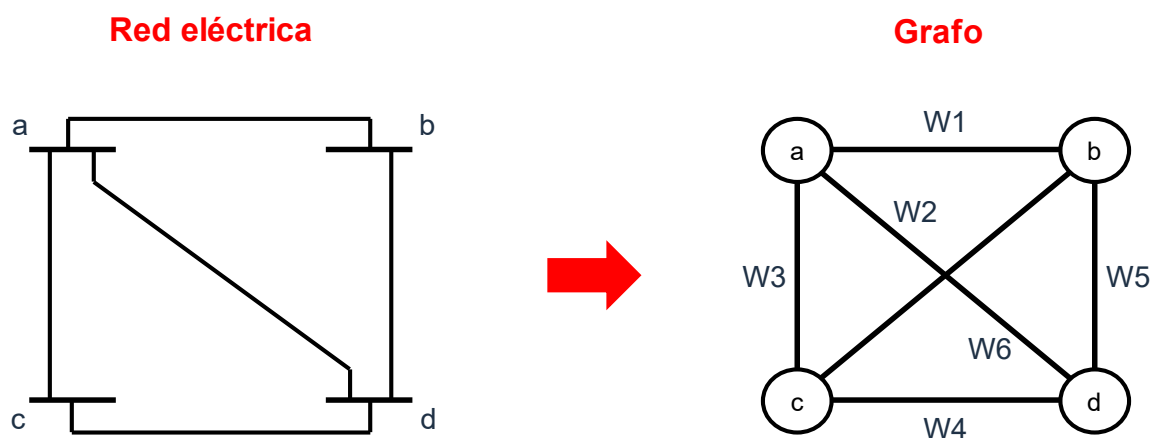


Figura 2. Transformación de una red eléctrica a un grafo equivalente.

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 ($\frac{d\theta}{dP}$) 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.

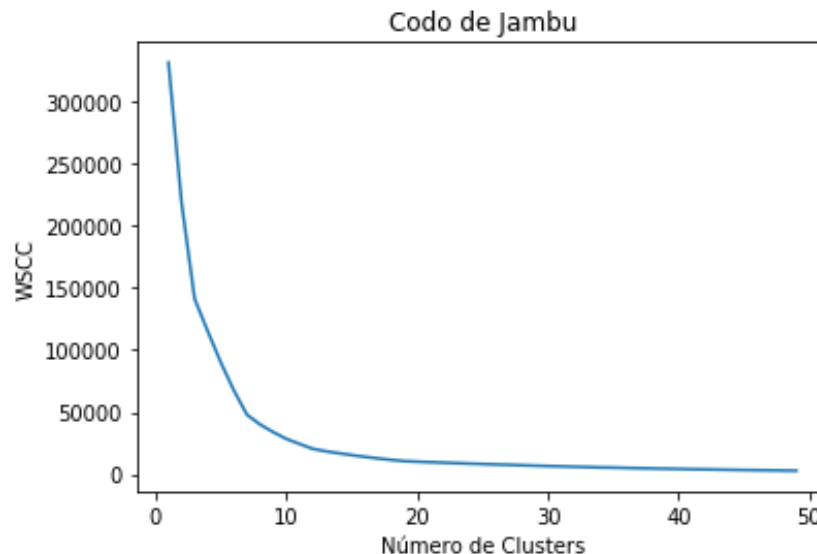


Figura 3. Ejemplo del Codo de Jambu.

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) GCM.

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

Zonas	Barras
Zona1	Rio Cordoba 110, Cienaga 110, Zawady 34.5, Zawady 13.8
Zona2	La Jagua 110, La jagua 34.5
Zona3	Riohacha 110, RIOHACHA 3 (13.8) kV, Camarones 34.5, Riohacha 34.5, Ballenas 34.5, Manaure 34.5
Zona4	Fundacion 110, FUNDACION 2 13.8 kV, FUNDACION 2 34.5 kV, Guacamayal 13.8, Aracataca 34.5(1), El reten 34.5, Guacamayal 34.5
Zona5	Guatapurí 110, SAN JUAN 1 13.8 kV, Guatapuri 13.8, Guatapuri 34.5(1)
Zona6	Colectora 1 Eolica 500, Cuestecitas 500
Zona7	El Paso 110, EL PASO 1 13.8 kV, EL PASO 1 34.5 kV
Zona8	La loma 13.8, La loma 34.5, Chiriguana 13.8, Chiriguana 34.5
Zona9	Copey 110, Copey 34.5 1, Bosconia 34.5
Zona10	Valledupar 110, Valledupar34.5_B3, La paz 13.8, La paz 34.5
Zona11	Santa Marta 110, Bonda 34.5, Bonda 13.8
Zona12	Cuestecitas 110
Zona13	Copey 220
Zona14	Valledupar 220, San Juan 220, Valledupar 13.8 T3
Zona15	Codazzi GCM 110, CODAZZI (CESAR) 1 13.8 kV, CODAZZI (CESAR) 1 34.5 kV
Zona16	San Juan 110, SAN JUAN 1 34.5 kV, Fonseca 13.8, Fonseca 34.5

Zona17	El Copey 500
Zona18	La Loma 500
Zona19	Fundacion 220
Zona20	Santa Marta 220, Termocol 220, R Cordoba 220
Zona21	Cuestecita 220, Cuestecitas 34.5, Cuestecita 220 II
Zona22	La Loma 110

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 Rio Cordoba 110, Cienaga 110, Zawady 34.5, Zawady 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 4), como también de manera tabular (Tabla 2).

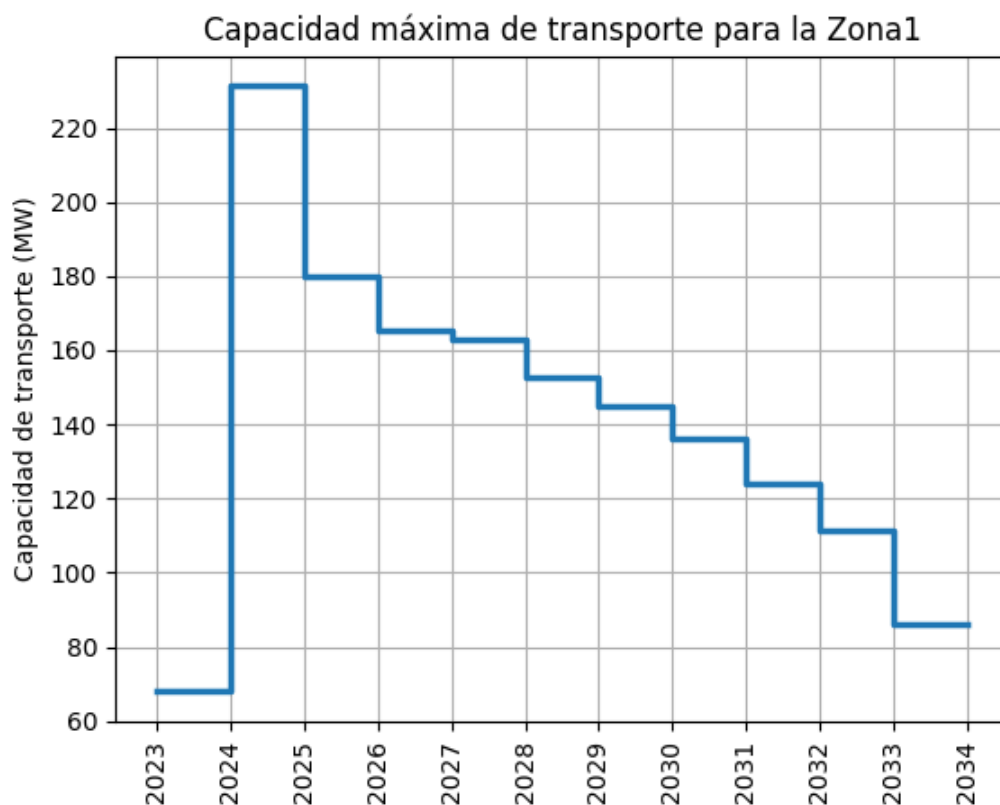


Figura 4. Capacidad máxima de transporte para la Zona1 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	67.94
2024	231.25
2025	179.69
2026	165.27
2027	162.77
2028	152.60
2029	145.09
2030	136.02
2031	123.98
2032	111.37
2033	86.21

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 La Jagua 110, La jagua 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 5), como también de manera tabular (Tabla 3).

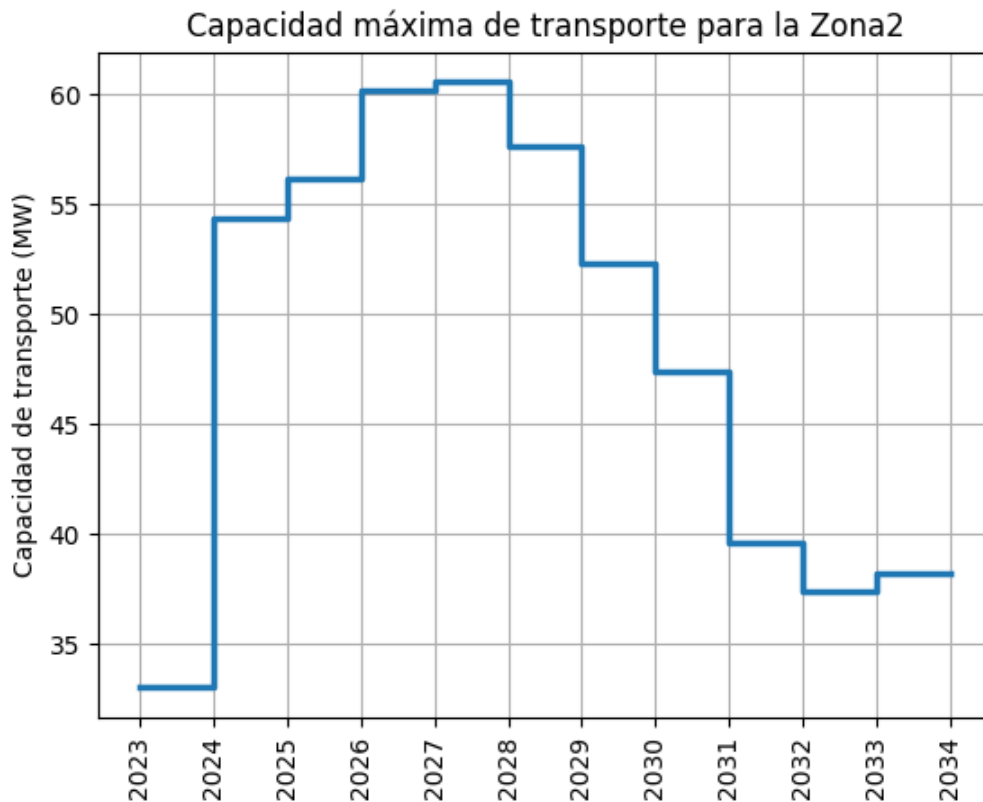


Figura 5. Capacidad máxima de transporte para la Zona2 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	33.03
2024	54.38
2025	56.15
2026	60.19
2027	60.56
2028	57.64
2029	52.30
2030	47.40
2031	39.62
2032	37.40
2033	38.24

Zona3

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 Zona3 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Riohacha 110, RIOHACHA 3 (13.8) kV, Camarones 34.5, Riohacha 34.5, Ballenas 34.5, Manaure 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 6), como también de manera tabular (Tabla 4).

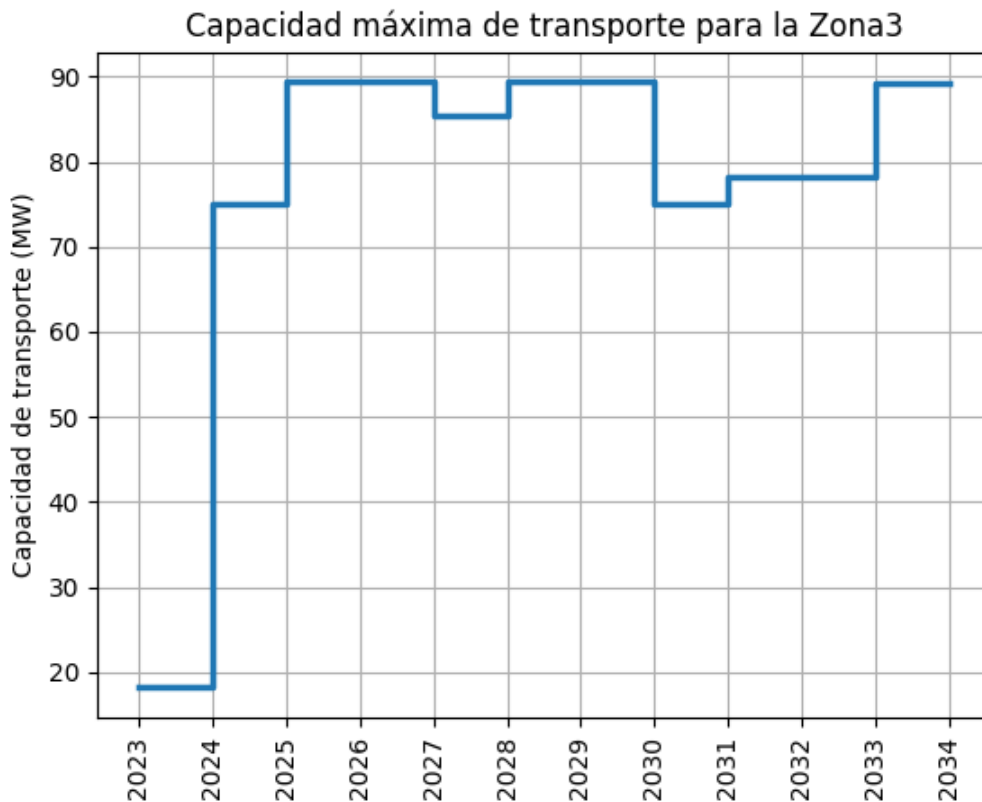


Figura 6. Capacidad máxima de transporte para la Zona3 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	18.19
2024	75.00
2025	89.36
2026	89.36
2027	85.41
2028	89.36
2029	89.36
2030	75.00
2031	78.19

2032	78.19
2033	89.18

Zona4

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 Fundacion 110, FUNDACION 2 13.8 kV, FUNDACION 2 34.5 kV, Guacamayal 13.8, Aracataca 34.5(1), El reten 34.5, Guacamayal 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 7), como también de manera tabular (Tabla 5).

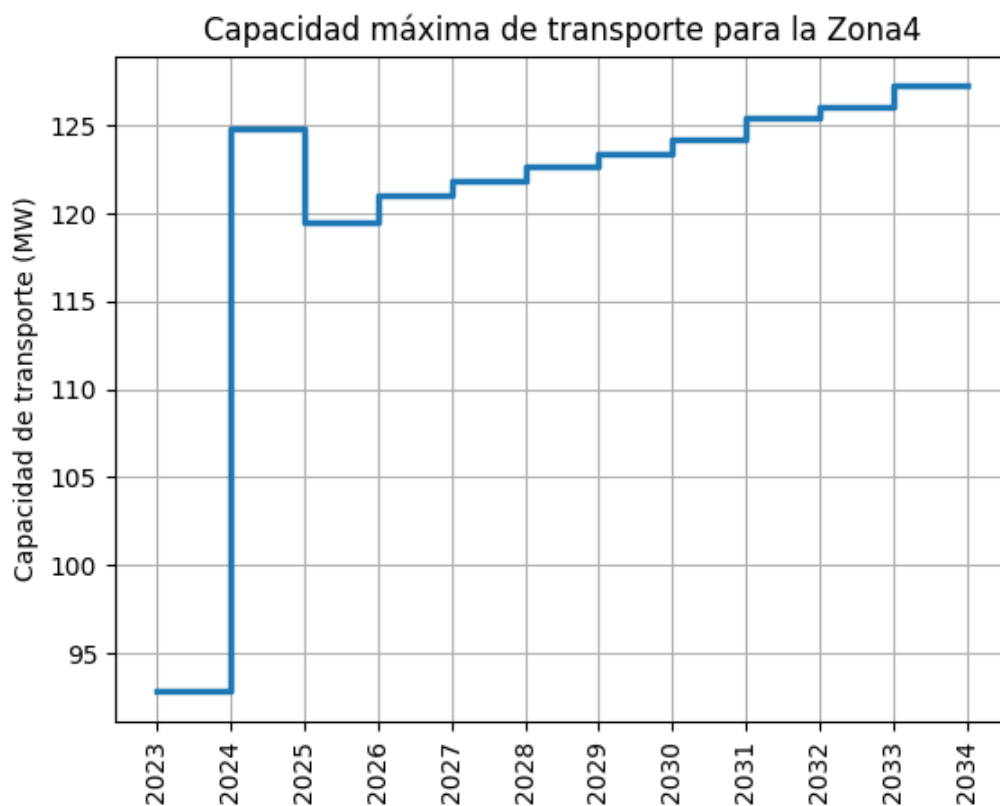


Figura 7. Capacidad máxima de transporte para la Zona4 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	92.81
2024	124.84
2025	119.52

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.

2026	121.08
2027	121.87
2028	122.65
2029	123.43
2030	124.22
2031	125.48
2032	126.04
2033	127.25

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 Guatapurí 110, SAN JUAN 1 13.8 kV, Guatapuri 13.8, Guatapuri 34.5(1). Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 8), como también de manera tabular (Tabla 6).

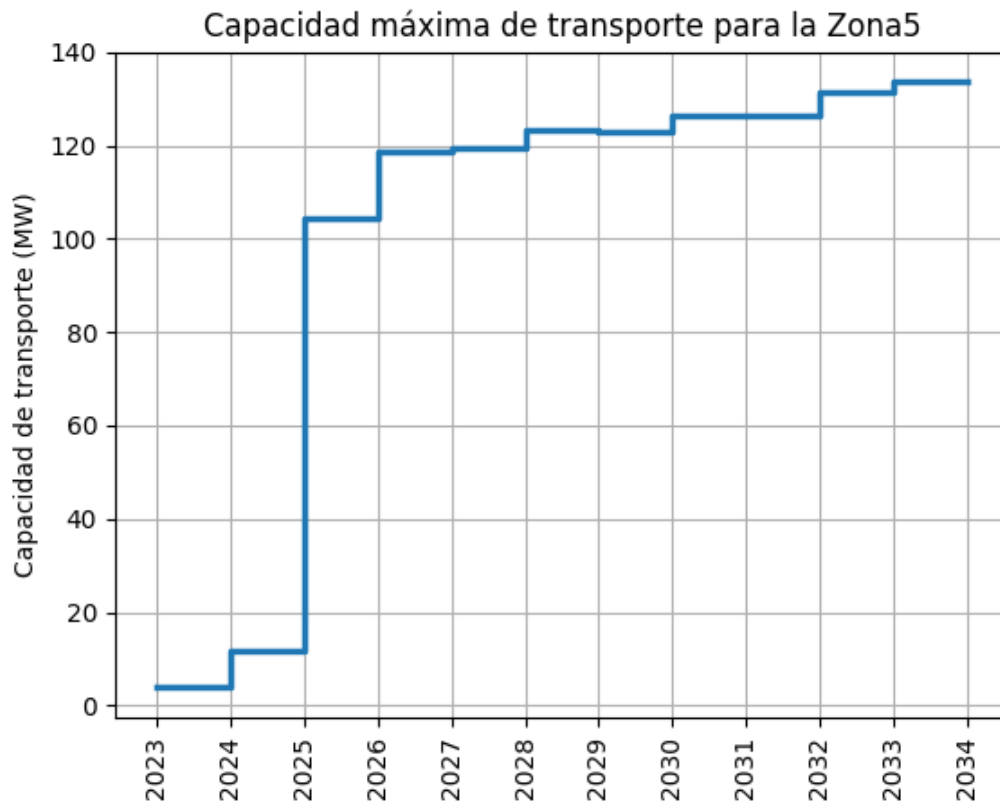


Figura 8. Capacidad máxima de transporte para la Zona5 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	3.83
2024	11.64
2025	104.48
2026	118.50
2027	119.28
2028	123.25
2029	123.00
2030	126.26
2031	126.26
2032	131.26
2033	133.57

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 Colectora 1 Eolica 500, Cuestecitas 500. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 9), como también de manera tabular (Tabla 7).

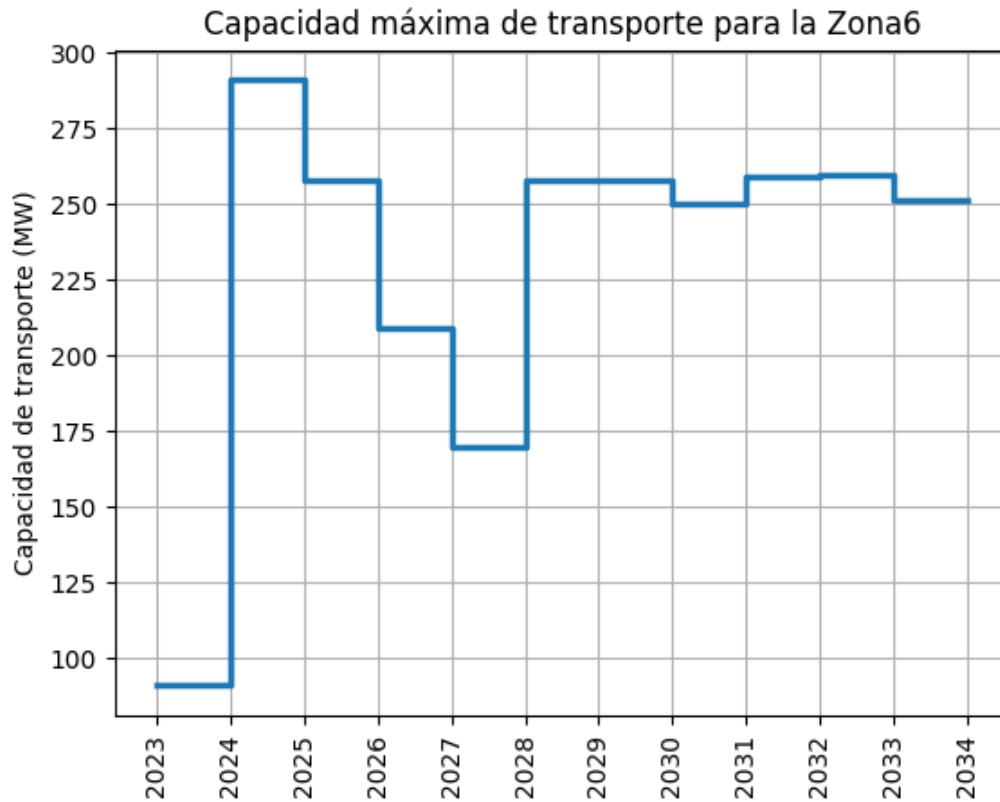


Figura 9. Capacidad máxima de transporte para la Zona6 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	91.02
2024	291.02
2025	257.79
2026	209.17
2027	169.95
2028	257.79
2029	257.79
2030	250.00
2031	259.23
2032	259.46
2033	251.25

Zona7

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 Zona7 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras El Paso 110, EL PASO 1 13.8 kV, EL PASO 1 34.5 kV. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 10), como también de manera tabular (Tabla 8).

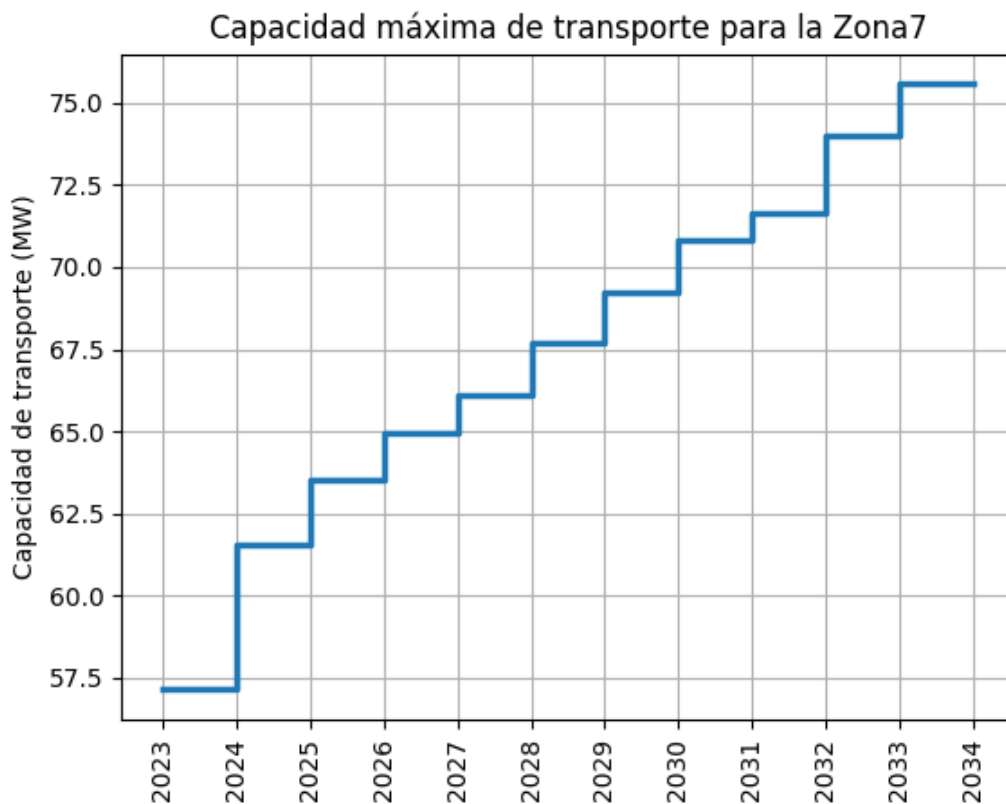


Figura 10. Capacidad máxima de transporte para la Zona7 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	57.13
2024	61.52
2025	63.55
2026	64.95
2027	66.12
2028	67.68
2029	69.25
2030	70.81
2031	71.67

2032	74.01
2033	75.57

Zona8

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 La loma 13.8, La loma 34.5, Chiriguana 13.8, Chiriguana 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 11), como también de manera tabular (Tabla 9).

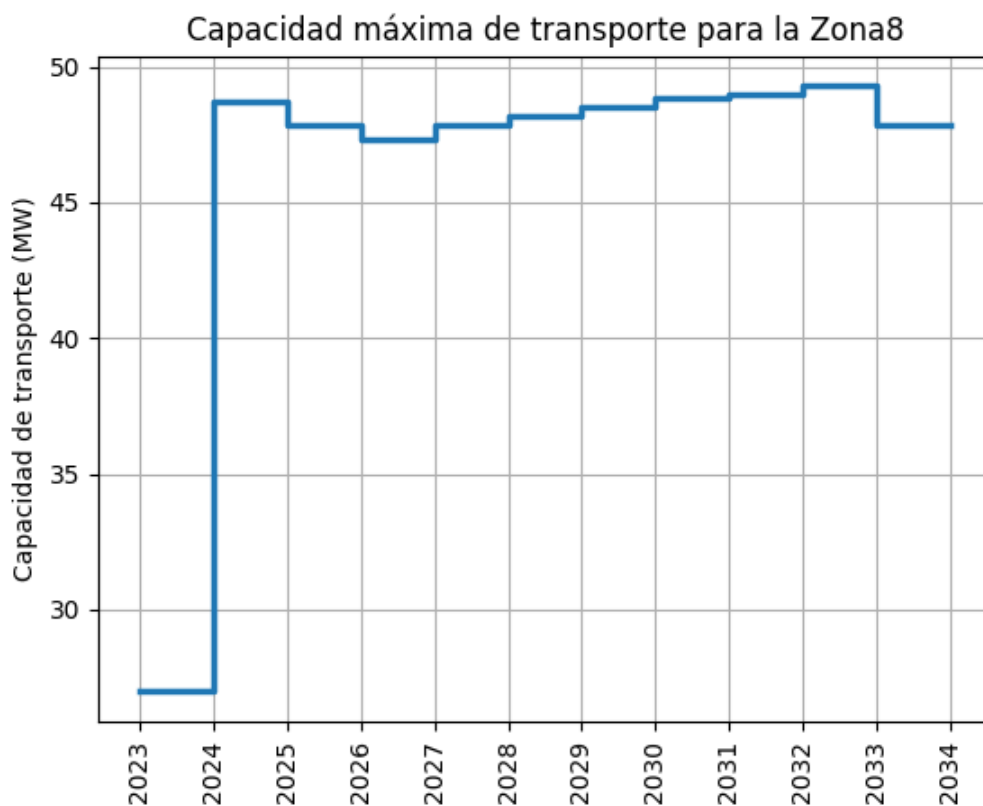


Figura 11. Capacidad máxima de transporte para la Zona8 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	26.98
2024	48.70
2025	47.81

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	47.34
2027	47.87
2028	48.19
2029	48.50
2030	48.81
2031	48.96
2032	49.28
2033	47.83

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 Copey 110, Copey 34.5 1, Bosconia 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 12), como también de manera tabular (Tabla 10).

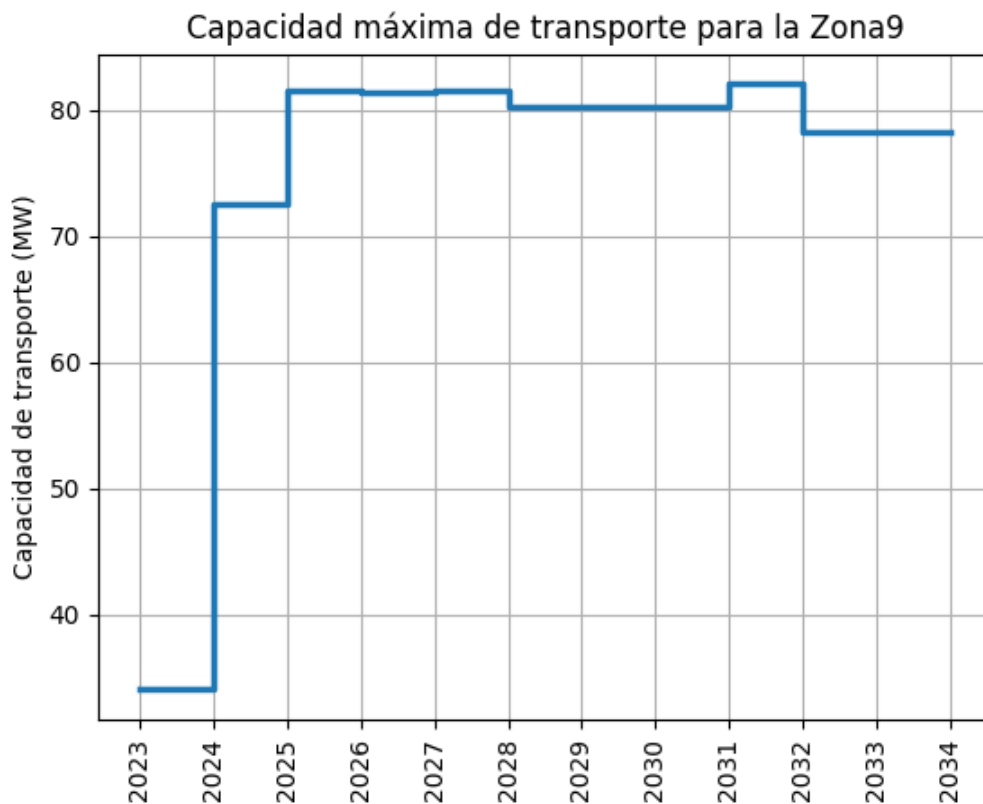


Figura 12. Capacidad máxima de transporte para la Zona9 a lo largo del horizonte de planeación.

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

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	34.05
2024	72.57
2025	81.49
2026	81.35
2027	81.57
2028	80.29
2029	80.29
2030	80.29
2031	82.08
2032	78.23
2033	78.23

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 Valledupar 110, Valledupar34.5_B3, La paz 13.8, La paz 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 13), como también de manera tabular (Tabla 11).

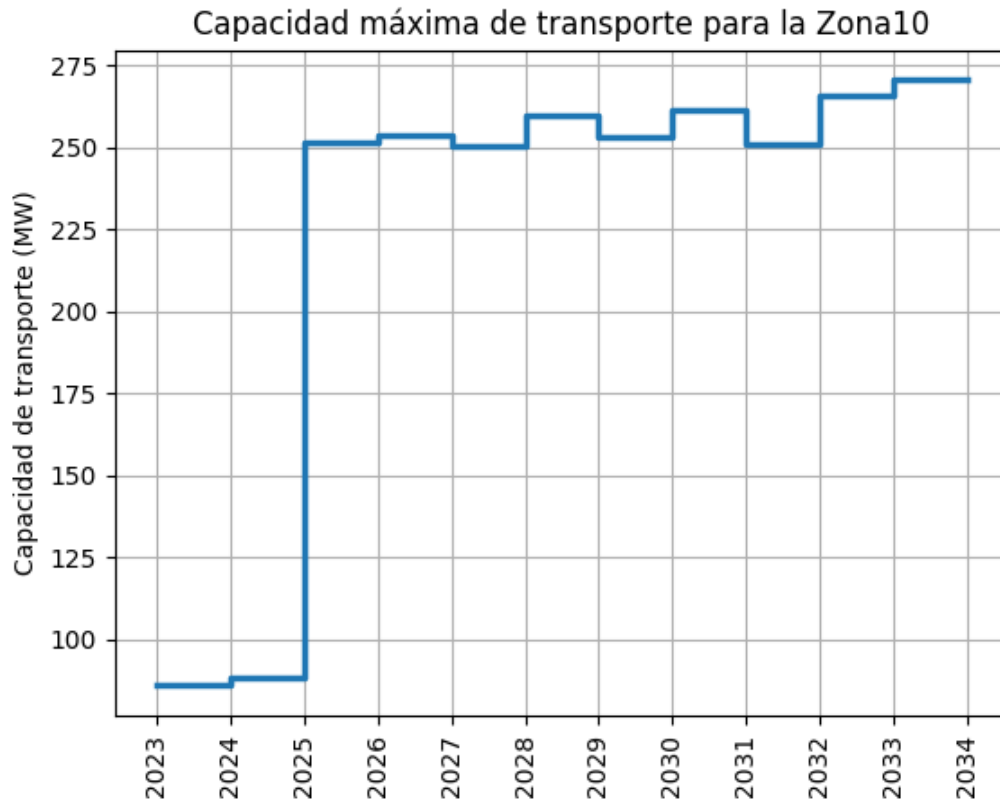


Figura 13. Capacidad máxima de transporte para la Zona10 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	85.80
2024	88.44
2025	251.66
2026	253.48
2027	250.50
2028	259.87
2029	253.28
2030	261.50
2031	251.26
2032	266.03
2033	270.57

Zona11

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 Zona11 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Santa Marta 110, Bonda 34.5, Bonda 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 14), como también de manera tabular (Tabla 12).

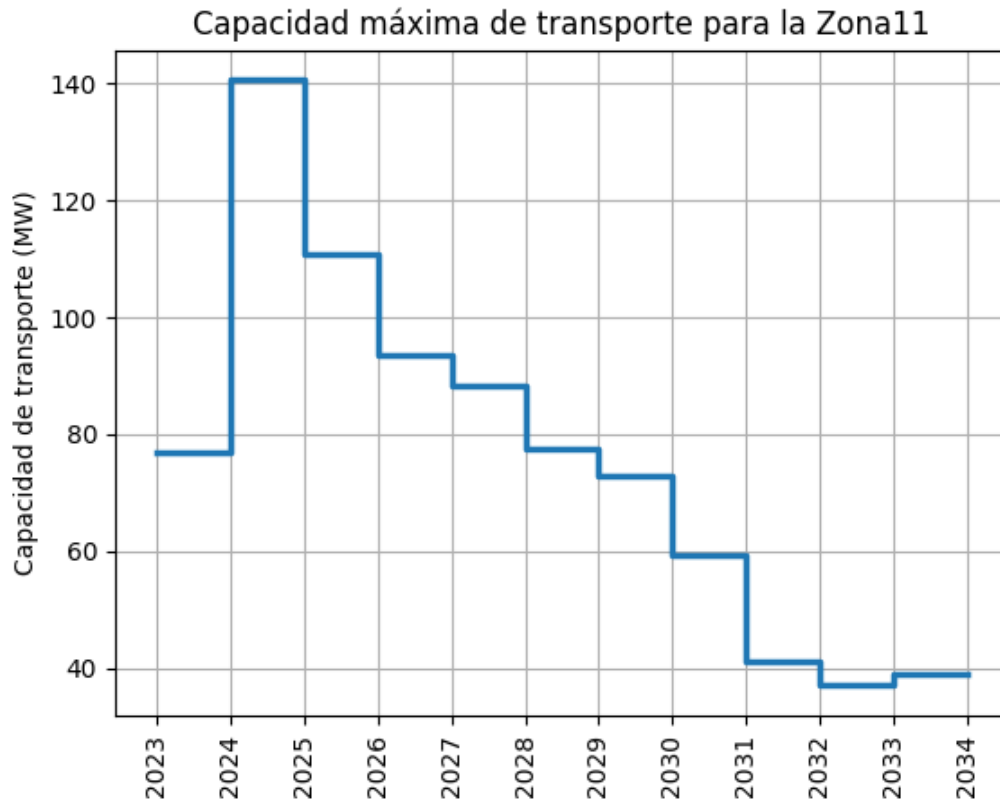


Figura 14. Capacidad máxima de transporte para la Zona11 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	76.88
2024	140.62
2025	110.79
2026	93.55
2027	88.42
2028	77.37
2029	72.85
2030	59.19
2031	41.10
2032	36.99

2033

39.12

Zona12

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 Cuestecitas 110. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 15), como también de manera tabular (Tabla 13).

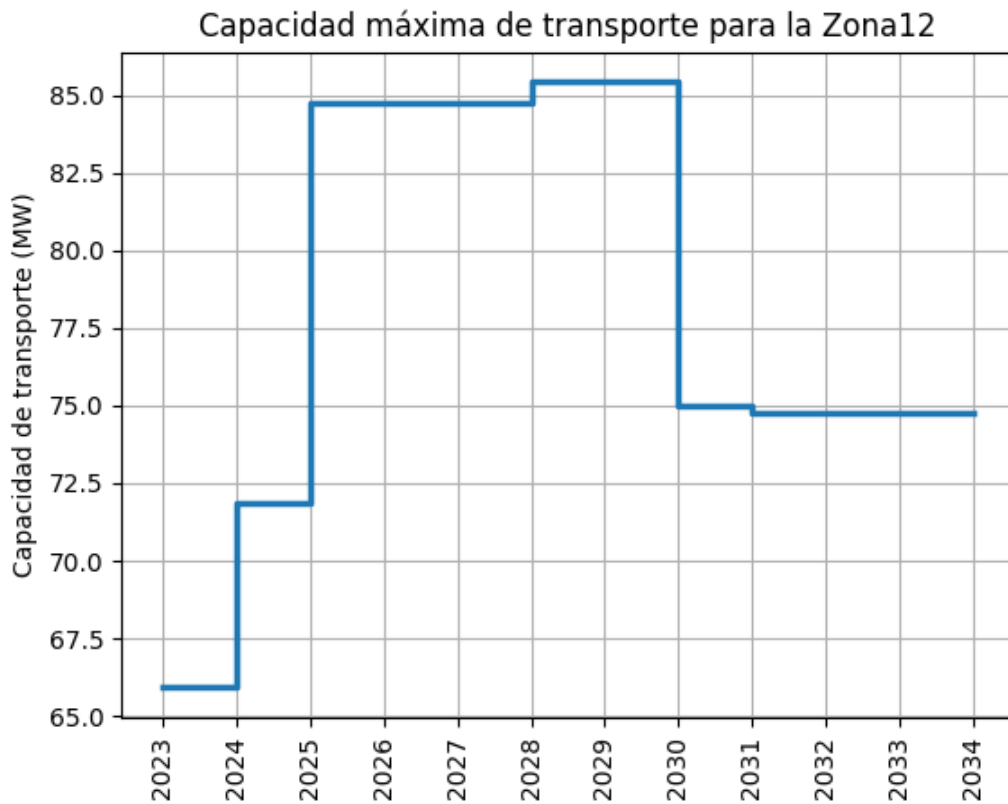


Figura 15. Capacidad máxima de transporte para la Zona12 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	65.92
2024	71.88
2025	84.72
2026	84.72
2027	84.72

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.

2028	85.42
2029	85.42
2030	75.00
2031	74.74
2032	74.74
2033	74.74

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 Copey 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 16), como también de manera tabular (Tabla 14).

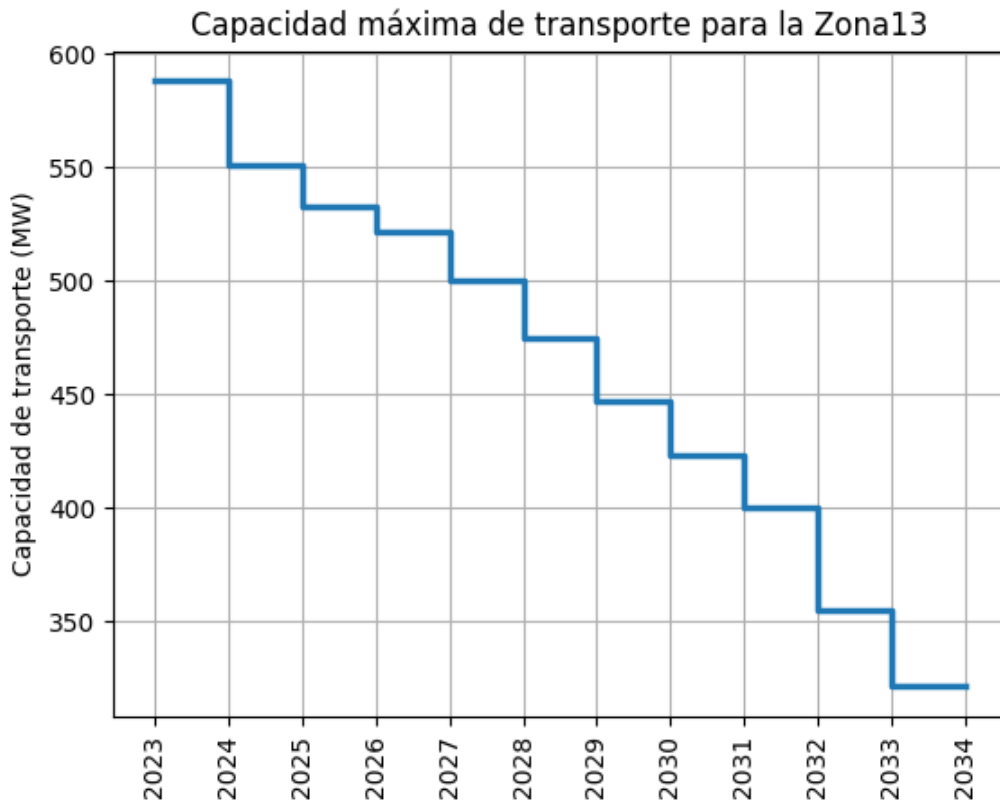


Figura 16. Capacidad máxima de transporte para la Zona13 a lo largo del horizonte de planeación.

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

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

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	587.89
2024	550.75
2025	532.60
2026	521.49
2027	500.26
2028	475.20
2029	447.00
2030	423.50
2031	400.50
2032	354.75
2033	321.49

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 Valledupar 220, San Juan 220, Valledupar 13.8 T3. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 17), como también de manera tabular (Tabla 15).

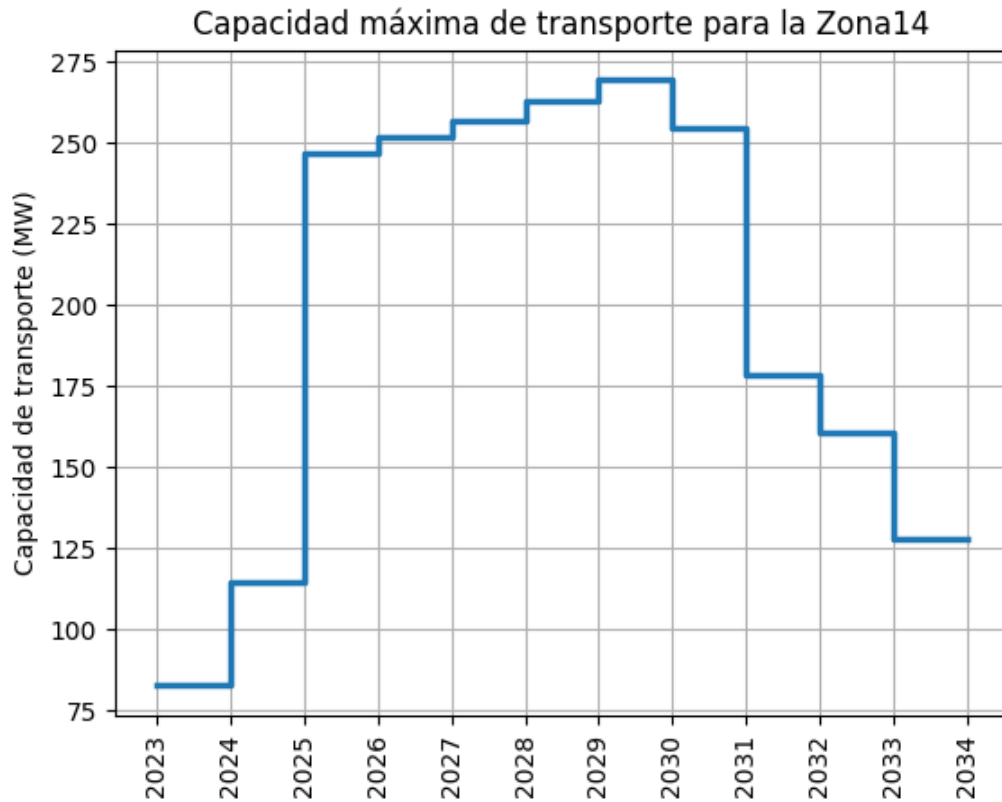


Figura 17. Capacidad máxima de transporte para la Zona14 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	82.61
2024	114.45
2025	246.60
2026	251.86
2027	256.73
2028	262.98
2029	269.23
2030	254.57
2031	178.53
2032	160.41
2033	127.91

Zona15

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 Zona15 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Codazzi GCM 110, CODAZZI (CESAR) 1 13.8 kV, CODAZZI (CESAR) 1 34.5 kV. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 18), como también de manera tabular (Tabla 16).

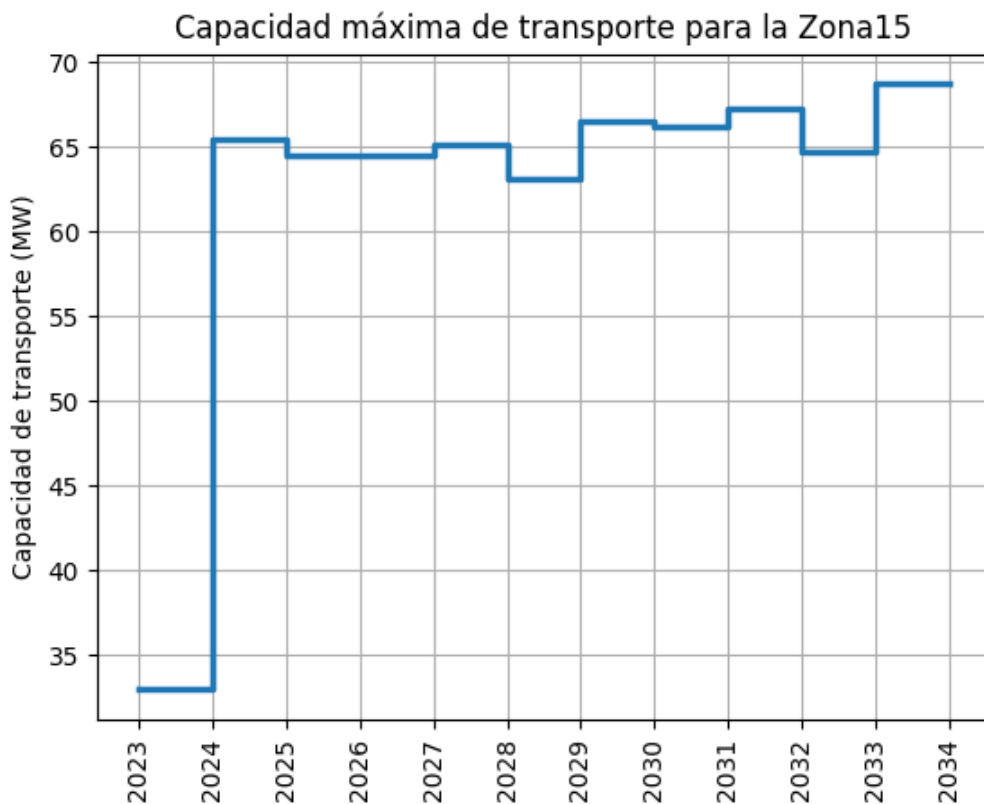


Figura 18. Capacidad máxima de transporte para la Zona15 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	32.97
2024	65.47
2025	64.50
2026	64.48
2027	65.10
2028	63.13
2029	66.50
2030	66.19
2031	67.25

2032	64.70
2033	68.69

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 San Juan 110, SAN JUAN 1 34.5 kV, Fonseca 13.8, Fonseca 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 19), como también de manera tabular (Tabla 17).

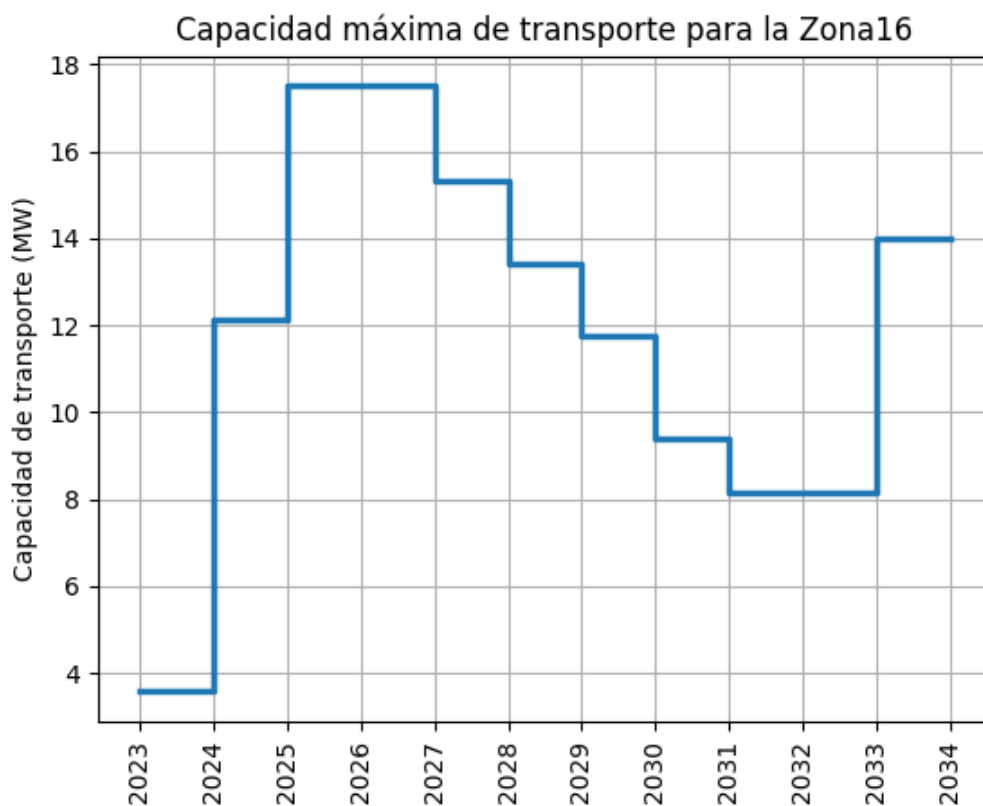


Figura 19. Capacidad máxima de transporte para la Zona16 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	3.57
2024	12.11
2025	17.50

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	17.50
2027	15.31
2028	13.40
2029	11.77
2030	9.38
2031	8.14
2032	8.14
2033	13.98

Zona17

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 El Copey 500. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 20), como también de manera tabular (Tabla 18).

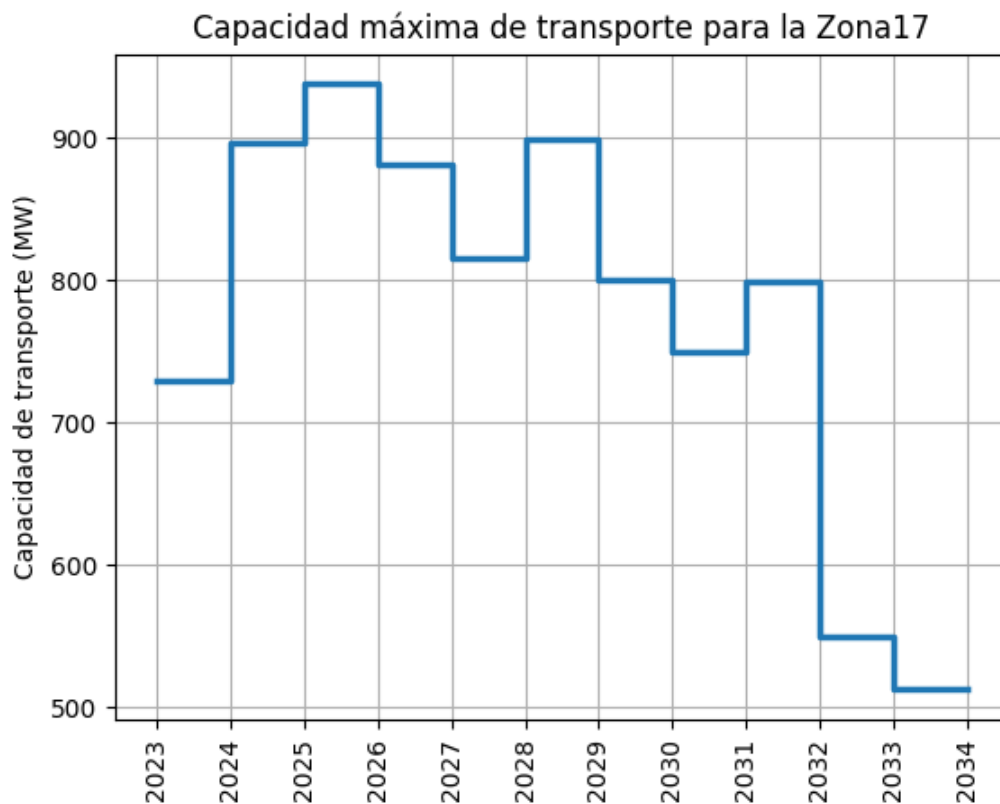


Figura 20. Capacidad máxima de transporte para la Zona17 a lo largo del horizonte de planeación.

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

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	730.08
2024	896.41
2025	938.12
2026	881.20
2027	815.60
2028	899.83
2029	799.91
2030	749.92
2031	799.83
2032	549.91
2033	512.43

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 La Loma 500. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 21), como también de manera tabular (Tabla 19).

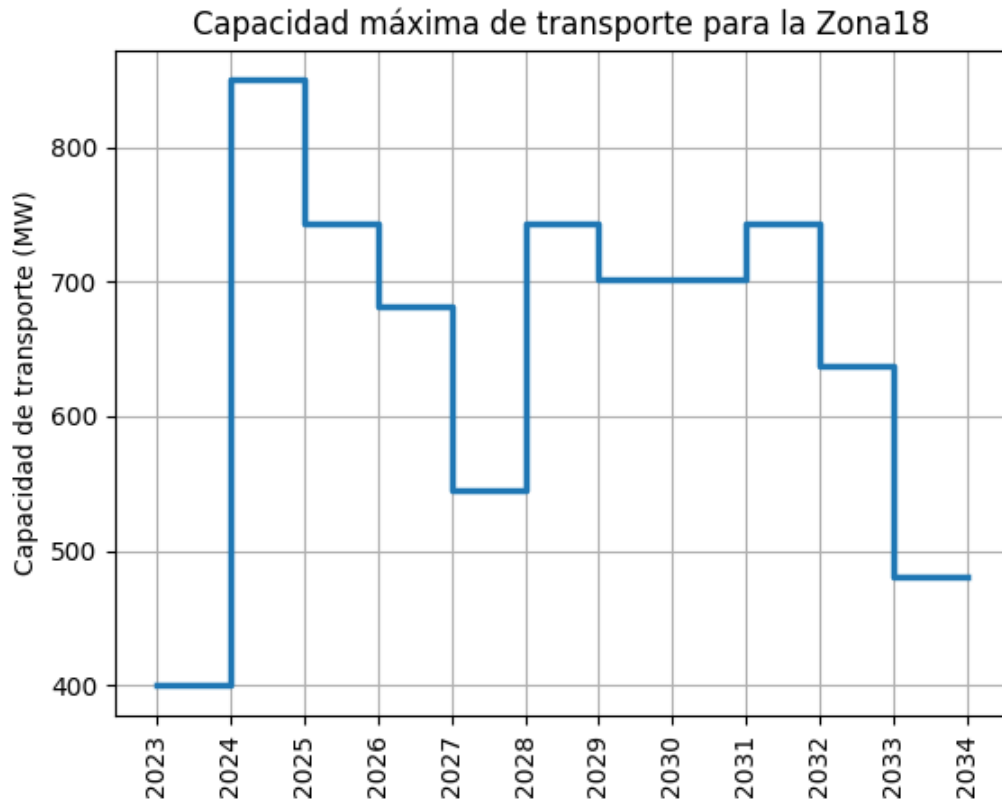


Figura 21. Capacidad máxima de transporte para la Zona18 a lo largo del horizonte de planeación.

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

Año	Capacidad (MW)
2023	399.61
2024	850.00
2025	742.97
2026	681.23
2027	545.05
2028	742.97
2029	701.92
2030	701.92
2031	742.97
2032	637.47
2033	481.23

Zona19

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 Zona19 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Fundación 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 22), como también de manera tabular (Tabla 20).

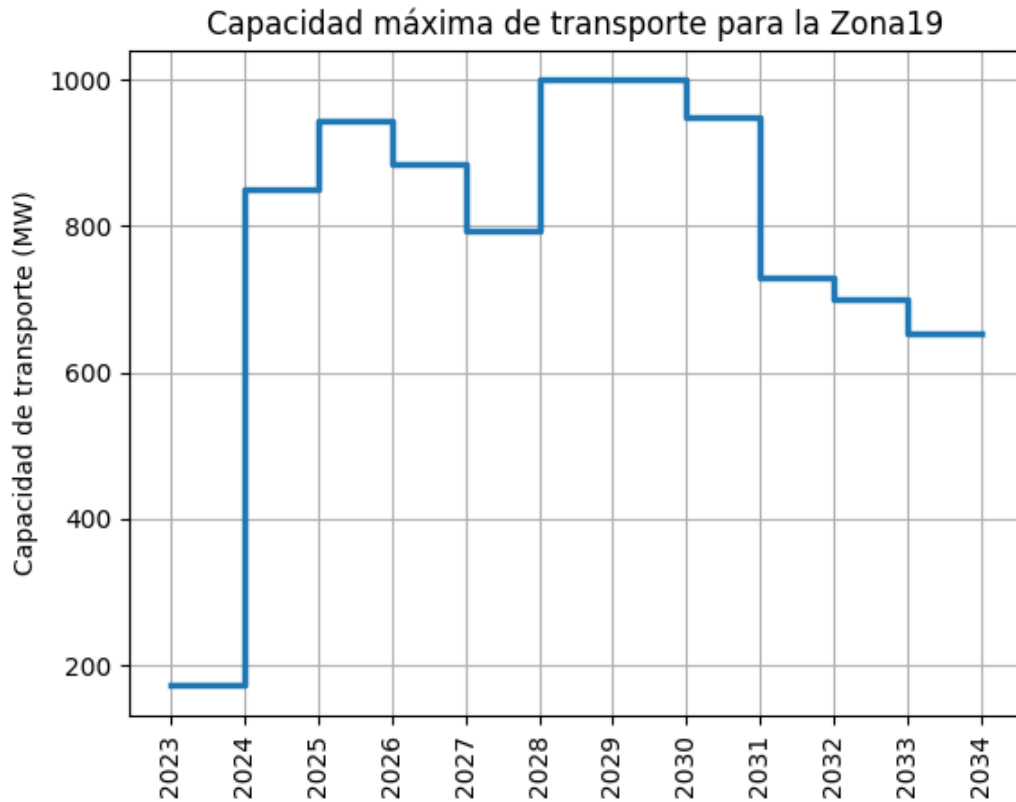


Figura 22. Capacidad máxima de transporte para la Zona19 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 20. Capacidad máxima de transporte para la Zona19 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	172.47
2024	850.00
2025	944.50
2026	885.80
2027	792.90
2028	999.56
2029	999.56
2030	950.00
2031	730.88
2032	699.88

2033

653.02

Zona20

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona20 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Santa Marta 220, Termocol 220, R Cordoba 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 23), como también de manera tabular (Tabla 21).

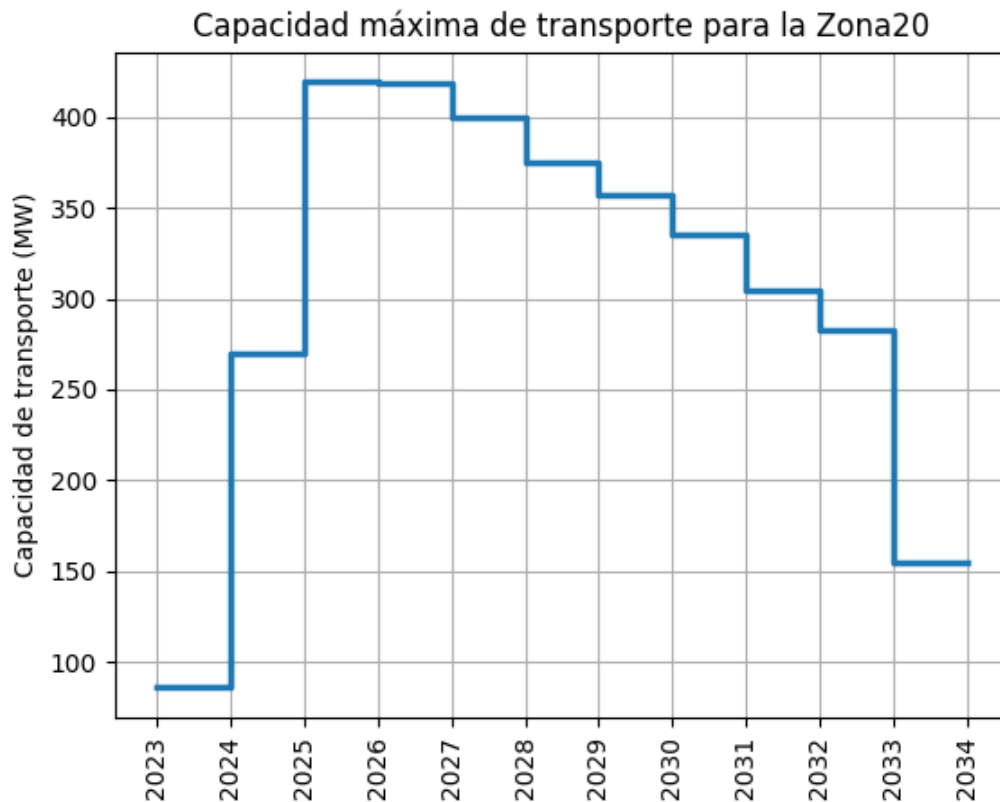


Figura 23. Capacidad máxima de transporte para la Zona20 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 21. Capacidad máxima de transporte para la Zona20 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	85.94
2024	269.53
2025	419.14
2026	418.62
2027	399.87

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	374.88
2029	357.41
2030	335.07
2031	304.59
2032	282.71
2033	154.80

Zona21

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona21 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Cuestecita 220, Cuestecitas 34.5, Cuestecita 220 II. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 24), como también de manera tabular (Tabla 22).

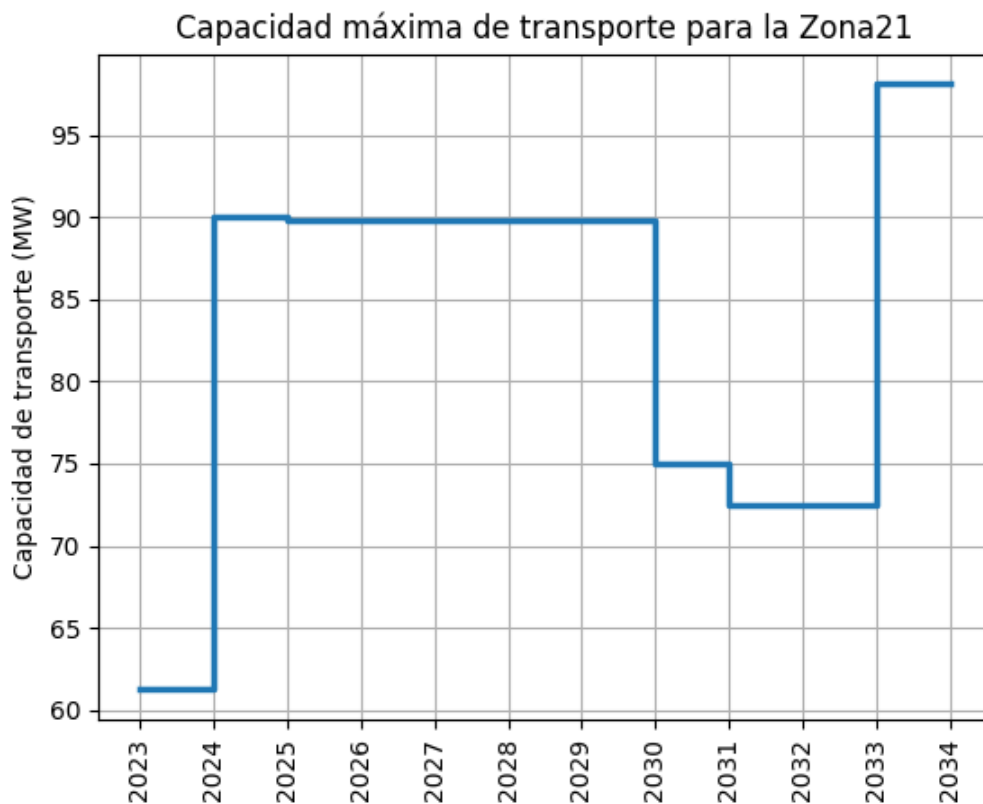


Figura 24. Capacidad máxima de transporte para la Zona21 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 22. Capacidad máxima de transporte para la Zona21 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	61.23
2024	90.00
2025	89.84
2026	89.84
2027	89.84
2028	89.84
2029	89.84
2030	75.00
2031	72.44
2032	72.44
2033	98.12

Zona22

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona22 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras La Loma 110. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 25), como también de manera tabular (Tabla 23).

Capacidad máxima de transporte para la Zona22

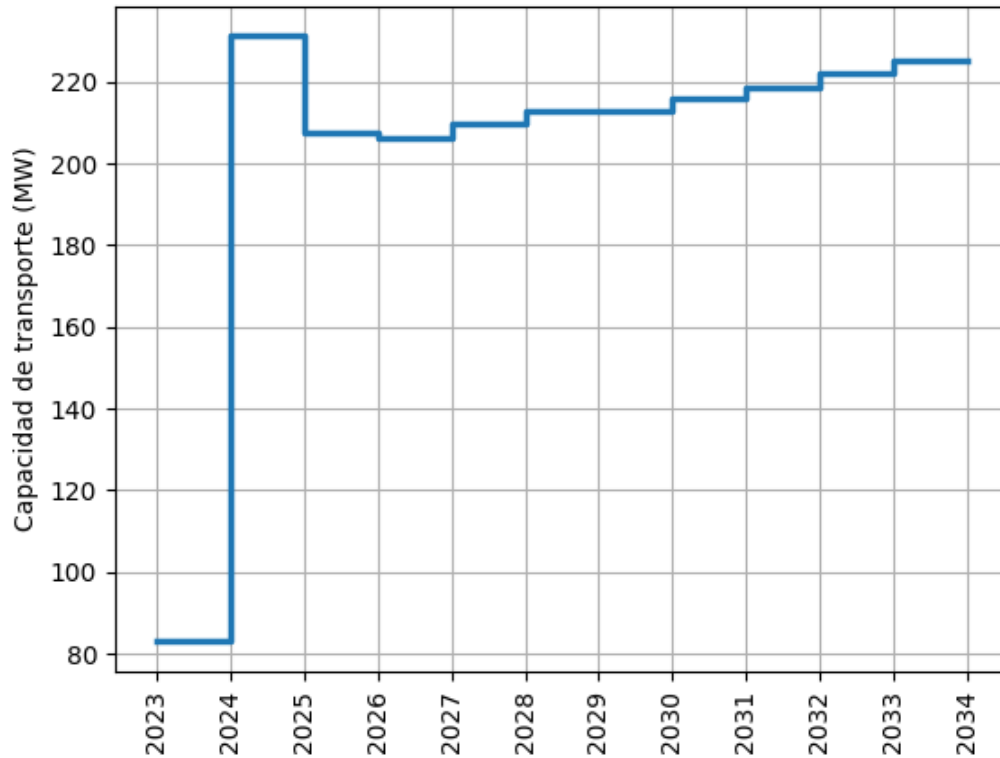


Figura 25. Capacidad máxima de transporte para la Zona22 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 23. Capacidad máxima de transporte para la Zona22 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	82.92
2024	231.25
2025	207.46
2026	206.29
2027	209.78
2028	212.91
2029	212.91
2030	216.03
2031	218.83
2032	221.95
2033	225.08