



Unidad de Planeación
Minero Energética



Reporte de cálculo de capacidad por zona de la subárea

CQR -2024



Unidad de Planeación Minero Energética



Tabla de contenido

<i>Introducción</i>	2
<i>Metodología de zonificación de las subáreas</i>	2

Introducción



Unidad de Planeación Minero Energética

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) .

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.

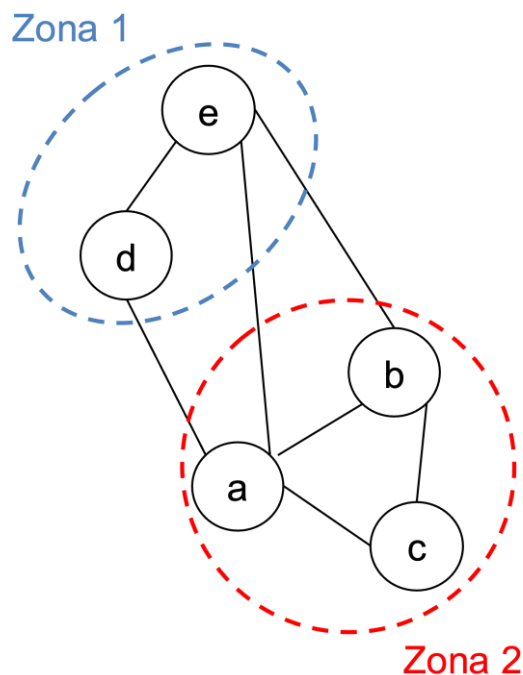


Figura 1. Agrupamiento en zonas de nodos con alto grado de correlación.

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



Unidad de Planeación Minero Energética

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:

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

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

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.



Unidad de Planeación Minero Energética

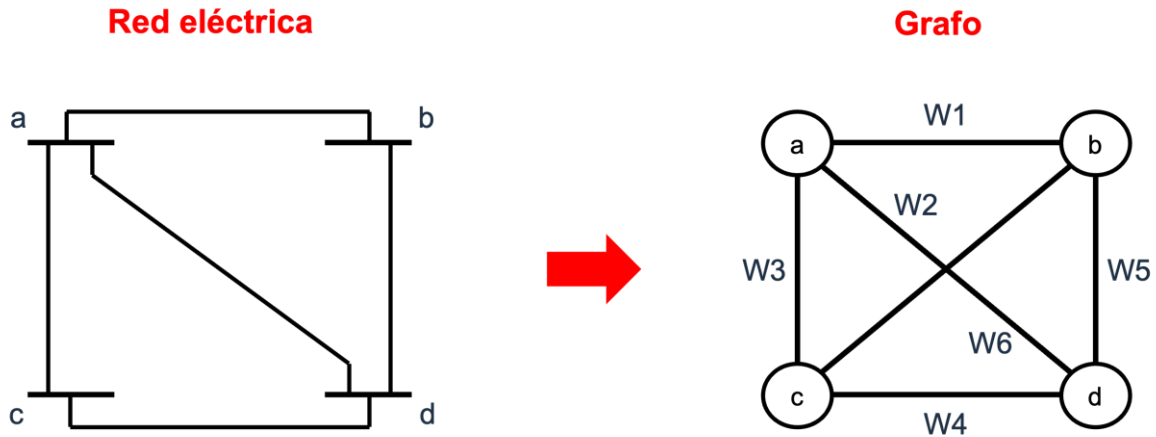


Figura 2. Transformación de una red eléctrica a un grafo equivalente.

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.



Unidad de Planeación Minero Energética

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.

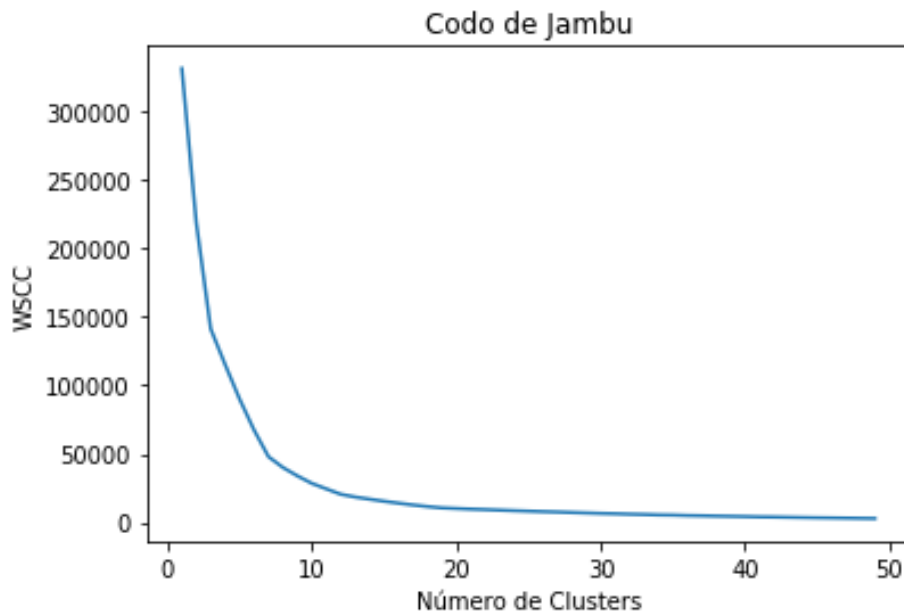


Figura 3. Ejemplo del Codo de Jambu.

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:

$$\begin{aligned} \text{Min_Zonas} &\text{ } \text{Número mínimo de zonas obtenido a partir del Codo de Jabu} \leq N_Zonas \\ &\leq \frac{N_Nodos}{3} \text{ } \text{Número máximo de zonas obtenido a partir del número de nodos en evaluación} \end{aligned}$$



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 1

A continuación, en la tabla 1, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 1 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 1. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 1 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Mariquita_34.5 B	Zona 1
Mariquita_13.2B	Zona 1
Mariquita_13.2	Zona 1
Mariquita_34.5 A	Zona 1
HondaGuali_13.2	Zona 1
HondaGuali_34.5	Zona 1

Por otra parte, en la tabla 2 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 1 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 2. Capacidad máxima de transporte para la Zona 1 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 1	2024	32.15
Zona 1	2025	43.83
Zona 1	2026	6.78
Zona 1	2027	6.78
Zona 1	2028	6.78
Zona 1	2029	6.78
Zona 1	2030	6.78
Zona 1	2031	6.78
Zona 1	2032	6.78
Zona 1	2033	6.78
Zona 1	2034	6.78
Zona 1	2035	6.78
Zona 1	2036	6.78
Zona 1	2037	6.78



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 1 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 2.

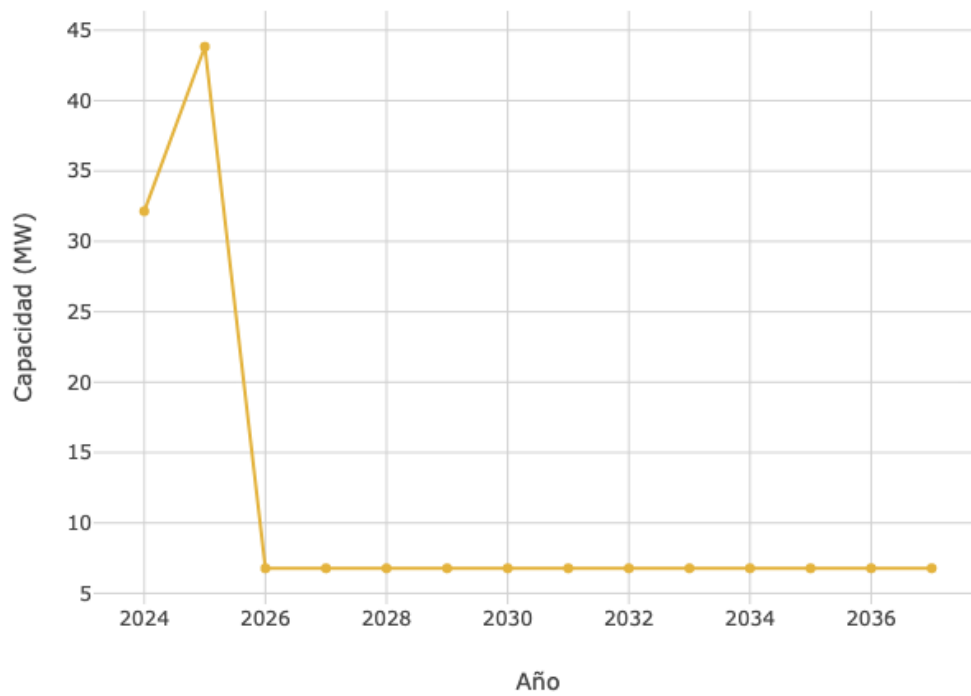


Figura 4. Capacidad máxima de transporte para la Zona 1 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 2

A continuación, en la tabla 3, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 2 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 3. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 2 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Irra 33	Zona 2
Irra 115	Zona 2
Altamar 33	Zona 2

Por otra parte, en la tabla 4 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 2 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 4. Capacidad máxima de transporte para la Zona 2 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 2	2024	34.99
Zona 2	2025	14.53
Zona 2	2026	26.98
Zona 2	2027	26.98
Zona 2	2028	26.99
Zona 2	2029	27.00
Zona 2	2030	27.00
Zona 2	2031	27.00
Zona 2	2032	27.00
Zona 2	2033	27.00
Zona 2	2034	27.00
Zona 2	2035	27.00
Zona 2	2036	27.00
Zona 2	2037	27.00



Unidad de Planeación Minero Energética

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 2 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 4.

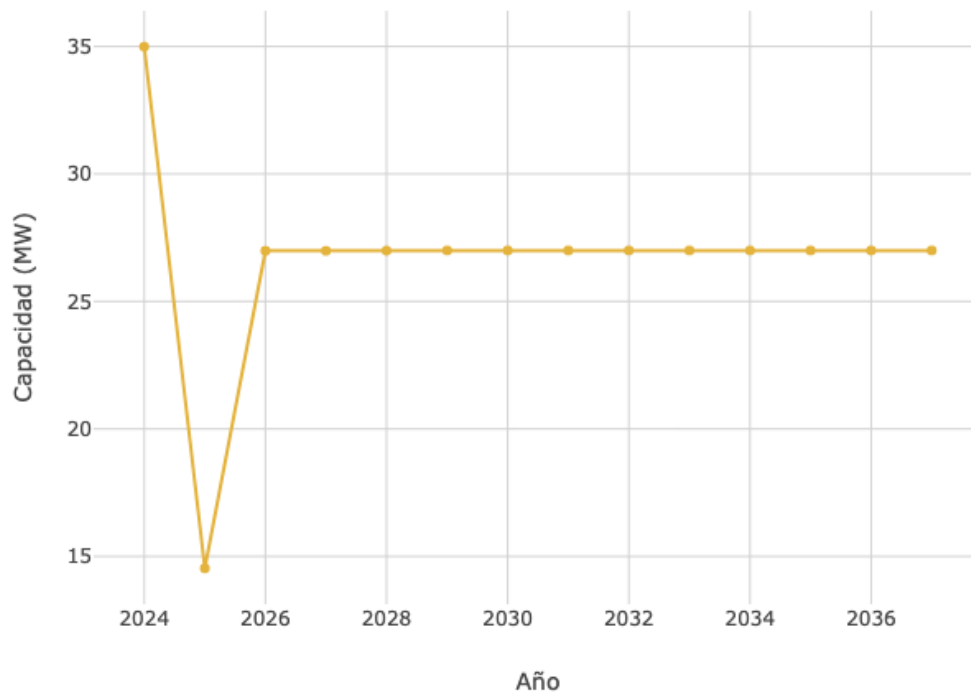


Figura 5. Capacidad máxima de transporte para la Zona 2 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 3

A continuación, en la tabla 5, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 3 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 5. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 3 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Paraguacito 33	Zona 3
Parque cafe 33	Zona 3
Tebaida 33	Zona 3
Tebaida 13.2	Zona 3
Montenegro 33	Zona 3

Por otra parte, en la tabla 6 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 3 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 6. Capacidad máxima de transporte para la Zona 3 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 3	2024	52.63
Zona 3	2025	14.13
Zona 3	2026	33.40
Zona 3	2027	34.20
Zona 3	2028	34.26
Zona 3	2029	34.27
Zona 3	2030	34.27
Zona 3	2031	34.27
Zona 3	2032	34.27
Zona 3	2033	34.27
Zona 3	2034	34.27
Zona 3	2035	34.27
Zona 3	2036	34.27
Zona 3	2037	34.27



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 3 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 6.

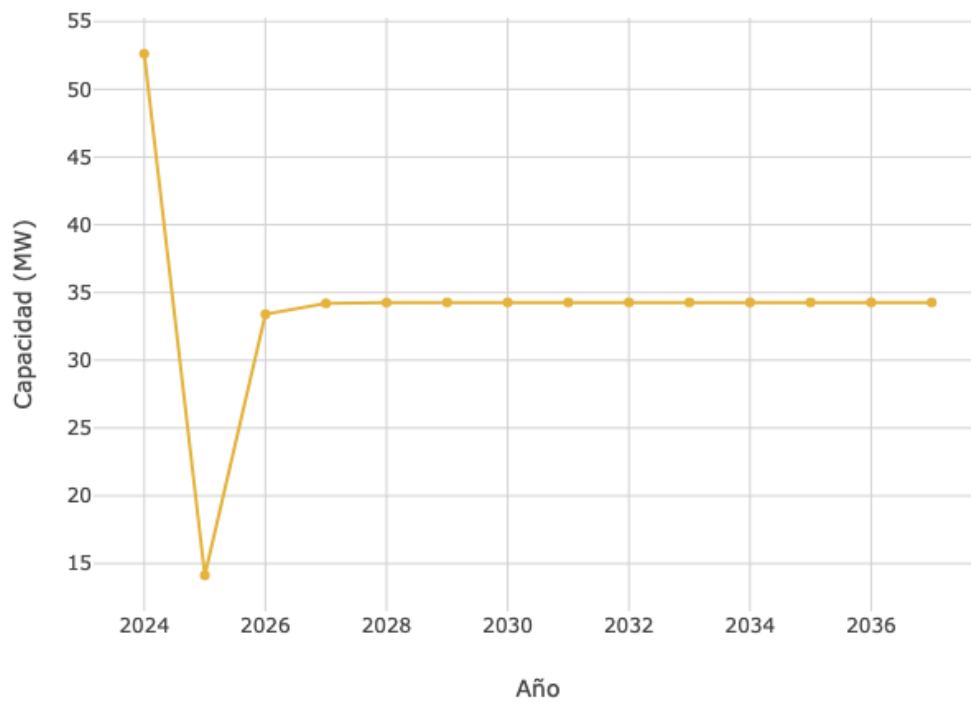


Figura 6. Capacidad máxima de transporte para la Zona 3 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 4

A continuación, en la tabla 7, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 4 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 7. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 4 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Enea 33	Zona 4
Marmato 33	Zona 4
Alta suiza 33	Zona 4
Chipre 33	Zona 4
Manizales 33	Zona 4
Peralonso 33	Zona 4
Villamaria 33	Zona 4

Por otra parte, en la tabla 8 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 4 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 8. Capacidad máxima de transporte para la Zona 4 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 4	2024	19.35
Zona 4	2025	19.26
Zona 4	2026	19.23
Zona 4	2027	31.82
Zona 4	2028	31.81
Zona 4	2029	31.84
Zona 4	2030	31.84
Zona 4	2031	31.84
Zona 4	2032	31.84
Zona 4	2033	31.84
Zona 4	2034	31.84
Zona 4	2035	31.84
Zona 4	2036	31.84



Unidad de Planeación Minero Energética



Zona 4	2037	31.84
--------	------	-------

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 4 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 8.

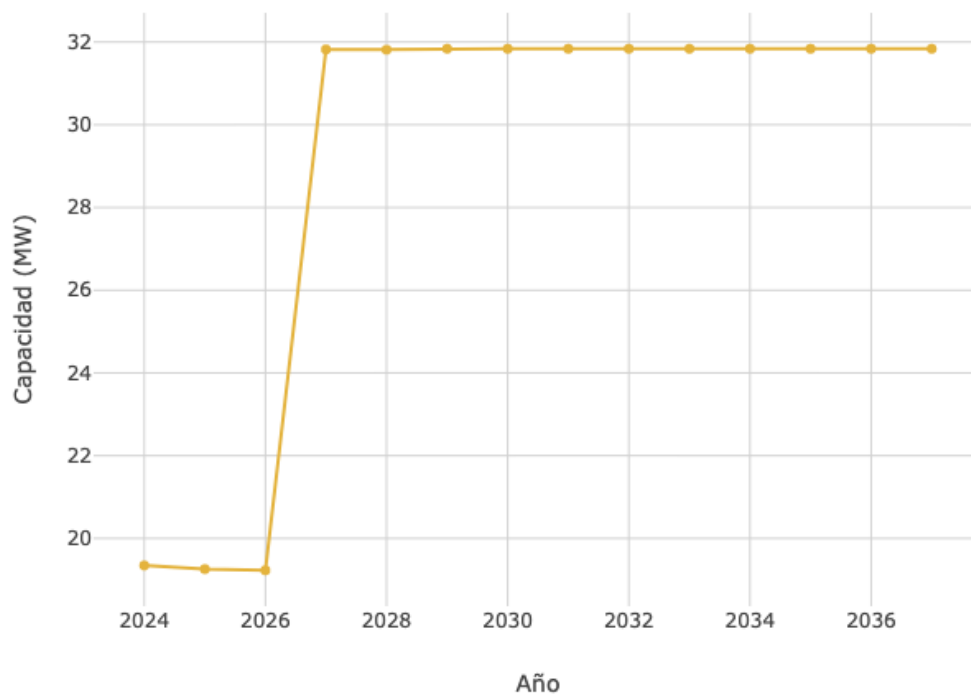


Figura 7. Capacidad máxima de transporte para la Zona 4 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 5

A continuación, en la tabla 9, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 5 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 9. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 5 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Pavas 33	Zona 5
Pavas 115	Zona 5
Pavas 13.8	Zona 5

Por otra parte, en la tabla 10 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 5 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 10. Capacidad máxima de transporte para la Zona 5 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 5	2024	50.08
Zona 5	2025	93.92
Zona 5	2026	50.32
Zona 5	2027	33.75
Zona 5	2028	32.51
Zona 5	2029	51.46
Zona 5	2030	51.46
Zona 5	2031	29.62
Zona 5	2032	51.46
Zona 5	2033	51.46
Zona 5	2034	51.46
Zona 5	2035	51.46
Zona 5	2036	51.46
Zona 5	2037	51.46



Unidad de Planeación Minero Energética

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 5 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 10.

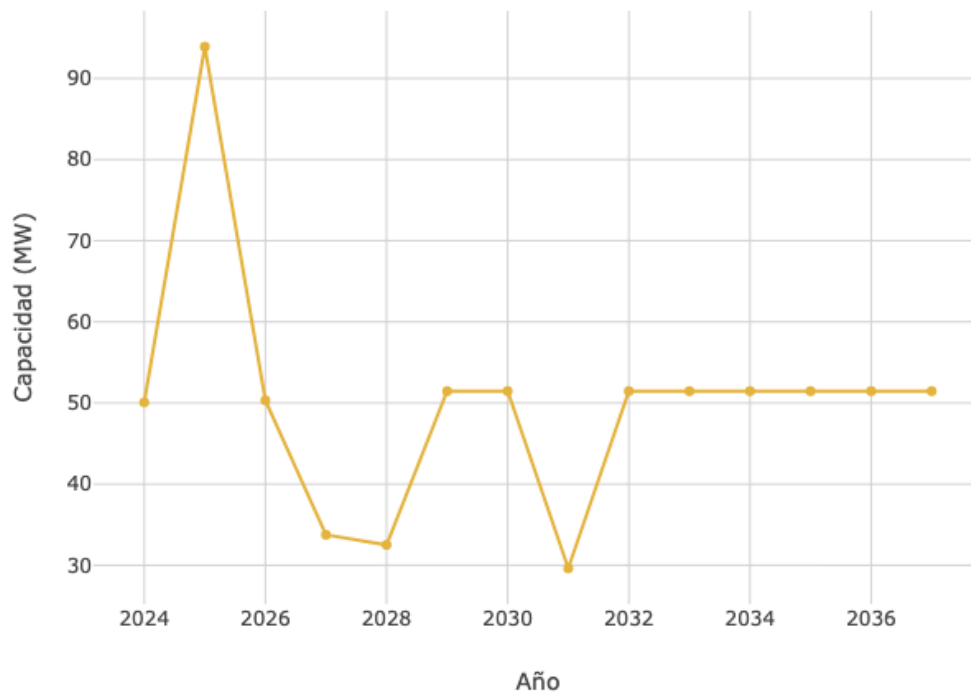


Figura 8. Capacidad máxima de transporte para la Zona 5 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 6

A continuación, en la tabla 11, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 6 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 11. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 6 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Dorada 33	Zona 6
Purnio 115	Zona 6
Dorada Norte 115	Zona 6
Dorada 115	Zona 6
Dorada Norte 33	Zona 6

Por otra parte, en la tabla 12 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 6 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planeada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 12. Capacidad máxima de transporte para la Zona 6 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 6	2024	63.59
Zona 6	2025	31.93
Zona 6	2026	2.35
Zona 6	2027	2.35
Zona 6	2028	2.35
Zona 6	2029	2.35
Zona 6	2030	2.35
Zona 6	2031	2.35
Zona 6	2032	2.35
Zona 6	2033	2.35
Zona 6	2034	2.35
Zona 6	2035	2.35
Zona 6	2036	2.35
Zona 6	2037	2.35



Unidad de Planeación Minero Energética

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 6 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 12.

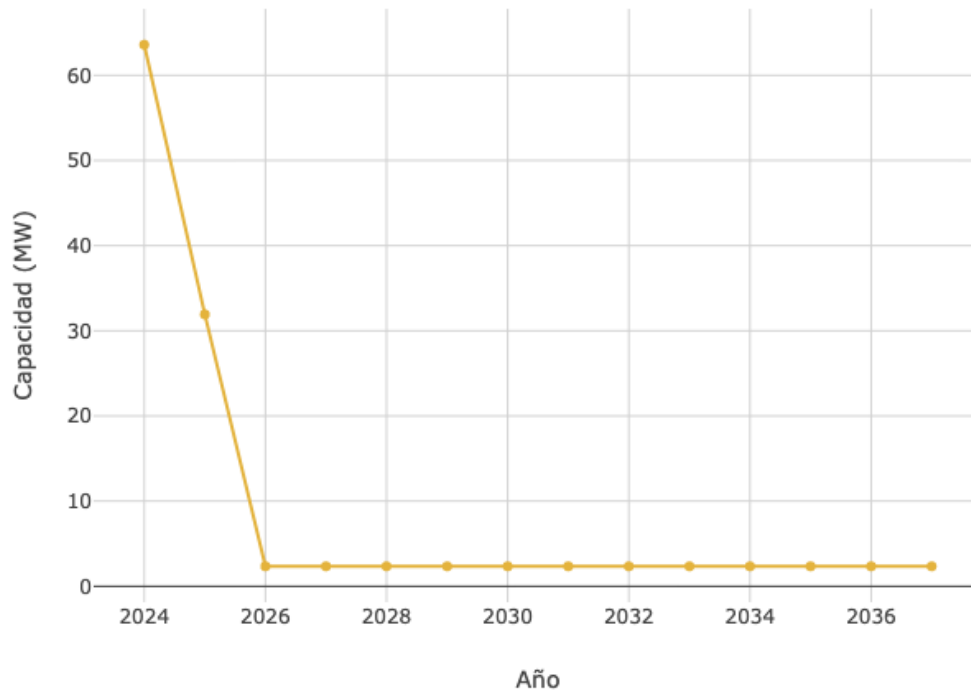


Figura 9. Capacidad máxima de transporte para la Zona 6 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 7

A continuación, en la tabla 13, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 7 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 13. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 7 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Belalcazar 33	Zona 7
Virginia 33	Zona 7
Viterbo 33	Zona 7
Viterbo 115	Zona 7
Balboa 33	Zona 7
Guarato 33	Zona 7
Marsella 33	Zona 7
Pueblo rico 33	Zona 7
Santa Cecilia 33	Zona 7
Santuario 33	Zona 7

Por otra parte, en la tabla 14 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 7 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 14. Capacidad máxima de transporte para la Zona 7 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 7	2024	45.99
Zona 7	2025	14.43
Zona 7	2026	24.21
Zona 7	2027	22.64
Zona 7	2028	22.64
Zona 7	2029	22.65
Zona 7	2030	22.65
Zona 7	2031	22.65
Zona 7	2032	22.65
Zona 7	2033	22.65



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 7	2034	22.65
Zona 7	2035	22.65
Zona 7	2036	22.65
Zona 7	2037	22.65

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 7 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 14.

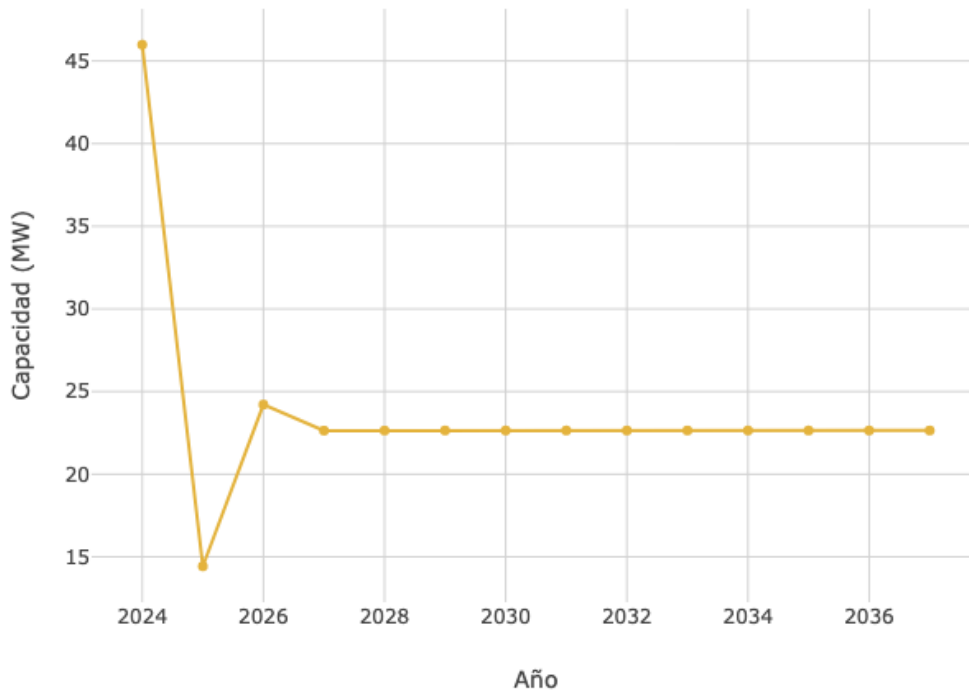


Figura 10. Capacidad máxima de transporte para la Zona 7 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 8

A continuación, en la tabla 15, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 8 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 15. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 8 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Lerida_34.5	Zona 8
Lerida_13.2	Zona 8
Ambalema_34.5	Zona 8
Arrieros 34.5	Zona 8
San Felipe_34.5 A	Zona 8
San Felipe_34.5 B	Zona 8
Boqueron_34.5	Zona 8
Guayabal_34.5	Zona 8

Por otra parte, en la tabla 16 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 8 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 16. Capacidad máxima de transporte para la Zona 8 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 8	2024	19.96
Zona 8	2025	20.05
Zona 8	2026	10.63
Zona 8	2027	10.63
Zona 8	2028	10.63
Zona 8	2029	10.63
Zona 8	2030	10.63
Zona 8	2031	10.63
Zona 8	2032	10.63
Zona 8	2033	10.63
Zona 8	2034	10.63
Zona 8	2035	10.63



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 8	2036	10.63
Zona 8	2037	10.63

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 8 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 16.

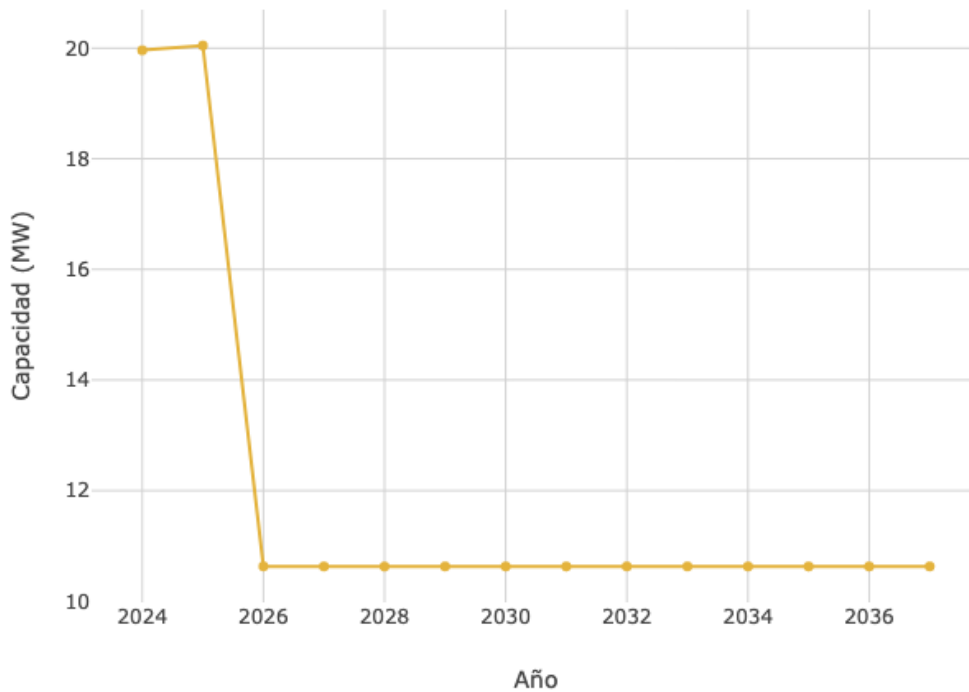


Figura 11. Capacidad máxima de transporte para la Zona 8 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 9

A continuación, en la tabla 17, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 9 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 17. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 9 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Bello Horizonte 33	Zona 9
Victoria 33	Zona 9
Victoria CQR 115	Zona 9

Por otra parte, en la tabla 18 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 9 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 18. Capacidad máxima de transporte para la Zona 9 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 9	2024	13.49
Zona 9	2025	10.86
Zona 9	2026	4.54
Zona 9	2027	4.55
Zona 9	2028	4.55
Zona 9	2029	4.55
Zona 9	2030	4.55
Zona 9	2031	4.55
Zona 9	2032	4.55
Zona 9	2033	4.55
Zona 9	2034	4.55
Zona 9	2035	4.55
Zona 9	2036	4.55
Zona 9	2037	4.55



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 9 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 18.

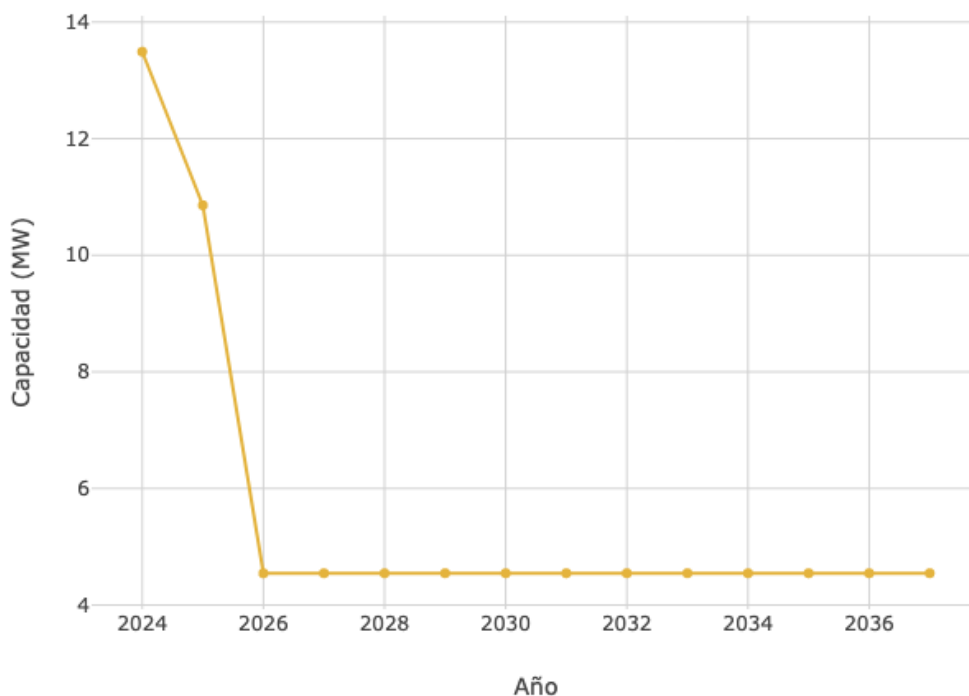


Figura 12. Capacidad máxima de transporte para la Zona 9 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 10

A continuación, en la tabla 19, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 10 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 19. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 10 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Aranzazu 33	Zona 10
Neira 33	Zona 10
Filadelfia 33	Zona 10

Por otra parte, en la tabla 20 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 10 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 20. Capacidad máxima de transporte para la Zona 10 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 10	2024	0.81
Zona 10	2025	0.81
Zona 10	2026	0.81
Zona 10	2027	6.61
Zona 10	2028	7.22
Zona 10	2029	7.22
Zona 10	2030	7.22
Zona 10	2031	7.22
Zona 10	2032	7.22
Zona 10	2033	7.22
Zona 10	2034	7.22
Zona 10	2035	7.22
Zona 10	2036	7.22
Zona 10	2037	7.22



Unidad de Planeación Minero Energética

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 10 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 20.

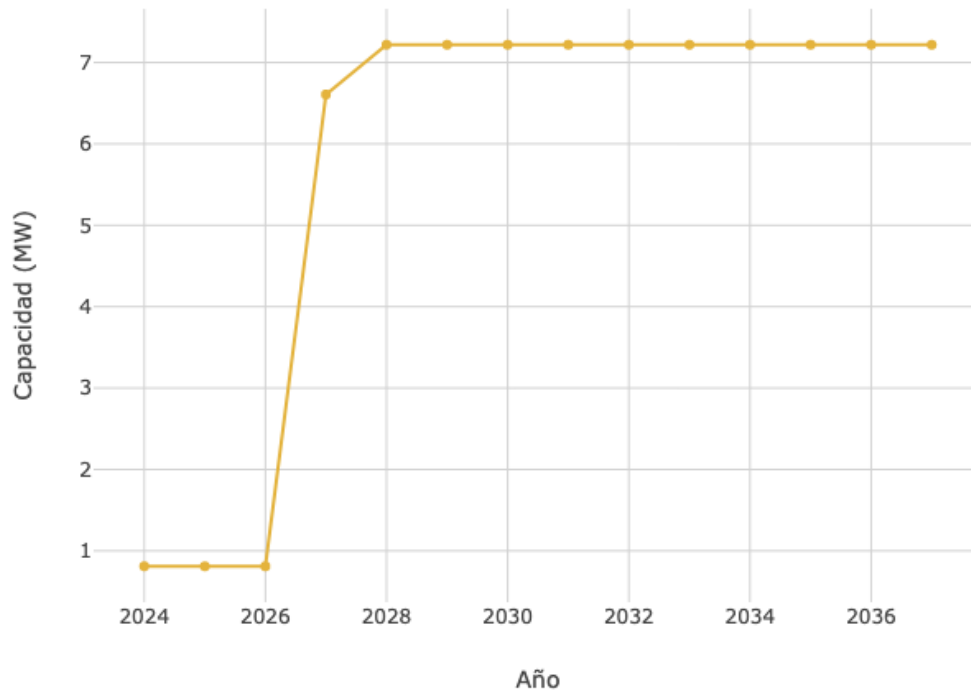


Figura 13. Capacidad máxima de transporte para la Zona 10 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 11

A continuación, en la tabla 21, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 11 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 21. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 11 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Enea 220	Zona 11

Por otra parte, en la tabla 22 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 11 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 22. Capacidad máxima de transporte para la Zona 11 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 11	2024	59.19
Zona 11	2025	17.21
Zona 11	2026	49.86
Zona 11	2027	49.86
Zona 11	2028	48.46
Zona 11	2029	63.35
Zona 11	2030	63.35
Zona 11	2031	63.35
Zona 11	2032	63.35
Zona 11	2033	63.35
Zona 11	2034	63.35
Zona 11	2035	63.35
Zona 11	2036	63.35
Zona 11	2037	63.35

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 11 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 22.



Unidad de Planeación Minero Energética

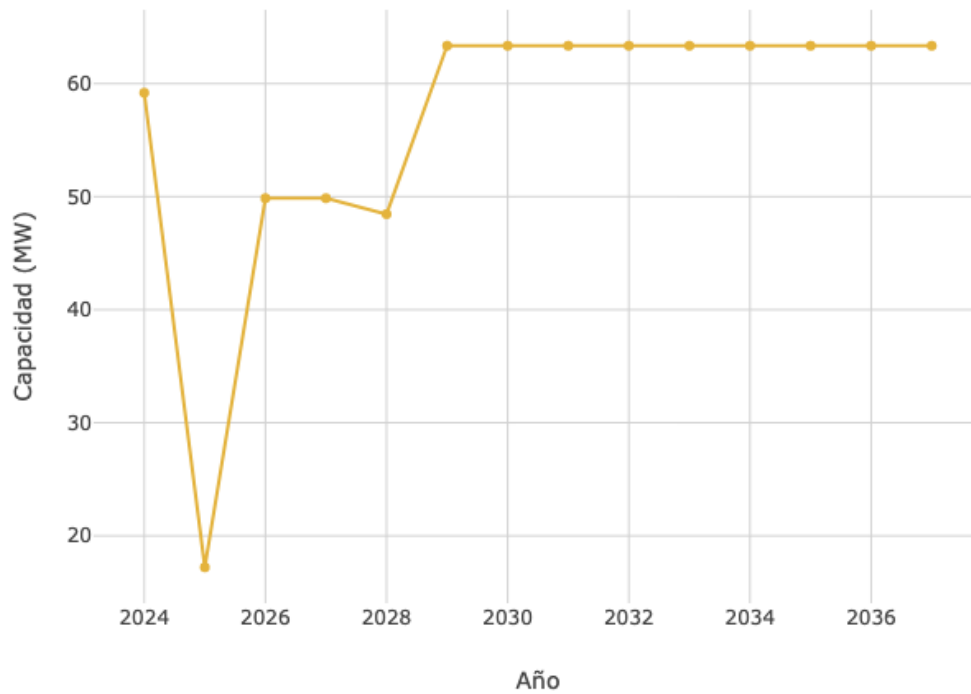


Figura 14. Capacidad máxima de transporte para la Zona 11 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 12

A continuación, en la tabla 23, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 12 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 23. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 12 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
El Dorado 33	Zona 12
Rio Sucio 115	Zona 12
Felisa 33	Zona 12
La Merced 33	Zona 12
Quinchia 33	Zona 12
Riosucio 33	Zona 12
Supia 33	Zona 12

Por otra parte, en la tabla 24 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 12 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 24. Capacidad máxima de transporte para la Zona 12 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 12	2024	29.08
Zona 12	2025	14.55
Zona 12	2026	20.10
Zona 12	2027	20.10
Zona 12	2028	20.10
Zona 12	2029	20.10
Zona 12	2030	20.10
Zona 12	2031	20.10
Zona 12	2032	20.10
Zona 12	2033	20.10
Zona 12	2034	20.10
Zona 12	2035	20.10
Zona 12	2036	20.10



Unidad de Planeación Minero Energética



Zona 12	2037	20.10
---------	------	-------

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 12 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 24.

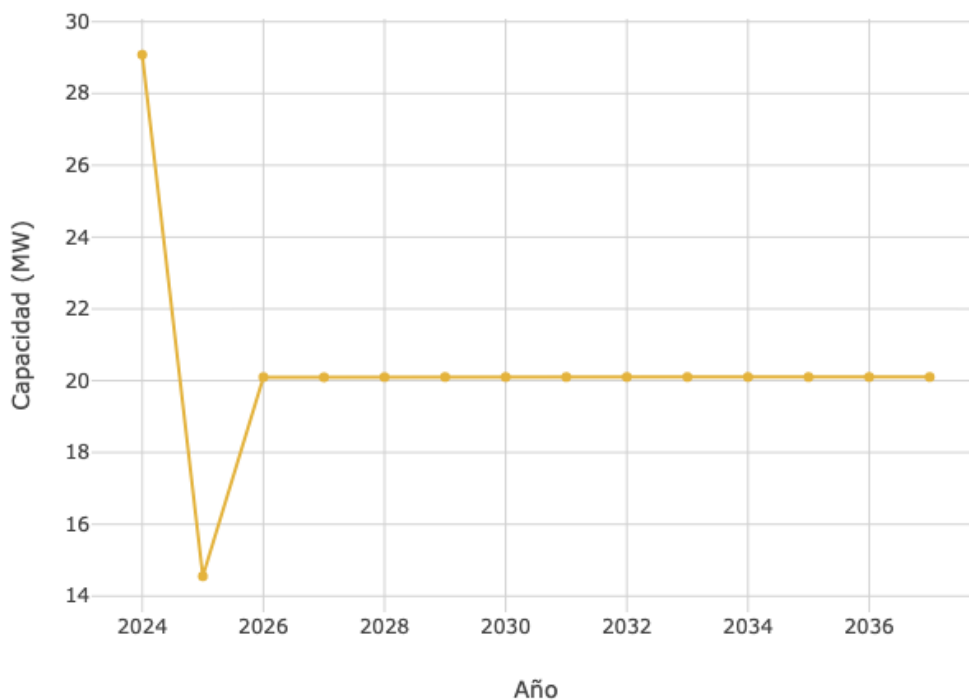


Figura 15. Capacidad máxima de transporte para la Zona 12 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 13

A continuación, en la tabla 25, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 13 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 25. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 13 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Insula CQR 115	Zona 13

Por otra parte, en la tabla 26 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 13 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 26. Capacidad máxima de transporte para la Zona 13 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 13	2024	27.02
Zona 13	2025	9.96
Zona 13	2026	9.99
Zona 13	2027	9.73
Zona 13	2028	9.73
Zona 13	2029	9.73
Zona 13	2030	9.73
Zona 13	2031	9.73
Zona 13	2032	9.73
Zona 13	2033	9.73
Zona 13	2034	9.73
Zona 13	2035	9.73
Zona 13	2036	9.73
Zona 13	2037	9.73

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 13 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 26.



Unidad de Planeación Minero Energética

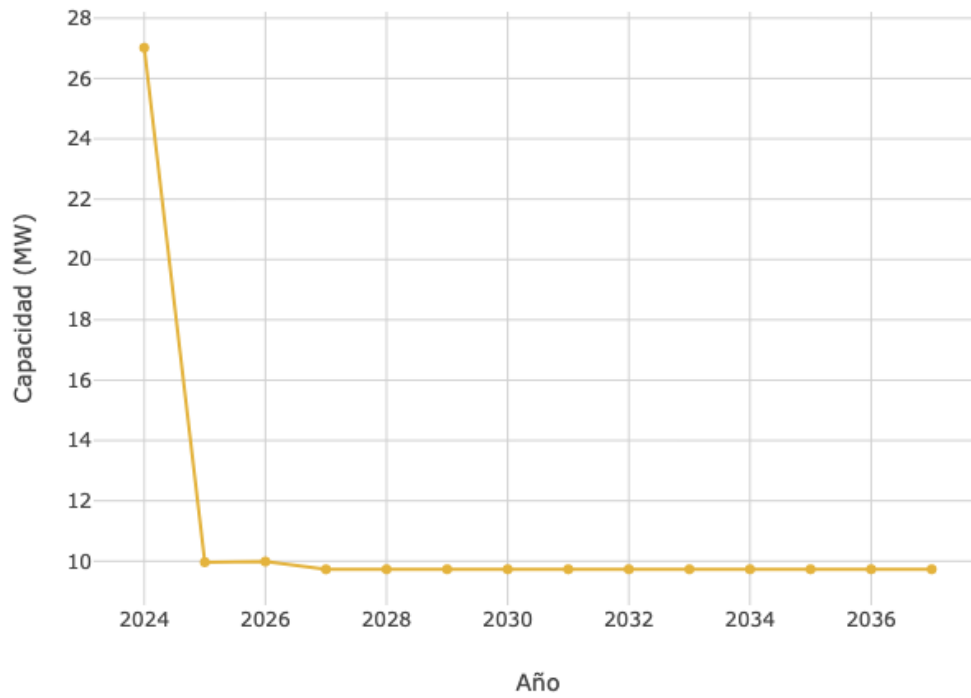


Figura 16. Capacidad máxima de transporte para la Zona 13 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 14

A continuación, en la tabla 27, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 14 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 27. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 14 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Belen de umbria 33	Zona 14
Las Margaritas 33	Zona 14
Risaralda 33	Zona 14
Anserma 33	Zona 14
Mistrato 33	Zona 14
San Antonio del Chami 33	Zona 14

Por otra parte, en la tabla 28 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 14 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 28. Capacidad máxima de transporte para la Zona 14 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 14	2024	3.15
Zona 14	2025	1.79
Zona 14	2026	4.08
Zona 14	2027	3.93
Zona 14	2028	3.93
Zona 14	2029	3.93
Zona 14	2030	3.93
Zona 14	2031	3.93
Zona 14	2032	3.93
Zona 14	2033	3.93
Zona 14	2034	3.93
Zona 14	2035	3.93
Zona 14	2036	3.93
Zona 14	2037	3.93



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 14 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 28.

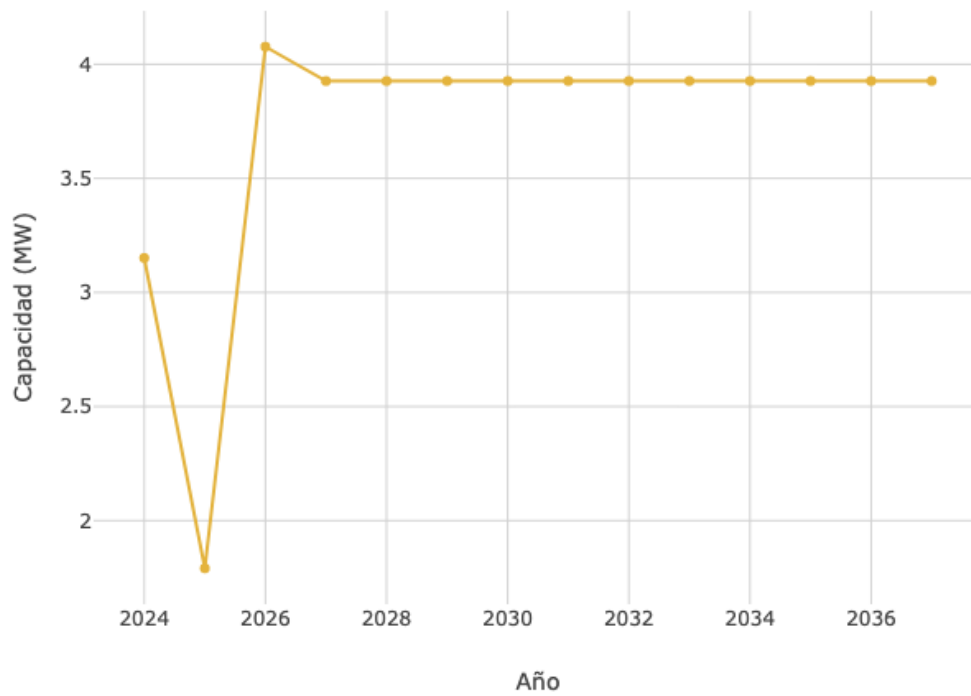


Figura 17. Capacidad máxima de transporte para la Zona 14 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 15

A continuación, en la tabla 29, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 15 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 29. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 15 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Cuba 115	Zona 15
Dosquebradas 115	Zona 15
Hermosa 115	Zona 15
La Rosa 115	Zona 15

Por otra parte, en la tabla 30 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 15 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 30. Capacidad máxima de transporte para la Zona 15 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 15	2024	55.58
Zona 15	2025	52.46
Zona 15	2026	47.34
Zona 15	2027	45.69
Zona 15	2028	45.71
Zona 15	2029	48.50
Zona 15	2030	48.50
Zona 15	2031	45.73
Zona 15	2032	48.50
Zona 15	2033	48.50
Zona 15	2034	48.50
Zona 15	2035	48.50
Zona 15	2036	48.50
Zona 15	2037	48.50



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 15 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 30.

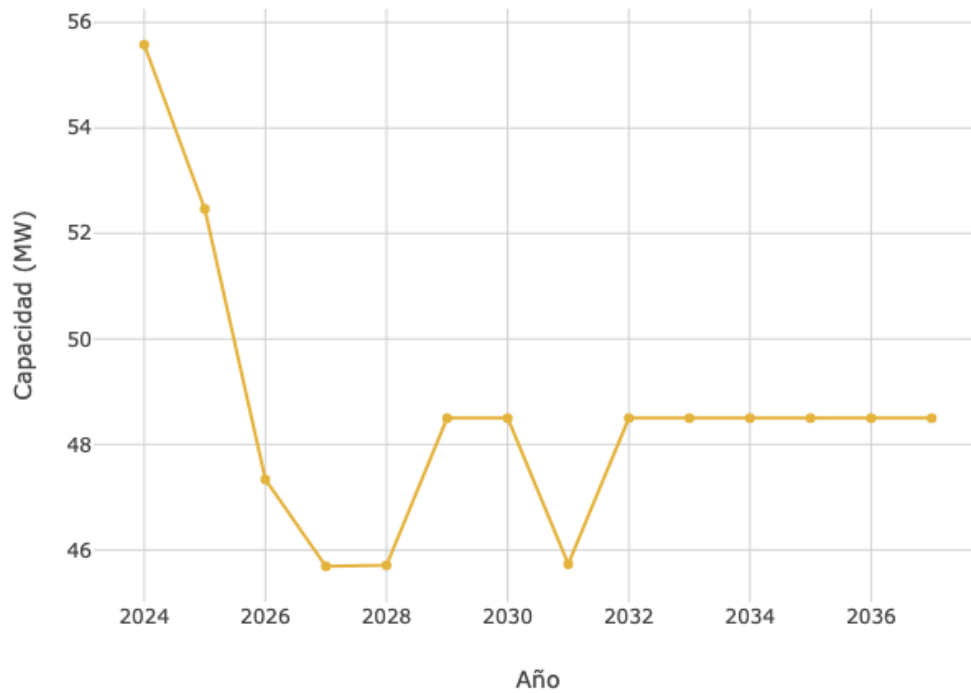


Figura 18. Capacidad máxima de transporte para la Zona 15 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 16

A continuación, en la tabla 31, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 16 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 31. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 16 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Chinchina 33	Zona 16
Esmeralda 33	Zona 16
La Manuela 33	Zona 16
Insula 33	Zona 16

Por otra parte, en la tabla 32 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 16 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 32. Capacidad máxima de transporte para la Zona 16 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 16	2024	3.21
Zona 16	2025	1.45
Zona 16	2026	1.45
Zona 16	2027	1.44
Zona 16	2028	1.44
Zona 16	2029	1.44
Zona 16	2030	1.44
Zona 16	2031	1.44
Zona 16	2032	1.44
Zona 16	2033	1.44
Zona 16	2034	1.44
Zona 16	2035	1.44
Zona 16	2036	1.44
Zona 16	2037	1.44



Unidad de Planeación Minero Energética

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 16 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 32.

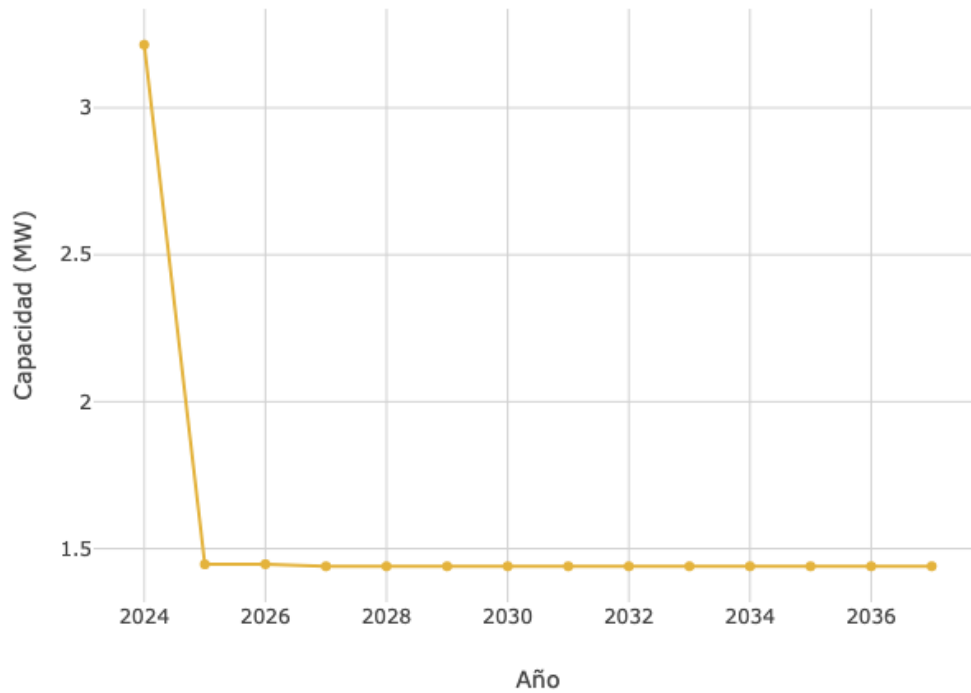


Figura 19. Capacidad máxima de transporte para la Zona 16 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 17

A continuación, en la tabla 33, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 17 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 33. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 17 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Virginia 500	Zona 17

Por otra parte, en la tabla 34 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 17 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 34. Capacidad máxima de transporte para la Zona 17 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 17	2024	14.98
Zona 17	2025	24.29
Zona 17	2026	33.52
Zona 17	2027	36.14
Zona 17	2028	35.08
Zona 17	2029	54.52
Zona 17	2030	72.58
Zona 17	2031	72.58
Zona 17	2032	81.15
Zona 17	2033	81.15
Zona 17	2034	81.15
Zona 17	2035	81.15
Zona 17	2036	81.15
Zona 17	2037	81.15

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 17 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 34.



Unidad de Planeación Minero Energética

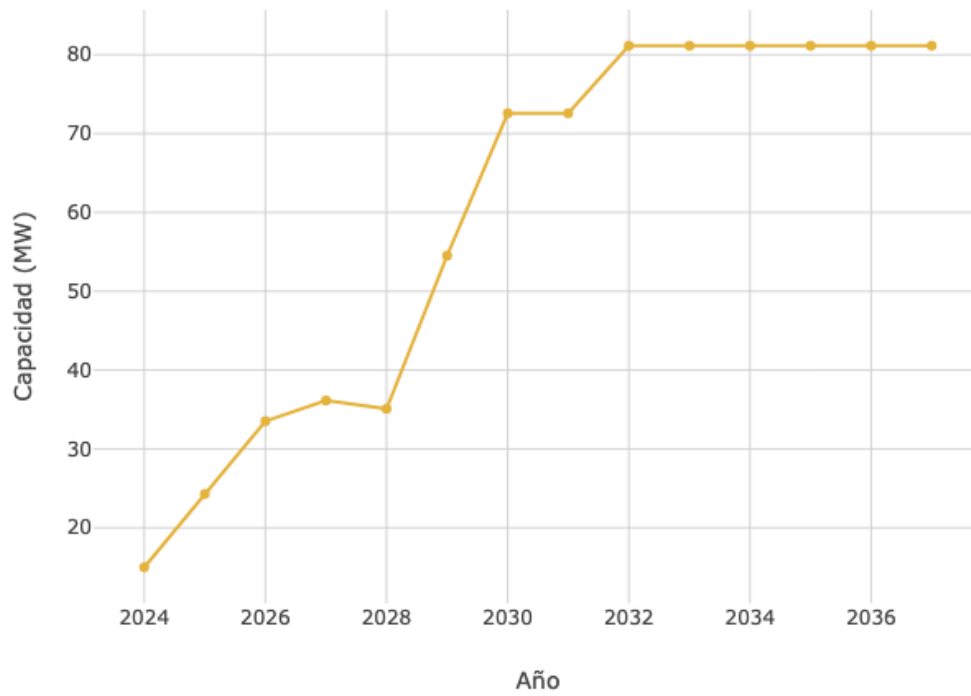


Figura 20. Capacidad máxima de transporte para la Zona 17 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 18

A continuación, en la tabla 35, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 18 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 35. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 18 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
San Felipe 220	Zona 18

Por otra parte, en la tabla 36 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 18 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 36. Capacidad máxima de transporte para la Zona 18 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 18	2024	35.70
Zona 18	2025	35.70
Zona 18	2026	11.26
Zona 18	2027	53.30
Zona 18	2028	53.28
Zona 18	2029	53.31
Zona 18	2030	53.31
Zona 18	2031	53.31
Zona 18	2032	53.31
Zona 18	2033	53.31
Zona 18	2034	53.31
Zona 18	2035	53.31
Zona 18	2036	53.31
Zona 18	2037	53.31

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 18 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 36.



Unidad de Planeación Minero Energética

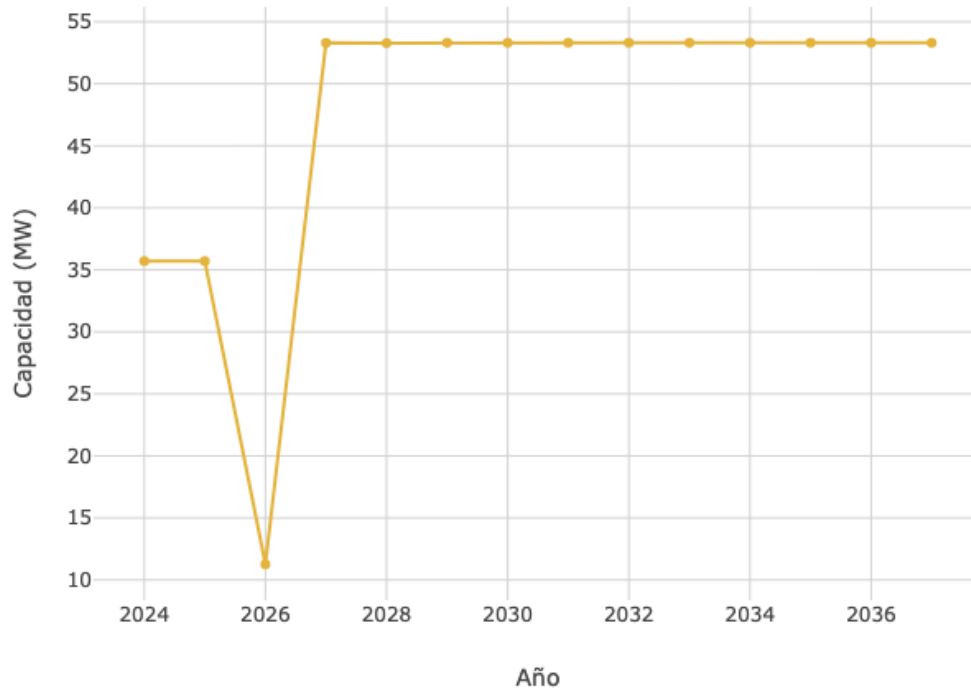


Figura 21. Capacidad máxima de transporte para la Zona 18 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 19

A continuación, en la tabla 37, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 19 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 37. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 19 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
La Miel 220	Zona 19

Por otra parte, en la tabla 38 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 19 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 38. Capacidad máxima de transporte para la Zona 19 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 19	2024	104.53
Zona 19	2025	65.31
Zona 19	2026	109.27
Zona 19	2027	109.27
Zona 19	2028	106.78
Zona 19	2029	160.54
Zona 19	2030	162.85
Zona 19	2031	160.54
Zona 19	2032	160.54
Zona 19	2033	189.83
Zona 19	2034	189.83
Zona 19	2035	189.83
Zona 19	2036	189.83
Zona 19	2037	189.83

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 19 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 38.



Unidad de Planeación Minero Energética

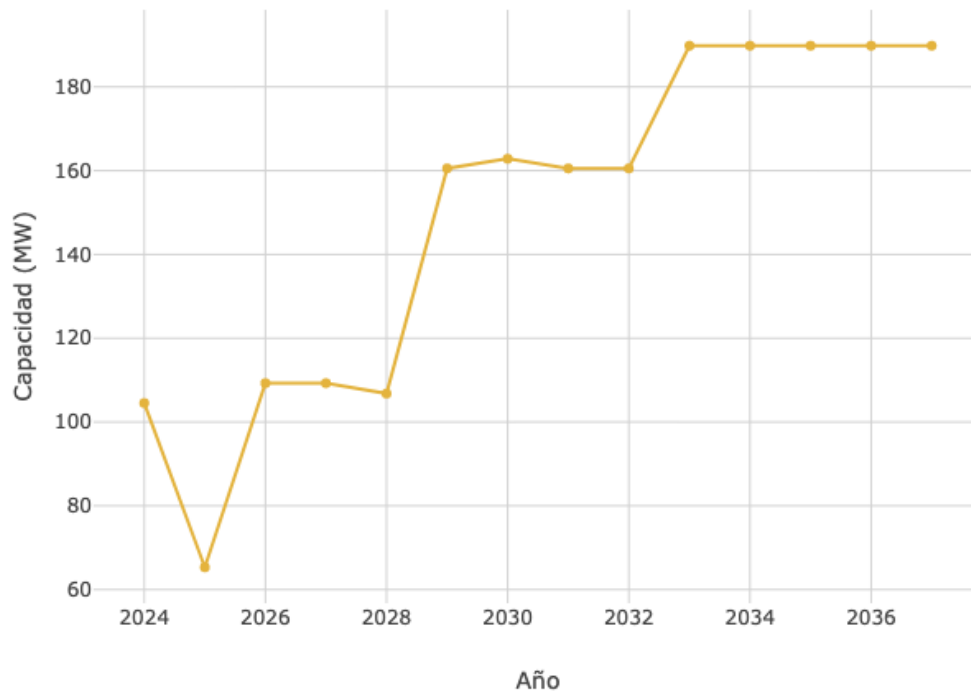


Figura 22. Capacidad máxima de transporte para la Zona 19 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 20

A continuación, en la tabla 39, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 20 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 39. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 20 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
La rosa 33	Zona 20
Bosques acuarela 33	Zona 20
Campestre 33	Zona 20
Hermosa 33	Zona 20

Por otra parte, en la tabla 40 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 20 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 40. Capacidad máxima de transporte para la Zona 20 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 20	2024	46.05
Zona 20	2025	13.57
Zona 20	2026	43.33
Zona 20	2027	45.76
Zona 20	2028	45.75
Zona 20	2029	45.77
Zona 20	2030	45.77
Zona 20	2031	45.77
Zona 20	2032	45.77
Zona 20	2033	45.77
Zona 20	2034	45.77
Zona 20	2035	45.77
Zona 20	2036	45.77
Zona 20	2037	45.77



Unidad de Planeación Minero Energética

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 20 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 40.

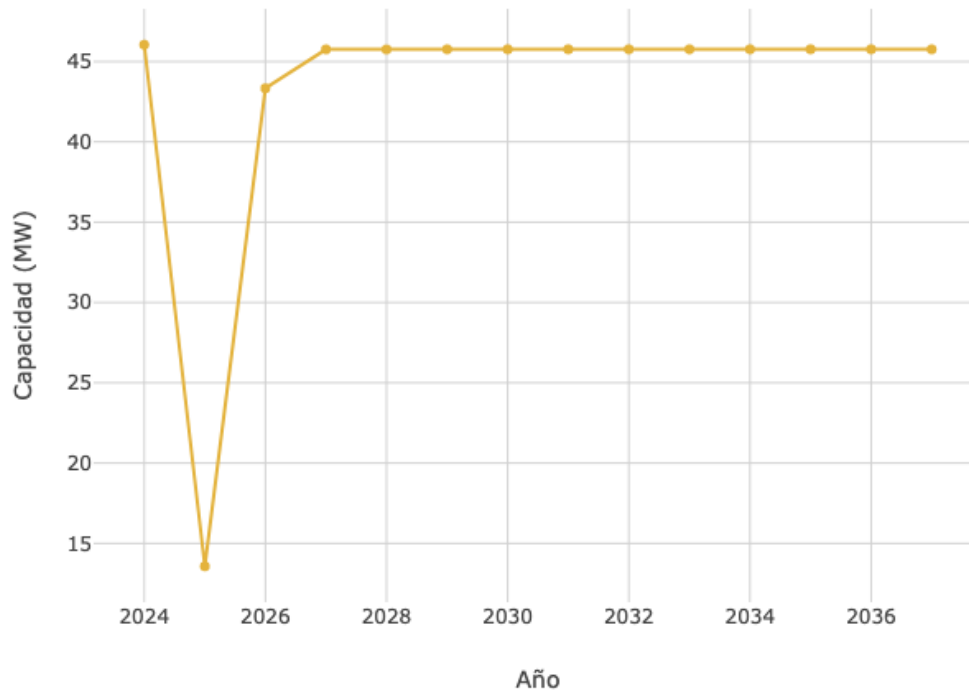


Figura 23. Capacidad máxima de transporte para la Zona 20 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 21

A continuación, en la tabla 41, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 21 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 41. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 21 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Armenia 220	Zona 21
Hermosa 220	Zona 21

Por otra parte, en la tabla 42 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 21 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 42. Capacidad máxima de transporte para la Zona 21 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 21	2024	52.12
Zona 21	2025	30.12
Zona 21	2026	41.08
Zona 21	2027	41.08
Zona 21	2028	41.08
Zona 21	2029	61.42
Zona 21	2030	62.24
Zona 21	2031	62.24
Zona 21	2032	62.24
Zona 21	2033	62.24
Zona 21	2034	62.24
Zona 21	2035	62.24
Zona 21	2036	62.24
Zona 21	2037	62.24

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 21 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 42.



Unidad de Planeación Minero Energética

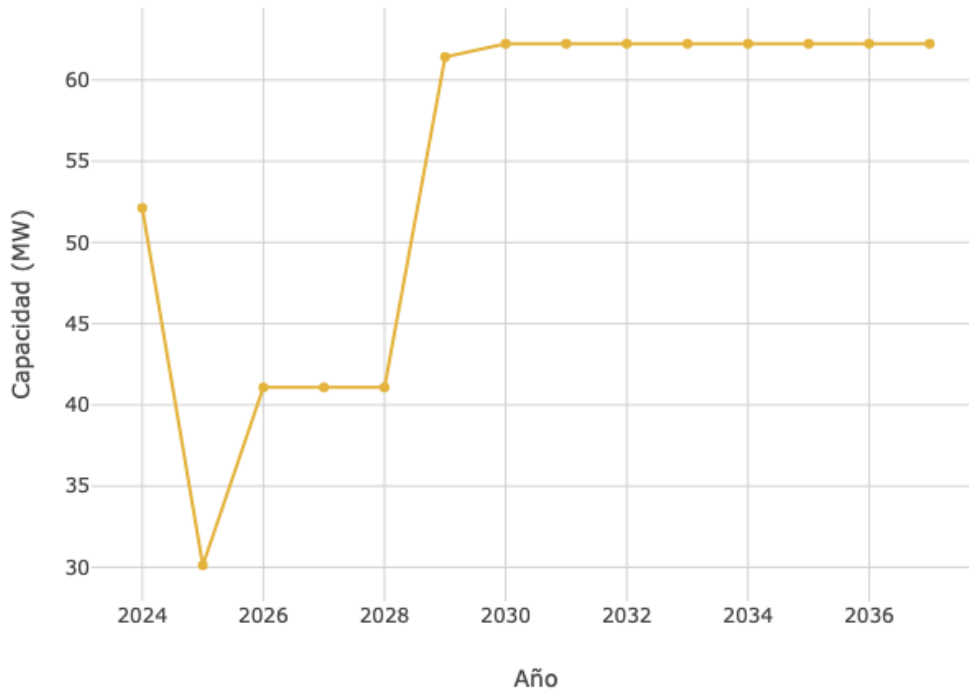


Figura 24. Capacidad máxima de transporte para la Zona 21 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 22

A continuación, en la tabla 43, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 22 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 43. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 22 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Mariquita 115	Zona 22
San Felipe 115	Zona 22
San Felipe 13.2	Zona 22

Por otra parte, en la tabla 44 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 22 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 44. Capacidad máxima de transporte para la Zona 22 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 22	2024	49.94
Zona 22	2025	211.48
Zona 22	2026	10.45
Zona 22	2027	10.45
Zona 22	2028	10.45
Zona 22	2029	10.45
Zona 22	2030	10.45
Zona 22	2031	10.45
Zona 22	2032	10.45
Zona 22	2033	10.45
Zona 22	2034	10.45
Zona 22	2035	10.45
Zona 22	2036	10.45
Zona 22	2037	10.45



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 22 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 44.

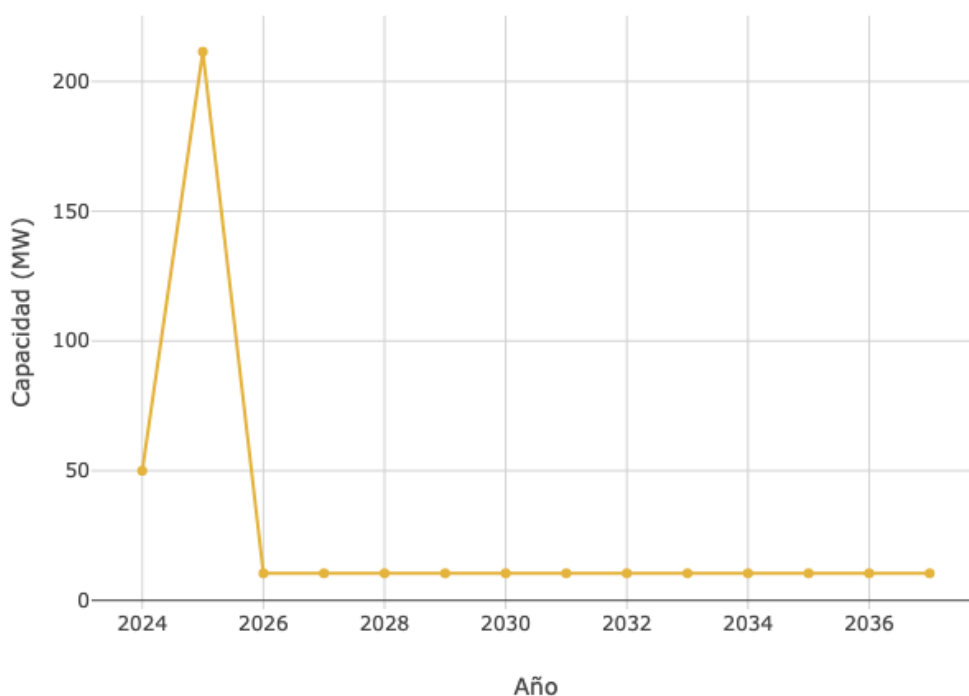


Figura 25. Capacidad máxima de transporte para la Zona 22 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 23

A continuación, en la tabla 45, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 23 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 45. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 23 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Ventorrillo 33	Zona 23
Dosquebradas 34.7	Zona 23
Dosquebradas 13.8	Zona 23
Naranjito 33	Zona 23
Cuba 33	Zona 23
Cuba 13.2	Zona 23
Altagracia 33	Zona 23
Pilamo 33	Zona 23

Por otra parte, en la tabla 46 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 23 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 46. Capacidad máxima de transporte para la Zona 23 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 23	2024	53.39
Zona 23	2025	85.00
Zona 23	2026	47.50
Zona 23	2027	37.94
Zona 23	2028	36.57
Zona 23	2029	48.66
Zona 23	2030	48.66
Zona 23	2031	33.32
Zona 23	2032	48.66
Zona 23	2033	48.66
Zona 23	2034	48.66
Zona 23	2035	48.66



Unidad de Planeación Minero Energética



Zona 23	2036	48.66
Zona 23	2037	48.66

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 23 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 46.

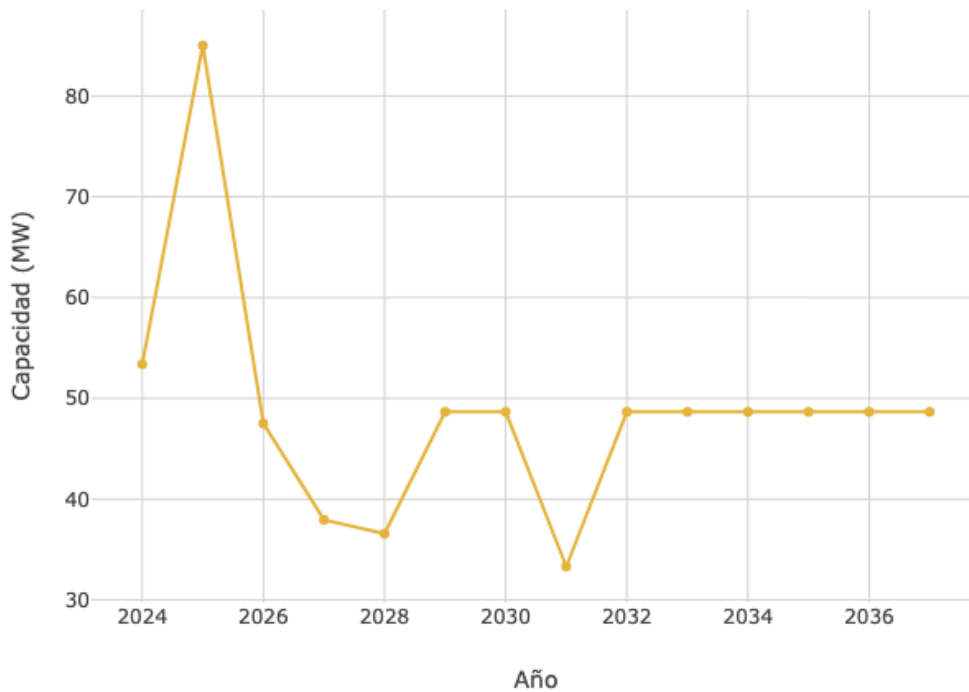


Figura 26. Capacidad máxima de transporte para la Zona 23 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 24

A continuación, en la tabla 47, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 24 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 47. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 24 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Manzanares 33	Zona 24
Manzanares 13.8	Zona 24
Manzanares 115	Zona 24
Bolivia 33	Zona 24
Marquetalia 33	Zona 24
Pensilvania 33	Zona 24

Por otra parte, en la tabla 48 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 24 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 48. Capacidad máxima de transporte para la Zona 24 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 24	2024	9.17
Zona 24	2025	9.21
Zona 24	2026	6.20
Zona 24	2027	6.20
Zona 24	2028	6.20
Zona 24	2029	6.20
Zona 24	2030	6.20
Zona 24	2031	6.20
Zona 24	2032	6.20
Zona 24	2033	6.20
Zona 24	2034	6.20
Zona 24	2035	6.20
Zona 24	2036	6.20
Zona 24	2037	6.20



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 24 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 48.

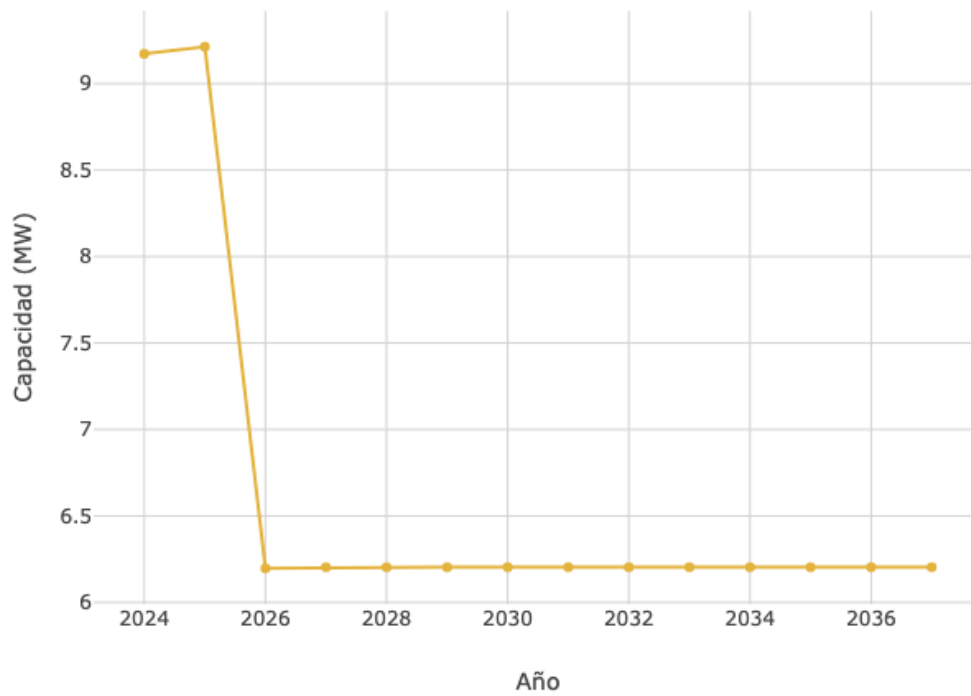


Figura 27. Capacidad máxima de transporte para la Zona 24 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 25

A continuación, en la tabla 49, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 25 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 49. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 25 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Enea 115	Zona 25
Peralonso 115	Zona 25
Manizales 115	Zona 25

Por otra parte, en la tabla 50 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 25 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 50. Capacidad máxima de transporte para la Zona 25 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 25	2024	58.01
Zona 25	2025	16.68
Zona 25	2026	33.10
Zona 25	2027	33.42
Zona 25	2028	33.41
Zona 25	2029	33.44
Zona 25	2030	33.44
Zona 25	2031	33.44
Zona 25	2032	33.44
Zona 25	2033	33.44
Zona 25	2034	33.44
Zona 25	2035	33.44
Zona 25	2036	33.44
Zona 25	2037	33.44



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 25 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 50.

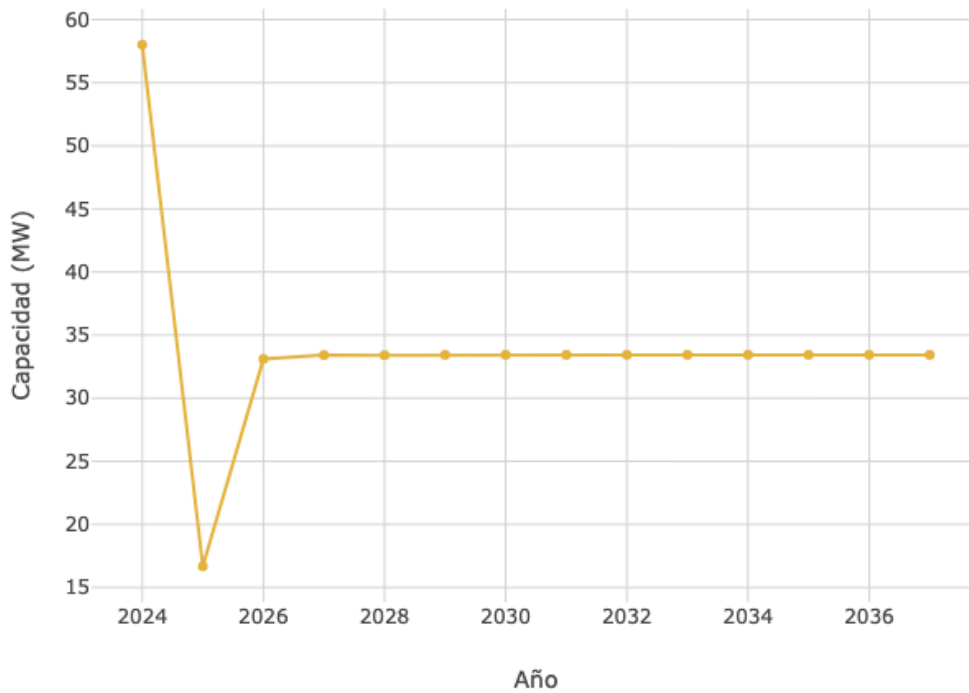


Figura 28. Capacidad máxima de transporte para la Zona 25 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 26

A continuación, en la tabla 51, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 26 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 51. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 26 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Esmeralda 220	Zona 26

Por otra parte, en la tabla 52 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 26 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 52. Capacidad máxima de transporte para la Zona 26 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 26	2024	49.55
Zona 26	2025	13.92
Zona 26	2026	38.74
Zona 26	2027	38.74
Zona 26	2028	37.61
Zona 26	2029	48.71
Zona 26	2030	48.71
Zona 26	2031	48.71
Zona 26	2032	68.86
Zona 26	2033	68.86
Zona 26	2034	68.86
Zona 26	2035	68.86
Zona 26	2036	68.86
Zona 26	2037	68.86

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 26 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 52.



Unidad de Planeación Minero Energética

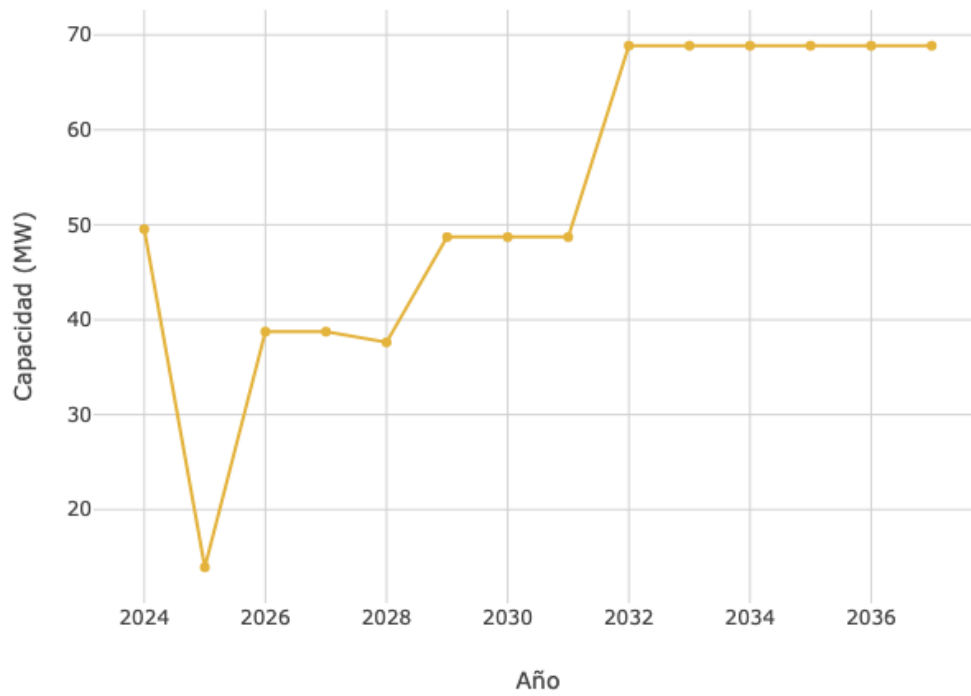


Figura 29. Capacidad máxima de transporte para la Zona 26 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 27

A continuación, en la tabla 53, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 27 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 53. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 27 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Esmeralda CQR 115	Zona 27
San Francisco 115	Zona 27

Por otra parte, en la tabla 54 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 27 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 54. Capacidad máxima de transporte para la Zona 27 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 27	2024	53.43
Zona 27	2025	14.43
Zona 27	2026	24.21
Zona 27	2027	22.64
Zona 27	2028	22.64
Zona 27	2029	22.65
Zona 27	2030	22.65
Zona 27	2031	22.65
Zona 27	2032	22.65
Zona 27	2033	22.65
Zona 27	2034	22.65
Zona 27	2035	22.65
Zona 27	2036	22.65
Zona 27	2037	22.65

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 27 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 54.



Unidad de Planeación Minero Energética

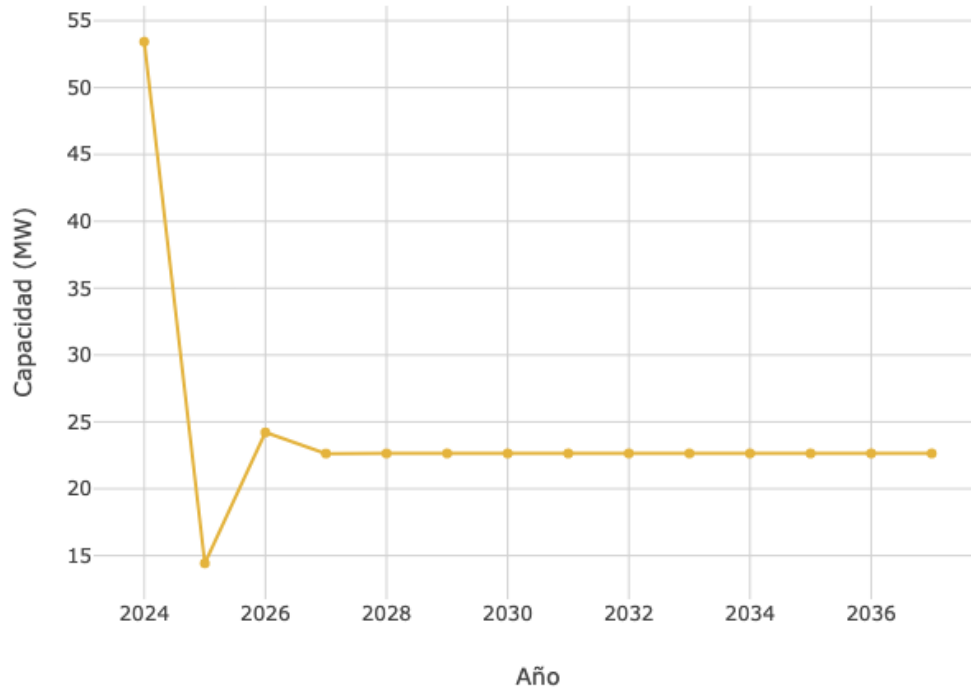


Figura 30. Capacidad máxima de transporte para la Zona 27 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 28

A continuación, en la tabla 55, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 28 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 55. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 28 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Armenia 115	Zona 28
Molinos 115	Zona 28
Regivit 115	Zona 28

Por otra parte, en la tabla 56 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 28 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 56. Capacidad máxima de transporte para la Zona 28 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 28	2024	77.19
Zona 28	2025	14.36
Zona 28	2026	38.43
Zona 28	2027	39.33
Zona 28	2028	39.41
Zona 28	2029	39.43
Zona 28	2030	39.43
Zona 28	2031	39.43
Zona 28	2032	39.43
Zona 28	2033	39.43
Zona 28	2034	39.43
Zona 28	2035	39.43
Zona 28	2036	39.43
Zona 28	2037	39.43



Unidad de Planeación Minero Energética

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 28 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 56.

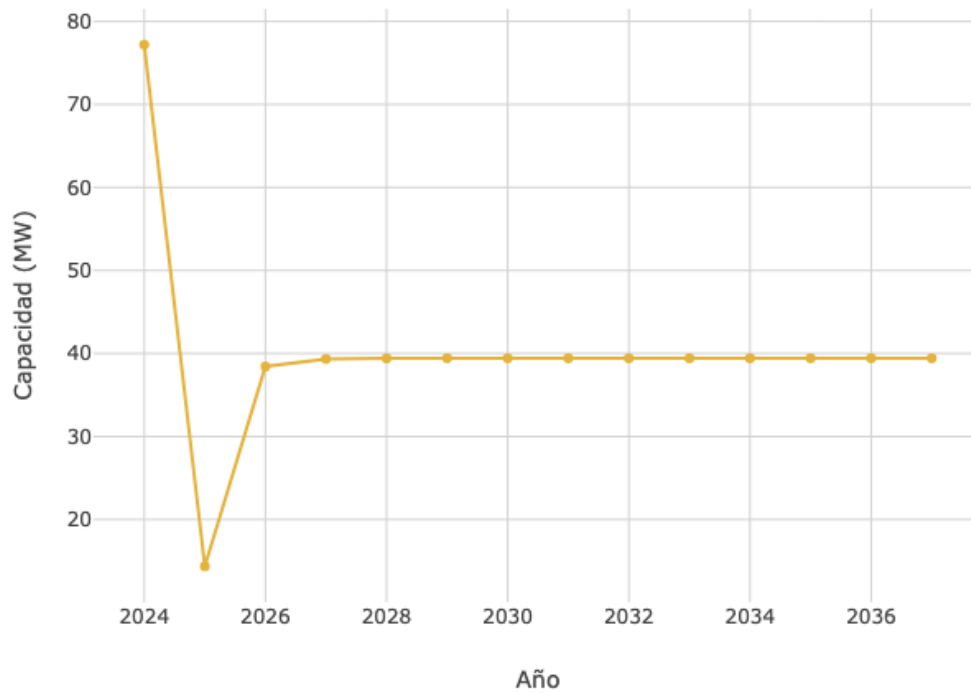


Figura 31. Capacidad máxima de transporte para la Zona 28 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 29

A continuación, en la tabla 57, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 29 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 57. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 29 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Salamina 220	Zona 29

Por otra parte, en la tabla 58 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 29 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 58. Capacidad máxima de transporte para la Zona 29 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 29	2024	0.00
Zona 29	2025	0.00
Zona 29	2026	0.00
Zona 29	2027	15.67
Zona 29	2028	29.53
Zona 29	2029	30.36
Zona 29	2030	30.36
Zona 29	2031	30.36
Zona 29	2032	30.36
Zona 29	2033	30.36
Zona 29	2034	30.36
Zona 29	2035	30.36
Zona 29	2036	30.36
Zona 29	2037	30.36

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 29 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 58.



Unidad de Planeación Minero Energética

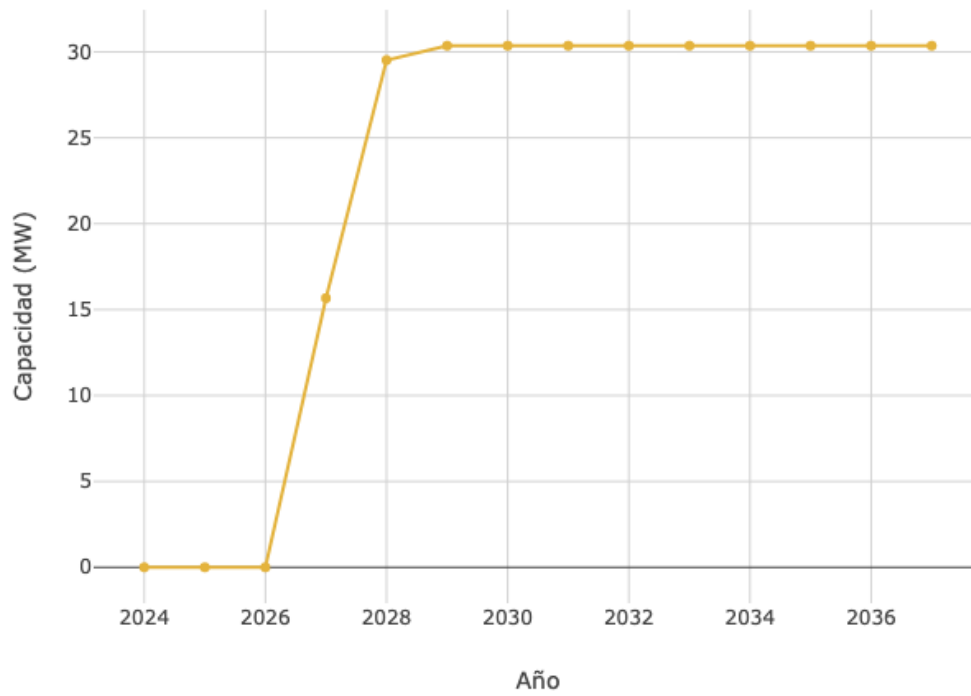


Figura 32. Capacidad máxima de transporte para la Zona 29 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 30

A continuación, en la tabla 59, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 30 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 59. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 30 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Puerto Espejo 33	Zona 30
Armenia 33	Zona 30
El Caimo 33	Zona 30
La cabaña 33	Zona 30
La Patria 33	Zona 30
Regivit 33	Zona 30
Sur 33	Zona 30
Calarca 33	Zona 30

Por otra parte, en la tabla 60 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 30 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planetada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 60. Capacidad máxima de transporte para la Zona 30 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 30	2024	29.26
Zona 30	2025	14.19
Zona 30	2026	29.71
Zona 30	2027	29.82
Zona 30	2028	29.88
Zona 30	2029	29.93
Zona 30	2030	29.98
Zona 30	2031	30.03
Zona 30	2032	30.08
Zona 30	2033	30.13
Zona 30	2034	30.16
Zona 30	2035	30.20



Unidad de Planeación Minero Energética



Zona 30	2036	30.24
Zona 30	2037	30.28

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 30 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 60.

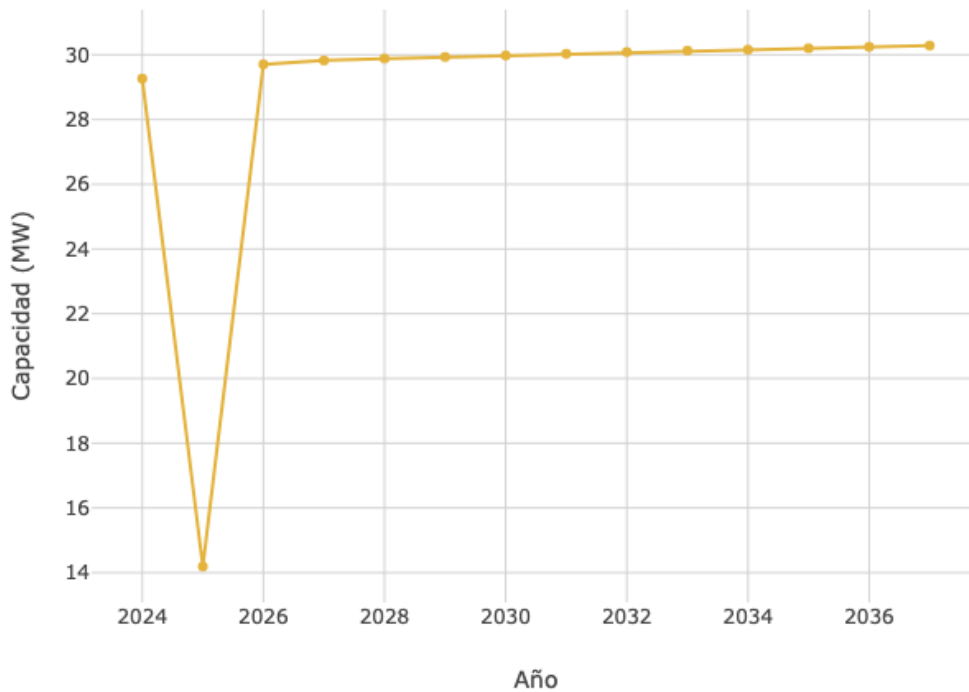


Figura 33. Capacidad máxima de transporte para la Zona 30 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 31

A continuación, en la tabla 61, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 31 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 61. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 31 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Aguadas 33	Zona 31
Pacora 33	Zona 31
Salamina 33	Zona 31
Salamina 115	Zona 31
Las Coles 33	Zona 31

Por otra parte, en la tabla 62 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 31 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planeada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 62. Capacidad máxima de transporte para la Zona 31 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 31	2024	33.16
Zona 31	2025	14.62
Zona 31	2026	0.11
Zona 31	2027	6.85
Zona 31	2028	6.85
Zona 31	2029	6.85
Zona 31	2030	6.85
Zona 31	2031	6.85
Zona 31	2032	6.85
Zona 31	2033	6.85
Zona 31	2034	6.85
Zona 31	2035	6.85
Zona 31	2036	6.85
Zona 31	2037	6.85



Unidad de Planeación Minero Energética



Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera grafica los valores de capacidad para la Zona 31 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 62.

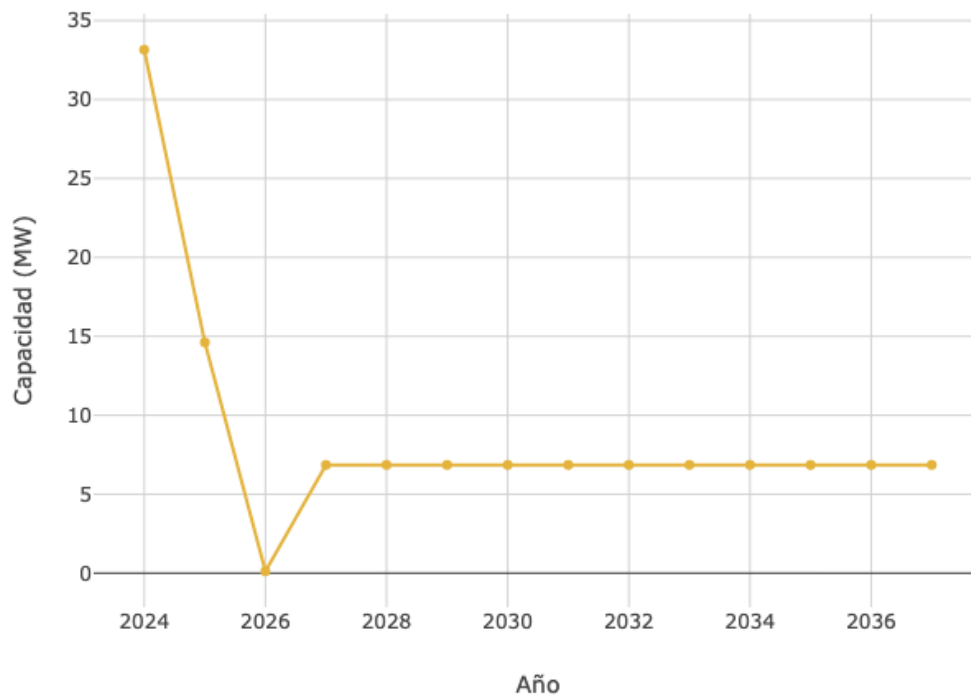


Figura 34. Capacidad máxima de transporte para la Zona 31 a lo largo del horizonte de planeación.



Unidad de Planeación Minero Energética

Zona 32

A continuación, en la tabla 63, se presentan las subestaciones que pertenecen a la Zona 32 de la subárea CQR conforme a la metodología presentada al inicio de este documento.

Tabla 63. Listado de subestaciones que pertenecen a la Zona 32 de la subárea CQR.

Subestación	Zona
Virginia 220	Zona 32

Por otra parte, en la tabla 64 se presentan los datos de capacidad de conexión conjunta (capacidad por zona) para la Zona 32 de la subárea CQR de acuerdo con la formulación planteada en sección 5.3.3 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1 (Circular UPME 057 de 2022).

Tabla 64. Capacidad máxima de transporte para la Zona 32 para todo el horizonte de planeación.

Zona	Año	Capacidad zona (MW)
Zona 32	2024	27.61
Zona 32	2025	27.61
Zona 32	2026	31.71
Zona 32	2027	35.80
Zona 32	2028	34.75
Zona 32	2029	54.01
Zona 32	2030	66.54
Zona 32	2031	66.54
Zona 32	2032	66.54
Zona 32	2033	66.54
Zona 32	2034	66.54
Zona 32	2035	66.54
Zona 32	2036	66.54
Zona 32	2037	66.54

Finalmente, en la siguiente figura se presenta de manera gráfica los valores de capacidad para la Zona 32 de la subárea CQR de acuerdo con los datos presentados en la tabla 64.



Unidad de Planeación Minero Energética

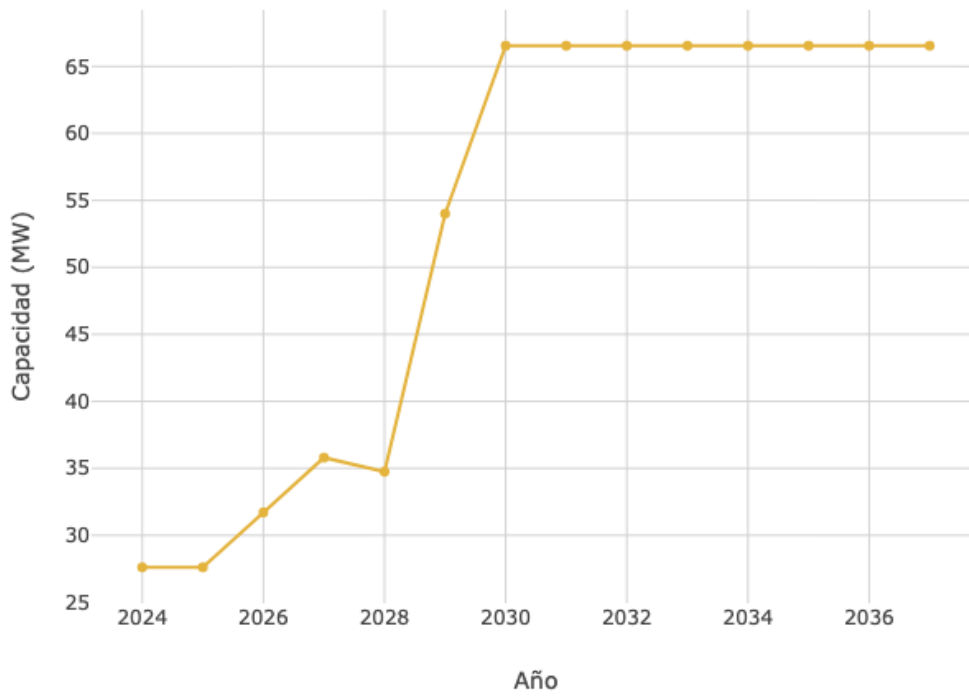


Figura 35. Capacidad máxima de transporte para la Zona 32 a lo largo del horizonte de planeación.