



Jornadas Técnicas Reserva Hídrica, programación, conformación y remuneración

Subgerencia de Transacciones de Mercado

Departamento de transferencias de Energía y SSCC

www.coordinador.cl

Reserva Hídrica

Temario



- Proceso de Programación de Reserva Hídrica



- Proceso de Conformación de la Reserva Hídrica



- Proceso de Remuneración de la Reserva Hídrica



- Reserva Hídrica acumulada y costos

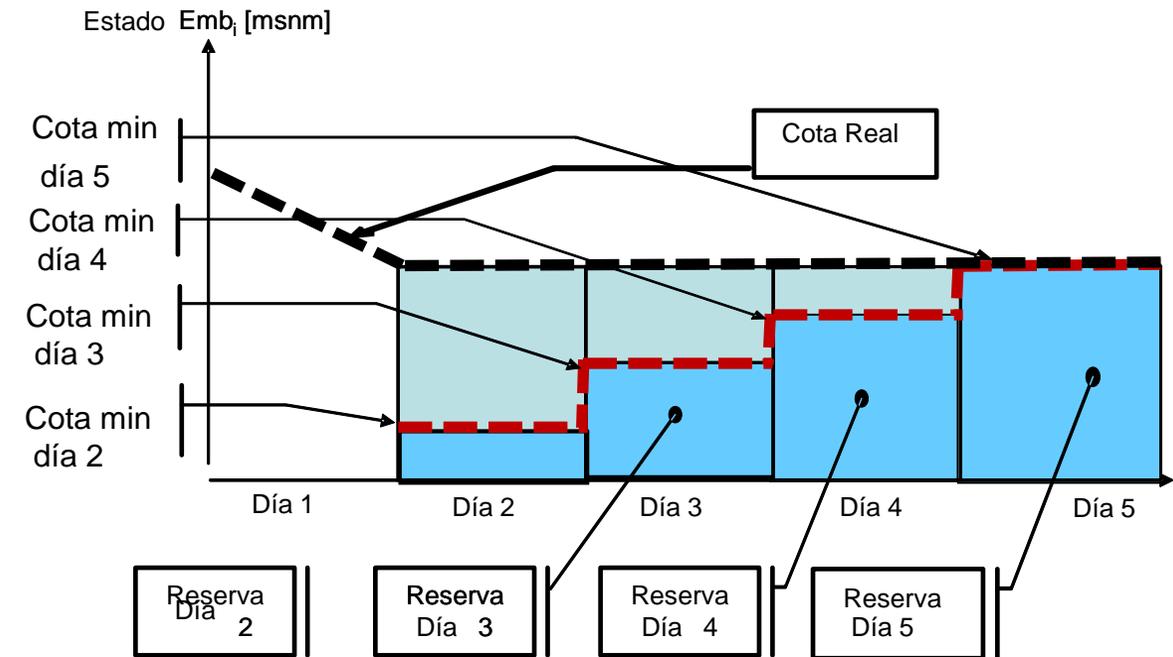
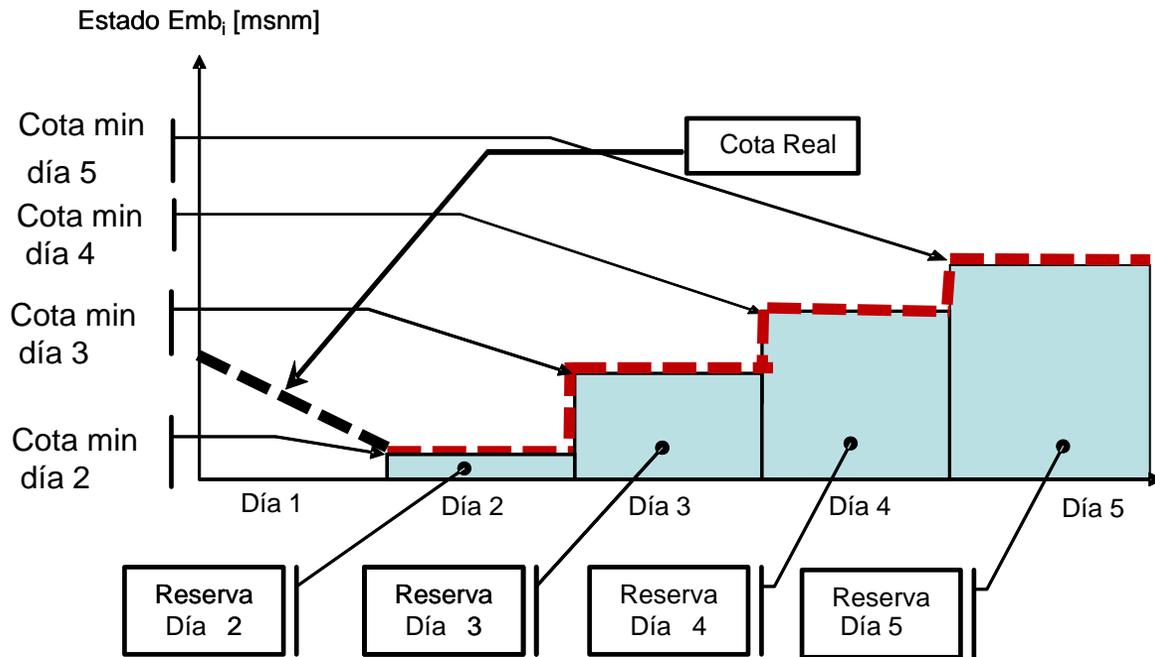


Programación de Reserva Hídrica

Reserva Hídrica

- Se busca disminuir la oferta hidráulica del sistema, a través de subir progresivamente las cotas mínimas operacionales.

- En la figura se forma reserva hídrica a partir de energía embalsada previamente (Ej. Colbún al fin del período estival). El objetivo es transformar energía embalsada en reserva hídrica despachando generación térmica.

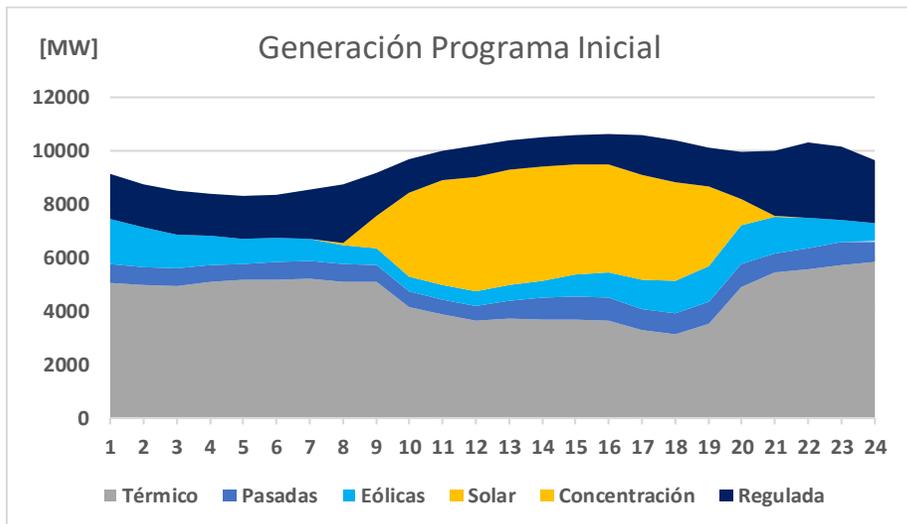


Programación de Reserva Hídrica

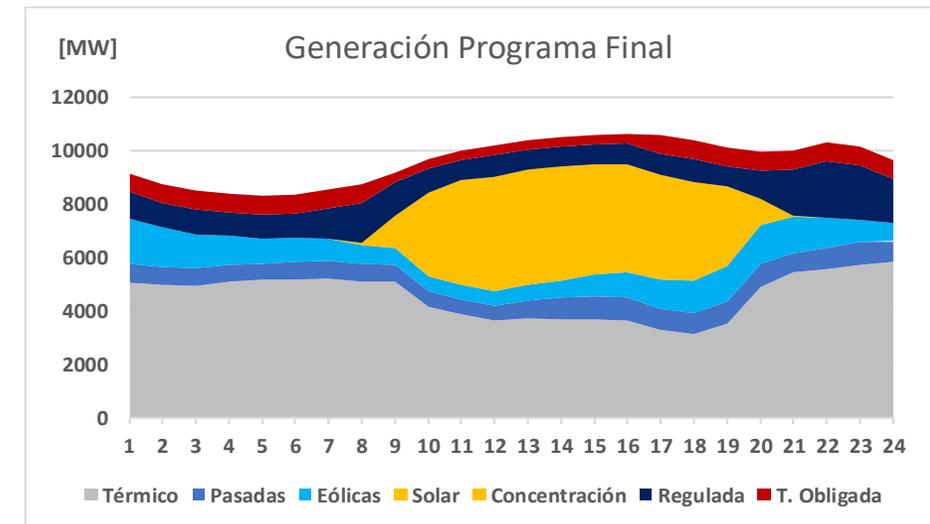
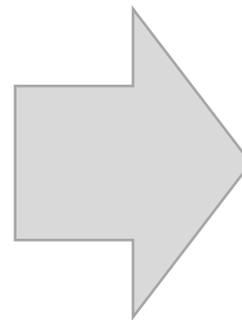
Reserva Hídrica: Procedimiento de Conformación

Procedimiento de Conformación de Reserva Hídrica

- I. Se elabora el Programa de Operación Base considerando sólo las restricciones técnicas de los embalses estacionales candidatos a formar Reserva Hídrica.
- II. Se determina por inspección del Programa de Operación Base para determinar si es posible reducir la generación de los embalses objetivo y así asignarla como reserva hídrica.
- III. En caso de ser factible conformar Reserva Hídrica, se escoge una central no despachada en el Programa Operación Base, de costo variable cercano al marginal (la central más económica), forzando su generación para reemplazar parte o totalidad de la colocación del embalse objetivo. Al mismo tiempo, se debe limitar la generación del embalse objetivo.



Reserva hídrica programada: 14 GWh



Programación de Reserva Hídrica

Reserva Hídrica: Procedimiento de Conformación

Procedimiento de Conformación de Reserva Hídrica: resultado

- **Programa de Operación Definitivo:** Considera el Programa de Operación Base, pero se agregan restricciones de cota/energía al embalse objetivo para garantizar la formación de Reserva Hídrica e incluye la generación forzada de la central térmica de reemplazo.
- **Política de Operación:** Con el objeto de cumplir con el principio de indiferencia económica, tomado en consideración la formación y Reserva Hídrica, el costo de oportunidad de los Embalses candidatos a generar reserva hídrica, a ser incorporarlo en la Política Operación para ajustar su despacho en la Operación Real, serán determinados a partir de los Valores de Agua obtenidos del Programa Base, considerando para ello las pérdidas marginales en el Sistema de Transmisión obtenido del Programa Definitivo.
- Se incluyen:
 - i. Los embalses en Reserva Hídrica.
 - ii. Montos de Reserva por embalse.
 - iii. Central(es) térmica(s) fuera de orden económico para formar Reserva Hídrica.
 - iv. Energía Máxima Diaria Generable, la cual corresponde a la cantidad de energía total diaria que es posible generar con las series hidráulicas de los embalses definidos para conformar Reserva Hídrica.
- Se publica Programa Base/Definitivo y Política Definitiva.

Conformación de Reserva Hídrica

Reserva Hídrica - Requisitos generales

Requisitos Generales para la conformación de Reserva Hídrica

- El CMg debe ser mayor o igual al costo de operación de la central del embalse donde se evalúa conformar RH, esto conforme a la Política de Operación vigente.
- La Reserva Hídrica siempre debe conformarse con generación térmica que esté por sobre el CMg de la hora de operación, esto de la manera más eficiente posible conforme a la Política de Operación vigente.
- Las series hidráulicas de los embalses definidos para generar Reserva Hídrica, deben tener capacidad de generación de energía por sobre la energía mínima diaria requerida para cumplir convenios de riego, caudales ecológicos y SSCC adjudicados.
- En la OTR el CDC deberá confirmar o corregir la cantidad de “Energía Máxima Diaria Generable” programada para la serie (considerando afluente real informado a CDC en la OTR y las restricciones de cota).
- De manera que la Reserva Hídrica no supere el valor de “Energía Máxima Diaria Generable” menos las entregas de riego.

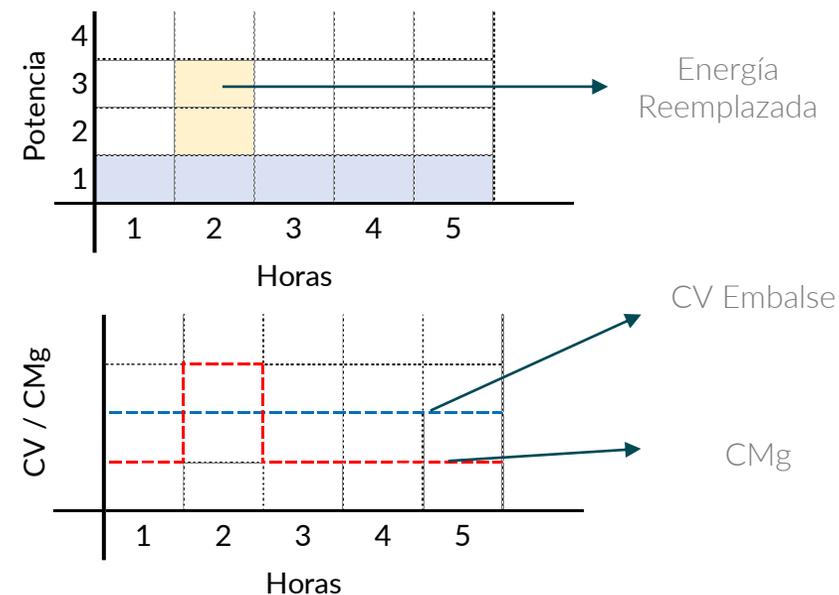
Conformación de Reserva Hídrica

Reserva Hídrica - Programada

Caso RH programada:

El programa consideran una o más horas con formulación de RH.

- De no existir alguna desviación, es decir la operación de SEN se encuentra conforme a programa, el CDC debe seguir el programa reemplazando con la generación térmica del programa la generación de la serie hidráulica que genera RH.
- De existir desviaciones, que implique una disminución del CMg, por debajo del costo de operación del embalse que se programó con RH, (sea por retorno inesperado de generación o disminución de demanda) el CDC no debe generar RH en esas horas.
- De existir desviaciones, que implique un aumento del CMg (por fallas, aumento de demanda o menor recurso ERV disponible), alcanzando el CMg el valor de costo de operación de las centrales térmicas que están programadas para reemplazar la generación destinada a RH, el CDC debe reemplazar dicha generación térmica con nueva generación térmica que tenga un costo de operación por sobre el CMg. Se entenderá que la generación térmica programada para realizar RH ahora estará cubriendo la demanda y por lo tanto siendo candidata a fijar el CMg.



Conformación de Reserva Hídrica

Reserva Hídrica - No Programada

Caso RH no programada:

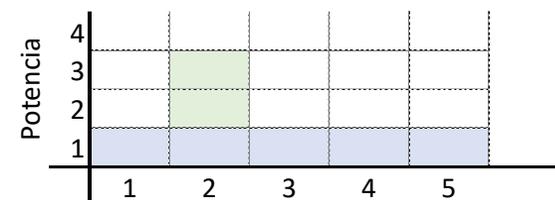
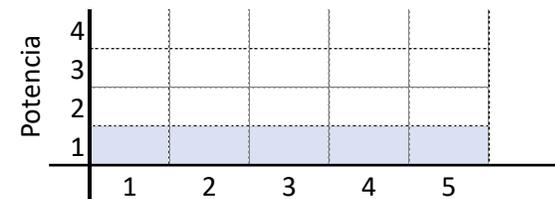
- CV del embalse es mayor que el Cmg. programado.
- Embalse genera sólo el mínimo requerido: (Convenios de riego/Caudal ecológico/SSCC)

Si en la Operación en Tiempo Real (OTR), el costo marginal del sistema sube (falla de unidades, menor recurso ERV, mayor demanda), superando al CV del embalse, el CDC debe conformar RH, si las condiciones operacionales lo permiten.

Para esto debe confirmar la “Energía Máxima Diaria Generable” y calcular la energía horaria que permitiría generar RH en la serie.

Maximo diario	=	7
Generado en el día	=	1 (lo que se generó en la hora 1)
Lo que resta generar	=	4 (de la hora 2 a la hora 5, 1 por hora)
Potencial generable	=	2

Generación programada	=	5
Generación máx. diaria	=	7
Generación máx. horaria	=	4



- Luego en la hora 2, puede reemplazar 2 de generación del embalse.
- Si se reemplaza esta generación por 2 de unidades térmicas con CV sobre el del embalse, se constituyen 2 de reserva hídrica en OTR.

Remuneración de Reserva Hídrica

Reserva Hídrica - Costos de Conformación

Costo de Oportunidad Embalse / Serie:

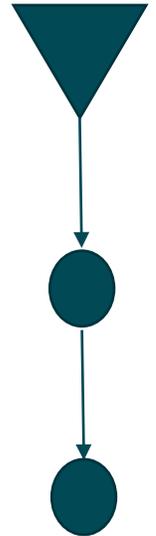
- La reserva se constituye sobre toda la serie, desde un embalse de cabecera.
- Por tanto se remunera el costo de oportunidad, es decir la energía no inyectada de la central en la cabecera del embalse y del caudal retenido en el embalse para toda la serie.

Sobre Costo de Centrales Térmicas:

- Se determina las unidades que operaron fuera de orden de mérito para poder desplazar la generación hídrica, de toda la serie.
- Se verifica que estas unidades no superen la potencia máxima de la serie.
- Se calcula el sobre costos de estas unidad, como la diferencia entre su costo variable y el costo marginal.

Remuneración de Costo de Conformación

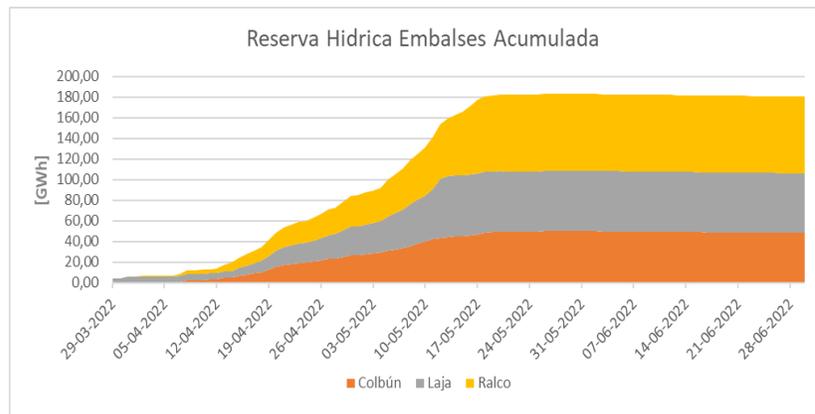
- Se prorratean ambos costos (sobre costo y costo de oportunidad), sobre los retiros mensuales de energía



Reserva Hídrica Acumulada

Reserva Acumulada y Costos

Reserva Acumulada: Embalse 181 GWh



		mar-22	abr-22	may-22	Acumulado
Costo Oportunidad	[Mill. Clp]	1.573	22.351	21.946	45.870
Sobrecosto	[Mill. Clp]	482	12.983	18.268	31.733
Total	[Mill. Clp]	2.055	35.334	40.214	77.603
Total	[Mill. USD]	2,3	39,7	45,2	87,2
Reserva	[GWh]	11	172	192	375

Series: 375 GWh

