



Reporte Vinken SSCC Abril 2022

Mercado de SSCC Abril 2022

Durante el mes de abril de 2022, el mercado de Servicios Complementarios¹ (SSCC) muestra resultados similares a los meses anteriores para los servicios CSF y CTF-, mientras que CPF- y CTF+ muestran cambios notorios. En particular, CPF- tuvo una baja respecto a su asignación por ofertas, llegando a un 17.4% del requerimiento asignado mediante ofertas. En el caso de CTF+, durante el mes de abril se registró el valor más reducido de asignación por ofertas desde enero del 2021. Respecto a la provisión de SSCC por tecnología, en el mes de abril se observó una disminución en la asignación a unidades hídricas. En particular, en CTF+ la asignación a unidades hídricas de embalse pasó de un 39.0% del requerimiento en marzo a un 0.99% en abril. Considerando que la asignación de unidades de embalse en productos de subida requeriría un uso adicional de agua ante una eventual activación, esta disminución en la asignación de CTF+ cobra relevancia dentro del escenario de escasez hídrica actual. La disminución de la asignación a unidades hídricas generó un aumento en la asignación a unidades térmicas, con más del 70% del requerimiento en todos los productos e incluso superando el 90% en algunos.

La participación de generación eólica y solar en abril repite la ausencia de unidades de este tipo en CSF, las cuales habían tenido una participación relevante desde octubre de 2021 hasta las primeras semanas de enero de 2022. De esta manera, la participación de este tipo de tecnologías durante abril se concentró en CTF-, con una participación de 4.6% de solar y 0.9% de eólica, respectivamente.

Finalmente, a nivel de empresa se observan tendencias similares a las observadas durante los últimos meses, en donde la mayor parte del requerimiento de CPF- se asigna a una sola empresa (61.7%) y en el resto de los productos se observa que más del 75% del requerimiento se reparte entre 3 empresas, a excepción de CTF+. En CTF+ la disminución de las asignaciones por ofertas y de la participación hídrica provocaron que la asignación por empresa en abril estuviese más distribuida.

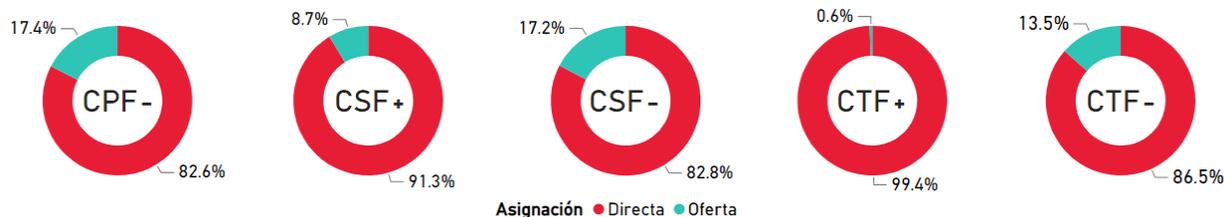
Respecto a temas asociados al mercado de SSCC, la definición de la participación de tecnologías de almacenamiento es un elemento crítico. Particularmente tomando en consideración que es necesario generar desde ya señales de mercado para este tipo de tecnologías, que complementen sus posibles ingresos por participación en el mercado de energía. Un desafío de integrar sistemas de almacenamiento es la definición de detalles asociados a su operación en el esquema actual que considera una operación basada en costos auditados y el uso de listas de mérito para la operación en tiempo real. Entre otros elementos surgen interrogantes respecto a cómo, en la práctica, se cuantificarán los costos de oportunidad en sistemas de almacenamiento. Conceptualmente, el costo de oportunidad debiese estar asociado a la diferencia en ingresos que percibe el sistema de almacenamiento, entre un escenario donde participa como proveedor de SSCC y otro donde no lo hace, utilizando los ingresos percibidos en este último caso como un benchmark. Un desafío de esto surge al considerar que en tiempo real se están tomando decisiones basadas en una lista de mérito, por lo que se requiere tener cuidado en la definición de ese contrafactual requerido. Adicionalmente, incluso bajo una definición consistente, pueden existir desafíos de escalabilidad en tiempos de cómputo a medida que aumente el número de sistemas de almacenamiento en el sistema.

Estos son solamente algunos ejemplos de los elementos que deben definirse para la integración de sistemas de almacenamiento en SSCC. De igual manera, estos elementos reafirman la necesidad de actualizar las herramientas de operación en tiempo real del SEN, evaluar cambios al diseño de mercado en la dirección de un esquema de precios uniformes y evaluar la transición hacia un mercado de ofertas que entregue mayor flexibilidad en la gestión de las distintas tecnologías.

¹ CPF: Control Primario de Frecuencia, CSF: Control Secundario de Frecuencia, CTF: Control Terciario de Frecuencia. Los símbolos + y - se refieren a productos de subida y bajada, respectivamente.

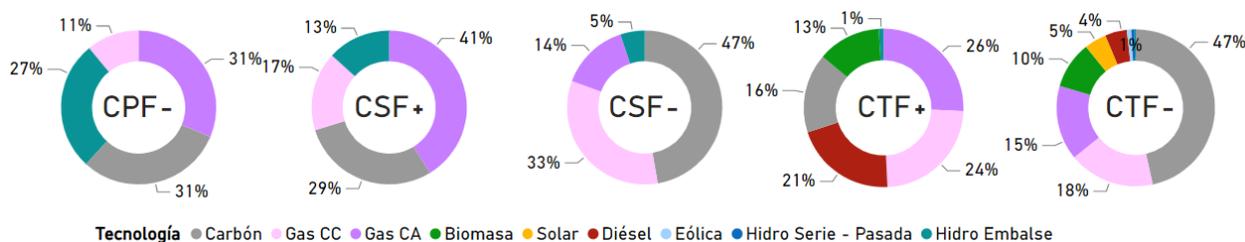
Resultados de las Subastas

A continuación se presentan los resultados de las subastas publicados de manera diaria por el Coordinador Eléctrico Nacional² durante el mes de abril.



| Variaciones porcentuales asignadas por oferta de abril con respecto a: | CPF- | CSF+ | CSF- | CTF+ | CTF- |
|--|--------|--------|-------|--------|--------|
| Marzo 2022 | ↓18.9% | ↑5.8% | ↑3.3% | ↓15.8% | ↓0.6% |
| Enero-Diciembre 2021 | ↑9.0% | ↓10.8% | ↑1.8% | ↓42.0% | ↓26.3% |

Los resultados de las subastas para el mes de abril muestran resultados similares a los meses anteriores para los servicios de control secundario y control terciario de bajada, mientras que control primario y terciario de subida muestran cambios relevantes. En particular en CPF- se observó una disminución de la asignación por ofertas respecto al mes de marzo, en el cual se llegó a un 36.3% del requerimiento, pese a esto, el 17.4% registrado en abril representa un nivel mayor al observado durante los meses previos a marzo y durante el año 2021. Respecto a CTF+, el servicio alcanzó los niveles de asignación por oferta más bajos que se han observado entre enero de 2021 hasta la fecha, con un 0.6% del requerimiento. Lo anterior contrasta con lo observado durante el resto de los meses, pues CTF+ corresponde al producto que suele tener mayor asignación por ofertas, alcanzando un 42.6% del requerimiento en 2021. Si bien durante los últimos meses este porcentaje ha ido disminuyendo y se ha concentrado en un bloque en particular, los resultados de abril muestran una caída notoria respecto al 16.4% del requerimiento asignado por ofertas observado en marzo.



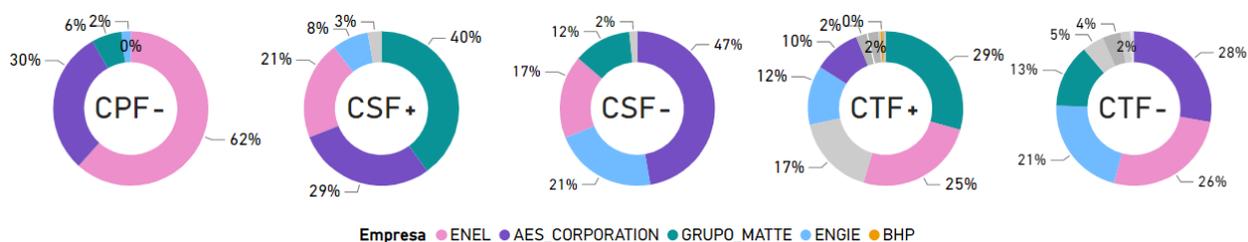
Respecto a la provisión de SSCC por tecnología, en el mercado se suele observar una asignación concentrada en unidades hídricas y térmicas. Sin embargo, en el mes de abril se observó una disminución en la asignación a unidades hídricas. En particular, en CPF- se observó una disminución a 27.2% del requerimiento respecto del 62.1% de marzo. Asimismo, en CTF+ la asignación a unidades hídricas de embalse pasó de un 39.0% en marzo a un 0.99% del requerimiento en abril. El mismo fenómeno se observó en menor medida en CTF-, donde el 8.0% asignado en marzo pasó a un 0.26% en abril. Considerando que la asignación de unidades de embalse en productos de subida requeriría un

² En particular se considera la información que diariamente se publica en el archivo "Ofertas Adjudicadas e Índices de Competencia", disponible en: <https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/programas-de-operacion-2021/>

uso adicional de agua ante una eventual activación, la disminución en la asignación de CTF+ cobra relevancia dentro del escenario de escasez hídrica actual.

La disminución de la asignación a unidades hídricas generó un aumento en la asignación a unidades térmicas, con más del 70% del requerimiento en todos los productos e incluso superando el 90% en algunos. Usualmente esta asignación corresponde a centrales a carbón y gas, pero durante el mes de abril se observó una participación relevante de diesel y biomasa en CTF+, con un 20.8% y 12.8% del requerimiento respectivamente.

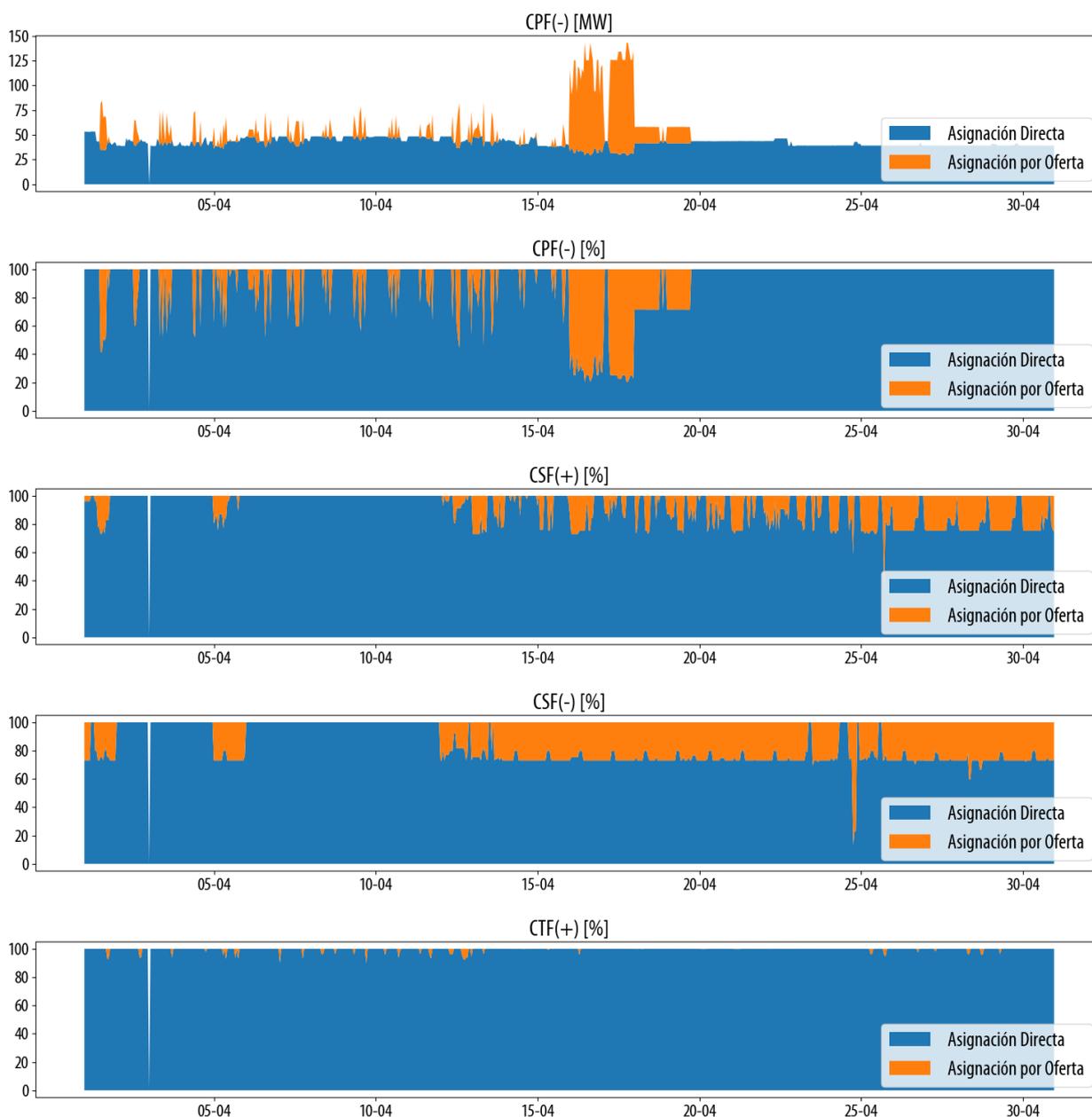
Respecto a la participación de energías renovables no convencionales, en abril se repite la ausencia de unidades de este tipo en CSF, las cuales habían tenido una participación relevante desde octubre de 2021 hasta las primeras semanas de enero de 2022, principalmente en la componente de bajada. De esta manera, la participación de energías renovables no convencionales durante abril se concentró en CTF-, con una participación de 4.6% de solar y 0.9% de eólica.



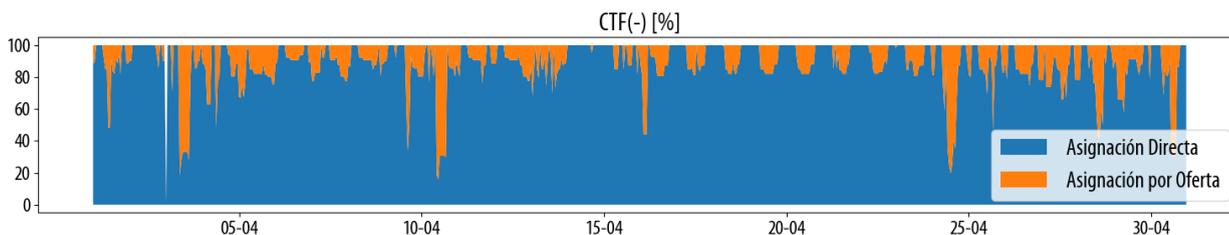
Finalmente, a nivel de empresa se observan tendencias similares a las observadas durante los últimos meses, en donde la mayor parte del requerimiento de CPF- se asigna a una sola empresa (61.7%) y en el resto de los productos se observa que más del 75% del requerimiento se reparte entre 3 empresas, a excepción de CTF+. En CTF+ la mayor parte del requerimiento durante los meses anteriores solía ser asignado a principalmente 2 empresas, pero la disminución de las asignaciones por ofertas y de la participación hídrica provocaron que en abril la asignación por empresa estuviese más distribuida, disminuyendo la asignación a las empresas usuales y produciendo un aumento en empresas que suelen tener menor asignación.

Detalle Resultados de las Subastas

A continuación se presenta la asignación porcentual de cada SSCC durante abril del 2022, diferenciándose por asignación directa y por oferta³. Se observa que la **mayoría de los productos se están asignando de manera directa**, destacando que el requerimiento de CTF- se asignó prácticamente en su totalidad mediante asignación directa. Además, se observa que a partir del 20 de abril no ha existido asignación por oferta en CPF-, la que se había observado de manera regular desde inicios de marzo. Cabe destacar que esta repentina disminución sucedió luego de un aumento relevante en la cantidad de recurso asignado por el Coordinador entre el 16 y 18 de abril, tal como se puede observar en el siguiente gráfico.

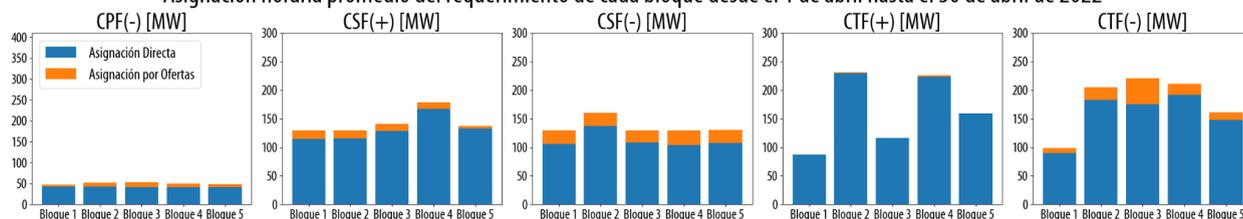


³ Asignación por oferta indica que la adjudicación se realiza según la oferta enviada por el oferente. Asignación Directa indica que la unidad no realizó oferta o que su oferta quedó descartada por las reglas de Valores Máximos, pero su participación fue requerida como parte del mecanismo de ofertas ampliadas y que esta participación fue valorizada de acuerdo al Valor Máximo correspondiente.

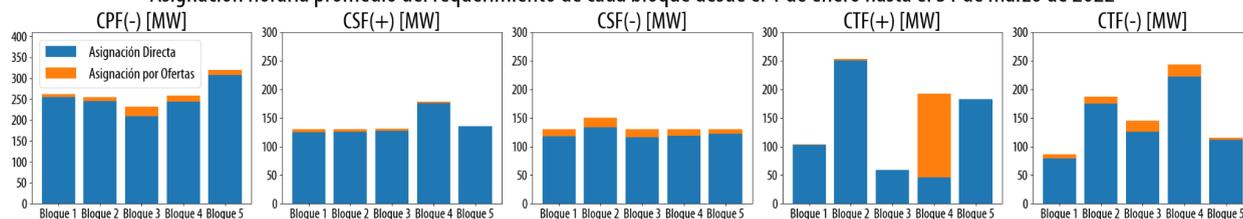


A continuación se muestran las distribuciones, por tipo de asignación, de cada bloque horario de oferta y servicio, según los requerimientos adjudicados en el período⁴. En estos gráficos se evidencia que la disminución en la asignación por oferta registrada en CTF- corresponde a un cambio de comportamiento de las ofertas durante el bloque 4 (desde las 17:00 hasta las 20:59 hrs.), pues el resto de los bloques se estaba asignando de manera directa de forma regular. Adicionalmente, se observa que continúa el fenómeno observado en marzo respecto a la disminución en la cantidad de recurso asignado en CPF-, con valores menores al 20% de los observados durante el año 2021.

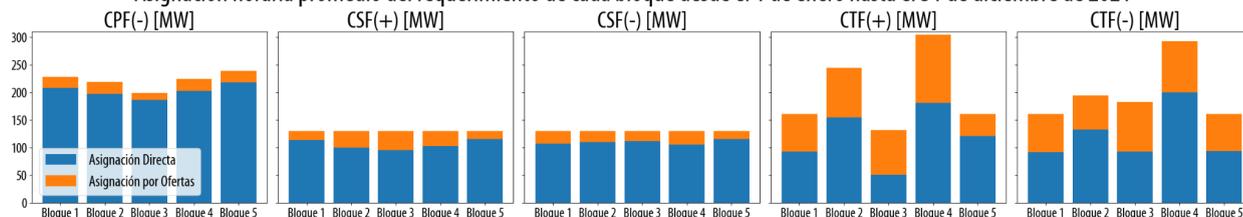
Asignación horaria promedio del requerimiento de cada bloque desde el 1 de abril hasta el 30 de abril de 2022



Asignación horaria promedio del requerimiento de cada bloque desde el 1 de enero hasta el 31 de marzo de 2022



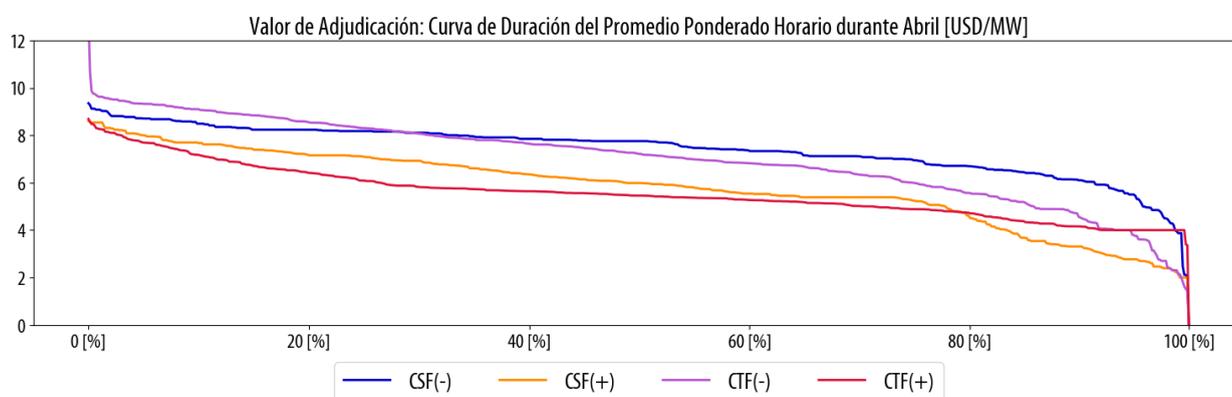
Asignación horaria promedio del requerimiento de cada bloque desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2021



⁴ Los resultados se muestran considerando la definición y duración de bloques según su uso en la presentación de ofertas: Bloque 1 (00:00 - 05:59 hrs.), Bloque 2 (06:00 - 09:59 hrs.), Bloque 3 (10:00 - 16:59 hrs.), Bloque 4 (17:00 - 20:59 hrs.) y Bloque 5 (21:00 - 23:59 hrs.).

Se calculó el promedio ponderado de los precios adjudicados para cada hora del período de análisis en cada SSCC⁵. Dado que en el actual esquema de subastas las ofertas de los agentes se encuentran acotadas por un precio máximo equivalente a los costos de desgaste representativos por tecnología definidos en la Resolución Exenta N°443⁶, resulta esperable que los precios de adjudicación se encuentren en torno a estos valores cuando existe un alto nivel de asignación directa. De esta manera, los precios obtenidos resultan representativos de las tecnologías que se están asignando para la provisión del servicio.

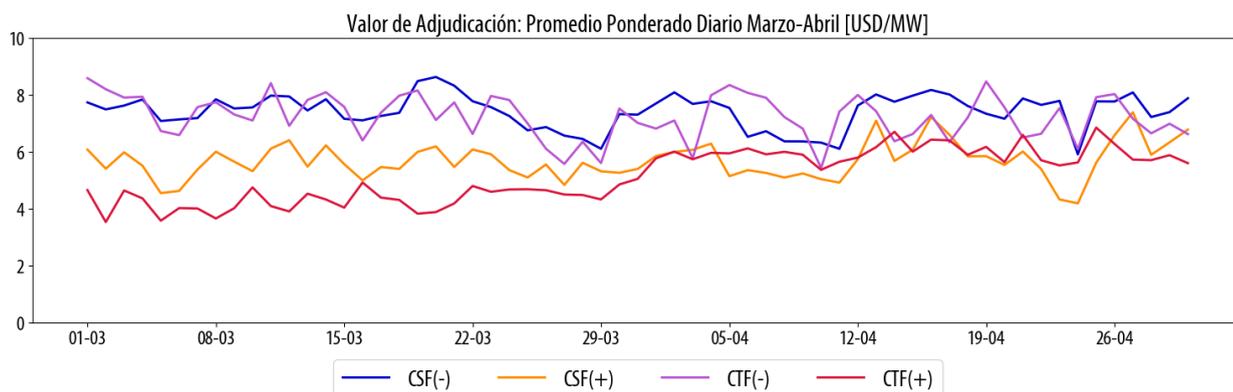
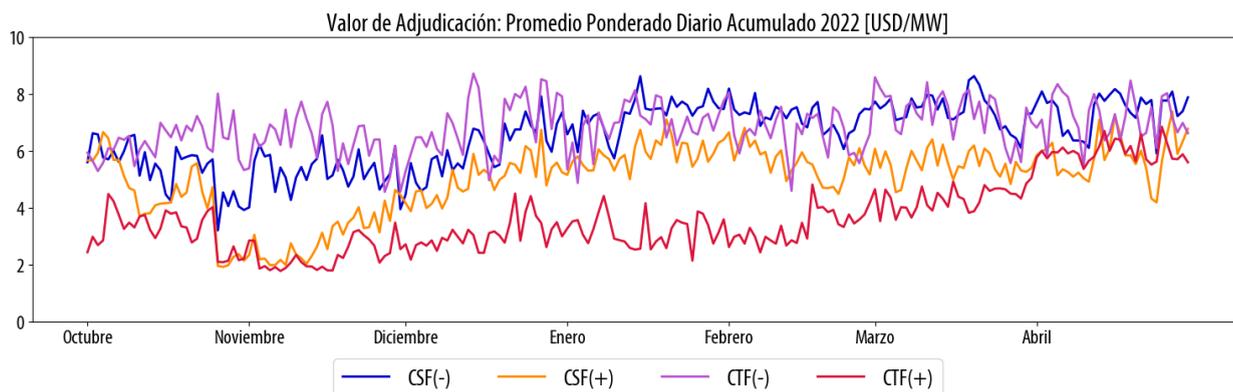
De esta manera, durante abril se observó que la mayor parte del tiempo los productos tuvieron precios por sobre los 4 USD/MW, con un comportamiento similar entre los distintos productos y con una tendencia de que los productos de bajada son levemente más caros que los productos de subida. Destaca también la baja frecuencia de precios por debajo de los 4 USD/MW. Adicionalmente, es relevante mencionar que, según la información publicada, durante este mes nuevamente existieron eventos de asignación en CTF- a precios más altos que los valores máximos definidos. En particular, se observaron precios entre 19 y 20 USD/MW, asignados a las 8:00 hrs de los días 4, 23, 24 y 30 de abril y a las 16 hrs del día 3 de abril, en base a ofertas presentadas por unidades eólicas.



Al analizar la evolución cronológica de estos precios, se aprecia que durante el mes de abril ha continuado la tendencia al alza observada en el precio de adjudicación de CTF+, con un aumento del 37.6% respecto al mes anterior y de 92.3% respecto al año 2021. Esto coincide con el hecho de que este mes el producto de CTF+ fue asignado casi en su totalidad de manera directa y prácticamente sin participación de unidades hídricas, que suelen ser asignadas a un menor valor que las unidades térmicas. En el resto de los productos se observan valores más cercanos a los observados durante el mes anterior, aunque todos muestran aumentos mayores al 30% respecto al año 2021.

⁵ El gráfico no contiene los precios asignados para CPF(-), debido a que la asignación directa para este servicio se realiza a un precio de adjudicación reservado, según lo indicado en la Resolución Exenta N°493. Disponible en: [RE N° 493 de 2020 de la Comisión Nacional de Energía](#). Para el resto de los productos se presenta el gráfico en formato de curva de duración para una mejor comprensión de la frecuencia de los valores observados.

⁶ Resolución Exenta N°443 sobre el mecanismo de determinación de los valores máximos para el proceso de verificación de ofertas. Disponible en: [RE N° 443 de 2020 de la Comisión Nacional de Energía](#).



| Precio promedio ponderado [USD/MW] | CSF+ | CSF- | CTF+ | CTF- |
|------------------------------------|------|------|------|------|
| Abril 2022 | 5.81 | 7.40 | 5.96 | 7.13 |
| Marzo 2022 | 5.55 | 7.43 | 4.33 | 7.27 |
| Enero-Diciembre 2021 | 4.17 | 5.23 | 3.10 | 5.38 |

| Variaciones del precio de Abril 2022 con respecto a: | CSF+ | CSF- | CTF+ | CTF- |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Marzo 2022 | ↑4.7% | ↓0.4% | ↑37.6% | ↓1.9% |
| Enero-Diciembre 2021 | ↑39.3% | ↑41.5% | ↑92.3% | ↑32.5% |

Participación Centrales Eólicas y Solares en Mercado de SSCC

Respecto a la participación de centrales Eólicas y Solares en el mercado de SSCC, durante el mes de abril de 2022 se repitió la ausencia de asignación solar en la provisión de control secundario. Esta asignación, mediante la central Luz del Norte, se había realizado de manera regular y creciente desde octubre de 2021 hasta las primeras semanas de enero de 2022. De esta manera, la participación eólica y solar se registró solo en CTF-, con una disminución y aumento, respectivamente, respecto a lo observado en marzo, pero aún por debajo de lo observado en 2021.

Durante el mes de abril, hubo un total de 17 unidades renovables variables (11 eólicas y 6 solares) que participaron en la provisión de SSCC, ya sea por ofertas o asignación directa. Dentro de este conjunto destaca la unidad eólica Los Cururos que obtuvo un 61.41% de asignación por oferta con un precio de 2 USD/MW ya ha sido asignada regularmente por ofertas desde febrero de este año. Del mismo modo, destacan las unidades eólicas San Gabriel y Tolpan Sur que obtuvieron niveles de asignación por oferta cercanos del 100%. Sin embargo, tal como se detalla en el pie de página, según la información publicada por el Coordinador, estas centrales resultaron asignadas con ofertas entre 19 y 20 USD/MW, siendo que los costos de desgaste definidos por la Comisión Nacional de Energía para este tipo de tecnologías son de 2 USD/MW y los valores máximos utilizados por el Coordinador para esos bloques fueron inferiores a los valores de las ofertas.

Respecto a las unidades solares destacan las centrales El Romero con una asignación por oferta de 89.84% y las centrales Usya y Almeyda con niveles de asignación por oferta por sobre el 95%. Esta asignación por oferta se traduce en una asignación continua de estas centrales entre las 9:00 y 16:00 hrs. Sin embargo, resulta relevante el hecho de que la oferta realizada por estas unidades fue siempre de 0 [USD/MW] y las únicas ocasiones en que fue asignada a un precio superior fue cuando la asignación se realizó de manera directa.

En la tabla a continuación se detallan las centrales eólicas y solares que resultaron adjudicadas durante el mes de abril así como el monto de adjudicación promedio, oferta promedio de adjudicación (ponderada por la asignación) y el horario en que fueron asignadas durante el mes.

| Central | Tecnología | Potencia Máxima [MW] | Inicio Adjudicación | SSCC en que participa | Horario de asignación en el mes | Adjudicación Promedio [MW] | Oferta Promedio [USD/MW] |
|----------------------|------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|--|
| Monte Redondo | Eólica | 48 | Enero 2021 | CTF- | 7:00 a 8:59, 17:00 a 17:59 | 6.87 | 2.00 100% directa |
| Los Cururos | Eólica | 110 | Enero 2021 | CTF- | 8:00 a 9:59, 16:00 a 17:59. | 17.45 | 2.00 61.4% oferta |
| San Gabriel | Eólica | 183 | Julio 2021 | CTF- | 8:00 a 9:59, 16:00 a 16:59. | 47.82 | 19.33⁷ 100% oferta |
| Tolpan Sur | Eólica | 84 | Julio 2021 | CTF- | 8:00 a 8:59, 15:00 a 16:59. | 32.39 | 8.63⁸ 100% oferta |
| Cabo Leones | Eólica | 78.1 | Septiembre 2021 | CTF- | 7:00 a 9:59, | 25.52 | 2.00 100% directa |

⁷ Según los resultados publicados por el Coordinador, esta unidad fue asignada a precio de oferta 20 USD/MW el día 4 de abril a las 9:00 hrs y los días 23 y 24 de abril a las 8:00 hrs. Según la información publicada por el Coordinador, el valor máximo para unidades eólicas en el bloque 2 (06:00 - 09:59 hrs.) de los días mencionados fue de 2 [USD/MW]. Luego, es necesario que el CEN corrobore esta información.

⁸ Según los resultados publicados por el Coordinador, esta unidad fue asignada a precio de oferta 19 USD/MW los días 3 de abril a las 16:00 hrs y 30 de abril a las 8:00 hrs. Según la información publicada por el Coordinador, el valor máximo para unidades eólicas en el bloque 3 (10:00 - 16:59 hrs.) del día 3 de abril fue de 2.57 [USD/MW], mientras que en el bloque 2 (06:00 - 09:59 hrs.) del día 30 de abril fue de 2 [USD/MW]. Luego, es necesario que el CEN corrobore esta información.

| | | | | | | | |
|-------------------------|----------|-------|-----------------|------|--|-------|---|
| Canela 2 | Eólica | 60 | Septiembre 2021 | CTF- | 7:00 a 9:59, 16:00 a 17:59. | 12.08 | 2.00 100% directa |
| Canela | Eólica | 18.15 | Octubre 2021 | CTF- | 7:00 a 9:59, 16:00 a 16:59, 23:00 a 23:59, | 2.89 | 2.00 100% directa |
| Sierra Gorda | Eólica | 112 | Septiembre 2021 | CTF- | 7:00 a 9:59, 17:00 a 17:59, 23:00 a 23:59. | 21.12 | 2.00 100% directa |
| Taltal | Eólica | 99 | Septiembre 2021 | CTF- | 7:00 a 8:59, 16:00 a 17:59. | 18.88 | 2.00 100% directa |
| Talinay Oriente | Eólica | 90 | Septiembre 2021 | CTF- | 7:00 a 9:59, 16:00 a 16:59. | 7.90 | 2.00 100% directa |
| Talinay Poniente | Eólica | 60.6 | Septiembre 2021 | CTF- | 7:00 a 7:59, 9:00 a 9:59, 17:00 a 17:59, 23:00 a 23:59. | 9.50 | 2.00 100% directa |
| El Romero | Solar FV | 196 | Junio 2021 | CTF- | 9:00 a 16:59. | 50.34 | 0.20⁹ 89.8% oferta |
| Usya | Solar FV | 52.9 | Enero 2021 | CTF- | 9:00 a 16:59 | 35.73 | 0.06¹⁰ 96.9% oferta |
| Quilapilun | Solar FV | 103.2 | Octubre 2021 | CTF- | 8:00 a 8:59, 16:00 a 16:59. | 51.25 | 2.00 100% directa |
| Santiago Solar | Solar FV | 100 | Octubre 2021 | CTF- | 9:00 a 9:59, 16:00 a 16:59. | 3.57 | 2.00 100% directa |
| San Pedro GPG | Solar FV | 106 | Octubre 2021 | CTF- | 9:00 a 9:59, | 82.35 | 2.00 100% directa |
| Almeyda | Solar FV | 52 | Enero 2021 | CTF- | 9:00 a 16:59. | 34.72 | 0.03¹¹ 98.5% oferta |
| Luz del Norte | Solar FV | 141 | Octubre 2021 | CSF+ | No asignada | - | - |
| | | | | CSF- | No asignada | - | - |
| | | | | CTF- | No participa | - | - |

En el mes de abril se notó la ausencia de centrales eólicas o solares en los servicios de control secundario, como ha sucedido desde febrero de este año, pues desde octubre de 2021 hasta las primeras semanas de enero de 2022 la central solar Luz del Norte fue asignada regularmente, alcanzando a entregar un 14.97% del requerimiento en diciembre de 2021.

Por otro lado, en CTF- la asignación a unidades solares y eólicas fue de **4.56%** y **0.92%**, respecto al total de la reserva requerida durante el mes, respectivamente. En el caso de la energía eólica esto representa una disminución importante, pues en marzo esta cifra alcanzaba un 1.98% y en febrero un 5.62%, siendo menor incluso al promedio de 2.77% observado durante el año 2021. Por otro lado, la asignación a energía solar muestra un aumento respecto al 2.09% de marzo, pero aún se encuentra por debajo de lo observado durante el año 2021. Finalmente, se destaca que el **44.61%** del CTF- asignado a eólicas se realizó por **ofertas**, una mejora respecto a los 26.51% del mes anterior. Mientras tanto, en el caso de las solares la asignación por **oferta** en CTF- alcanzó un **90.55%**, luego de que el mes anterior este monto haya sido 96.10%.

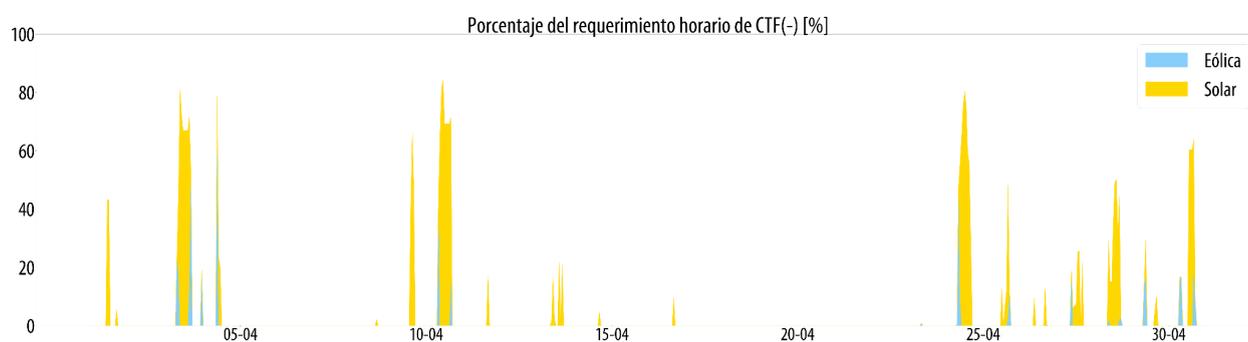
⁹ El 100% de las veces que fue asignada por ofertas durante el mes de abril fue a precio 0 [USD/MW], siendo asignada a precio 2 [USD/MW] solo en las ocasiones en que la asignación fue de manera directa.

¹⁰ El 100% de las veces que fue asignada por ofertas durante el mes de abril fue a precio 0 [USD/MW], siendo asignada a precio 2 [USD/MW] solo en las ocasiones en que la asignación fue de manera directa.

¹¹ El 100% de las veces que fue asignada por ofertas durante el mes de abril fue a precio 0 [USD/MW], siendo asignada a precio 2 [USD/MW] solo en las ocasiones en que la asignación fue de manera directa.

| Asignación porcentual del requerimiento total [%] | CSF+ | | CSF- | | CTF- | |
|---|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | Solar | Eólica | Solar | Eólica | Solar | Eólica |
| Abril 2022 | 0% | 0% | 0% | 0% | 4.56% | 0.92% |
| Marzo 2022 | 0% | 0% | 0% | 0% | 2.09% | 1.98% |
| Enero-Diciembre 2021 | 0.15% | 0% | 2.51% | 0.19% | 6.13% | 2.77% |

Finalmente, cabe destacar que la provisión de SSCC mediante energías renovables no convencionales se concentra en algunas horas en particular, lo que permite que en dichas horas la mayor parte de la provisión sea realizada con este tipo de centrales, tal como se puede observar a continuación.





vinken

+56950176574
contacto@vinken.cl
www.vinken.cl

