

## Metodología para la Programación Semanal y Criterios de Arranque y Parada de Unidades Base

**(ATENCIÓN:** Los procedimientos para el planeamiento semanal de la política de despacho de mediano y corto plazo deberán leerse en el orden que a continuación se indica: 1. Metodología para el Planeamiento Semanal del Despacho de Mediano Plazo; 2. Metodología para la Programación Semanal y Criterios de Arranque y Parada de Unidades Base; 3. Programación Diaria y Criterios de Arranque y Parada Diarios; 4. Despacho de Precio y Cálculo del Precio de la Energía del Mercado de Ocasión.)

### (MPS.1) **Objetivos**

(MPS.1.1) Establecer la metodología a seguir para la elaboración del programa de despacho semanal utilizando un modelo de corto plazo que definirá las unidades que deben ser convocadas para atender la demanda. Este programa de la operación de la generación será el Predespacho Semanal.

(MPS.1.2) Establecer Criterios para determinar el ciclado de las unidades térmicas.

### (MPS.2) **Criterios de Arranque y Parada de Unidades Base**

(MPS.2.1) Tal como lo señala el Reglamento de Operación (MDP.2.2), para todas las unidades, los participantes deben haber sometido al CND la información referente a los diversos tiempos requeridos para la operación. En particular se requieren los siguientes (ver diagrama adjunto):

(MPS.2.1.1) **Tiempo Mínimo de Arranque:** Es el tiempo entre la orden de arrancar del CND y la sincronización de la Unidad. Dependiendo de la unidad, este tiempo puede estar afectado por el estado de la unidad en cuyo caso debe especificarse, por ejemplo: el Tiempo Mínimo de Arranque en Frío.

(MPS.2.1.2) **Tiempo Mínimo de Corrida:** Es el tiempo mínimo que debe transcurrir entre la sincronización de la unidad y su posterior desconexión. Aplicable a algunas unidades que por restricciones inherentes a su diseño deben permanecer en línea un tiempo dado.

(MPS.2.1.3) **Tiempo Mínimo de Parada:** Es el tiempo mínimo en que se puede realizar la operación de parada, es decir el tiempo transcurrido entre la orden de parada del CND hasta que la unidad esté disponible nuevamente para ser arrancada.

(MPS.2.1.4) **Tiempo Mínimo de Re-Arranque:** Es el tiempo mínimo que puede transcurrir entre la desconexión de la unidad y la subsiguiente sincronización.

- (MPS.2.1.5) **Ciclo Mínimo de Corrida y Re-Arranque** Es la suma del tiempo Mínimo de Corrida y Tiempo Mínimo de Re-Arranque para una unidad.
- (MPS.2.1.6) Los valores declarados como parámetros operativos de las unidades tienen que ser valores límites inherentes al diseño de las unidades y no deben reflejar restricciones de tipo económico.
- (MPS.2.2) El costo de arranque y apagado será considerado por la herramienta informática de despacho de corto plazo.
- (MPS.2.3) En el caso que los resultados de la herramienta informática de corto plazo indiquen que la solución más económica para la semana requieren el ciclado de unidades, los costos de arranque y/o generación obligada causados por este ciclado se asignarán al Servicio Auxiliar de Seguimiento de la Demanda y serán remunerados de acuerdo a lo establecido en el numeral 10.7 de las Reglas Comerciales.
- (MPS.3) **Predespacho Semanal**
- (MPS.3.1) Esta metodología debe aplicarse semanalmente después de haber llevado a cabo los procedimientos detallados en la Metodología para el Planeamiento Semanal del Despacho de Mediano Plazo (DMP).
- (MPS.3.2) La herramienta informática de corto plazo será utilizada para definir el arranque de máquinas, determinar la operación más conveniente de los embalses con capacidad de regulación en conjunto con la operación de grupos térmicos y la generación renovable no convencional. Con el despacho mayormente hidrotérmico se seleccionará las unidades de generación que reducen los costos totales de operación.
- (MPS.3.3) Los datos para la semana de despacho serán incorporados a la Base de Datos de la herramienta informática de corto plazo de la siguiente manera:
- (MPS.3.3.1) La demanda será modelada en 168 etapas horaria.
- (MPS.3.3.2) Las restricciones temporales debido a mantenimientos o indisponibilidad de plantas, subestaciones o líneas, serán incluidas en el modelado.
- (MPS.3.3.3) Se utilizará la disponibilidad declarada por el participante.
- (MPS.3.3.4) El tratamiento para los autogeneradores y cogeneradores, será de conformidad a la Metodología para la Participación de Autogeneradores y Cogeneradores en el Mercado Mayorista de Electricidad (ACG).

- (MPS.3.3.5) Las importaciones y exportaciones para la semana de estudio serán consideradas utilizando el promedio móvil de las transacciones ocurridas en los últimos quince días, o las transacciones esperadas, la que resulte más representativa de las condiciones.
- (MPS.3.3.6) Se incluirán el requisito de reserva rodante y de reserva operativa de acuerdo a lo señalado en la metodología MRO, y los criterios de regulación secundaria definido en la metodología MSA.
- (MPS.3.3.7) Las unidades de falla serán incluidas con el Costo de Energía No Suministrada aprobado por la ASEP.
- (MPS.3.3.8) Las unidades térmicas serán representadas en la herramienta informática de corto plazo de acuerdo a los datos suministrados por los Generadores Térmicos considerando el tipo de tecnología de cada unidad basado en datos del fabricante, pruebas de eficiencia debidamente auditadas por el CND o auditorias de parámetros técnicos aprobadas por el CND, como se indica en el (MCV.2).
- (MPS.3.3.9) Toda unidad térmica que haya efectuado la Prueba de Eficiencia será considerada su curva de consumo incremental como una función cuadrática de segundo grado para la representación de consumo de combustible, como se muestra:

$$F = A*X^2 + B*X + C$$

Donde la X representa la generación en MW y la F el consumo de combustible en unidades/hora

- (MPS.3.3.10) Las unidades térmicas que no hayan efectuado pruebas de eficiencia, serán modeladas de acuerdo a los puntos indicados por el fabricante de la unidad.
- (MPS.3.3.11) Las unidades térmicas que conformen una planta de ciclo combinado, serán consideradas en la herramienta informática de corto plazo en su representación de consumo mediante puntos que relacionan la potencia (MW) y el consumo de combustible (unidades/hora) de forma tal que se represente la forma más eficiente de la planta de ciclo combinado.
- (MPS.3.3.12) La herramienta informática de corto plazo calculará el costo de oportunidad de las unidades hidráulicas con regulación igual o mayor a noventa (90) días. El costo de oportunidad será cero (0) para las unidades hidráulicas de filo de agua o con embalses de regulación

menor a noventa (90) días, igual para las unidades de Generación Renovable No Convencionales.

(MPS.3.3.13) ETESA (HIDROMET) entregará al CND, a más tardar a la 10:00 horas del antepenúltimo día hábil de la semana de despacho, el informe de los pronósticos de los aportes de la semana de estudio. Ante cambios por eventos climatológicos que modifiquen dicho pronóstico, ETESA (HIDROMET) actualizará este informe.

(MPS.3.3.14) Los Agentes Productores hidroeléctricos entregarán al CND a más tardar a las 10:00 horas del antepenúltimo día hábil de la semana los pronósticos de los caudales horarios para la semana de estudio y deben ser entregados conforme a lo establecido en los artículos NII.3.4 y NII.3.9 del Reglamento de Operación.

El agente respectivo deberá informar y sustentar al CND que se tratan de pronósticos elaborados por una de las siguientes opciones:

1. Una herramienta informática para pronóstico. La empresa debe presentar el informe metodológico que explique la metodología que emplea la herramienta para la confección de pronósticos.

2. Una fuente idónea para realizar tales pronósticos. La fuente idónea podrá ser una persona natural o jurídica, y quien suscribe dicho informe debe contar con experiencia en el tema.

La opción escogida deberá contar con el aval de HIDROMET (ETESA).

En ausencia de los pronósticos de ETESA (HIDROMET), que se indican en el numeral (MPS.3.3.13), el CND utilizará los pronósticos entregados por los Agentes Productores hidroeléctricos para el Predespacho Semanal.

(MPS.3.3.15) Cada Agente Generador con GRNC entregarán al CND a más tardar a las 10:00 horas del antepenúltimo día hábil de la semana el informe de los pronósticos de los recursos primarios como la velocidad de viento, irradiación solar y otros, en etapas horarias, para la semana de estudio, y deben ser entregados conforme a lo establecido en los artículos NII.3.4 y NII.3.9 del Reglamento de Operación.

El agente respectivo deberá informar y sustentar al CND que se trata de pronósticos elaborados por una de las siguientes opciones:

1. Una herramienta informática para pronóstico. La empresa debe presentar el informe metodológico que explique la metodología que emplea la herramienta para la confección de pronósticos.
2. Una fuente idónea para realizar tales pronósticos. La fuente idónea podrá ser una persona natural o jurídica y quien suscribe dicho informe contar con experiencia en el tema.

La opción escogida deberá contar con el aval de HIDROMET (ETESA).

En ausencia de los pronósticos de los Agentes Generadores con GNRC, el CND completará la información faltante basada en registros reales recientes, que representen las condiciones estacionales.

(MPS.3.3.16) Las Pruebas de Generación deben cumplir con lo indicado en la Metodología para el Planeamiento Semanal del Despacho de Mediano Plazo.

(MPS.3.4) La herramienta informática de corto plazo debe considerar y resolver en la forma más económica las decisiones de arranque y parada de unidades térmicas ("Unit Commitment"), modelando adecuadamente, los tiempos mínimos en las secuencias de arranque-corrída-parada y los costos asociados a estas maniobras.

(MPS.3.5) Para efectos de determinar el Predespacho Semanal con la herramienta informática de corto plazo, el CND realizará lo siguiente:

(MPS.3.5.1) Con la Función de Costo Futuro obtenida del análisis (DMP.3.1.1), el CND realizará un estudio de corto plazo para obtener el Predespacho Semanal que refleje el Costo Marginal del Sistema, en este Predespacho se verificará el "Unit Commitment", el cual debe cumplir con los criterios de Seguridad Operativa y Reserva Operativa establecidos en la Metodología para la Cuantificación y Asignación de Reserva Operativa (MRO). En este estudio el CND respetará los niveles mínimos de los embalses establecidos en la CAR, de acuerdo a la Metodología para el Planeamiento Semanal del Despacho de Mediano Plazo (DMP).

(MPS.3.5.2) Como siguiente paso, el CND realizará un Predespacho Semanal utilizando la Función de Costo Futuro que se obtiene de aplicar

procedimiento contenido en la norma (DMP.3.2), que consideran las restricciones existentes en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Este estudio definirá el Unit Commitment para la operación de la semana de estudio.

(MPS.3.5.2.1) Cuando exista generación fuera de mérito, es decir unidades no llamadas al despacho según los resultados obtenidos de aplicar en la (MPS.3.5.1) será considerado generación obligada, el CND procurará que la generación obligada tenga el menor impacto económico posible, y deberá publicar semanalmente un Informe de Identificación de la generación fuera de mérito programada en el Predespacho Semanal, utilizando la descripción establecida en la Metodología a Aplicar cuando hay Generación Obligada (MGO). Este informe será de carácter indicativo, y deberá tener el detalle suficiente que permita identificar a los Agentes responsables de la generación fuera de mérito, así como las cantidades de generación fuera de mérito correspondientes a cada uno.

(MPS.3.5.3) La generación hidroeléctrica resultante de la aplicación del (MPS.3.5.2) debe seguirse en la aplicación de la Metodología MPD y en la operación diaria, de tal forma que no se den apartamientos significativos en los volúmenes de agua a utilizar. Para estos efectos se entenderá que al final de la semana de despacho no deben existir apartamientos de más de 5% en el volumen de agua utilizada en cada una de las plantas con embalse de regulación mayor a noventa (90) días.

(MPS.3.5.3.1) Si en la aplicación de la Metodología MPD no se logra cumplir con los volúmenes de agua a utilizar con las desviaciones permitidas en el uso del agua (5%), debido a la ocurrencia de las situaciones señaladas en el (MPD.5.2), el CND deberá publicar un informe, a más tardar el segundo día hábil de la siguiente semana de despacho, indicando las justificaciones por los apartamientos ocurridos.

(MPS.3.5.4.) De existir conflicto en el uso del Sistema Nacional de Transmisión entre una importación y un Participante Productor, tendrá prioridad la generación nacional.

(MPS.3.5.5.) Cuando los resultados obtenidos en el (MPS.3.5.2) muestren una reducción en la generación de las centrales, que por sus características pueden almacenar energía, con respecto a la generación proyectada de los resultados obtenidos en el (MPS.3.5.1) y que además dicha central muestre probabilidades de vertimiento en las próximas 26 semanas que superen el 40% en al menos una semana, esto visto en los resultados estocásticos obtenidos en el (DMP.3.2), se considerará que la central se encuentra en riesgo de vertimiento por restricción.

(MPS.4) **Resultados Preliminares y Reunión Semanal**

(MPS.4.1) Los resultados "Preliminares" de este Predespacho Semanal deberán estar disponible a las 15:00 horas del penúltimo día hábil de la semana. Los resultados del Mediano Plazo y las Bases de Datos estarán disponibles a más tardar a las 18:00 horas del antepenúltimo día.

(MPS.4.1.1) Junto con los resultados "Preliminares" del Predespacho Semanal, el CND deberá informar las centrales que se encuentran en riesgo de vertimiento por restricción, señalando los días de la semana donde se presenta tal condición.

Esta comunicación se tomará de manera indicativa, cualquier apartamiento entre la operación en tiempo real y/o el Predespacho Diario con respecto a la prevista en el Predespacho Semanal, siempre y cuando estos apartamientos resulten como consecuencia de factores externos no atribuible a la gestión del CND, tales como las variaciones de la demanda, indisponibilidades, variaciones de los aportes (aumento o disminución), eventos regionales que afecten las transacciones, no podrán ser objetos de reclamos por parte de los Agentes del Mercado."

(MPS.4.2) El último día hábil de la semana, desde las 8:00 horas hasta las 10:00 horas se reunirán en el CND representantes de los Participantes del Mercado para revisar los resultados preliminares. En esta reunión los participantes pueden presentar sus comentarios, los cuales deben ser evaluados y considerados, de corresponder, en el modelado del despacho semanal.

(MPS.4.3) Los Participantes del Mercado podrán remitir sus comentarios, vía correo electrónico, a más tardar las 13:00 horas del último día hábil.

(MPS.5) **Resultados Finales**

(MPS.5.1) El CND considerará los comentarios presentados por los representantes de los Participantes del Mercado en la reunión y aquellos comentarios recibidos mediante correo electrónico. El CND realizará los ajustes pertinentes justificando los cambios y procederá a emitir los resultados finales del Predespacho Semanal.

- (MPS.5.2) Todos los resultados de los Estudios de Planeamiento Semanal de Mediano Plazo y los Predespachos Semanales indicados en esta Metodología y el Informe de Identificación de Generación Fuera de Mérito, así como las Bases de Datos empleadas en todos los casos, deben estar disponibles a más tardar a las 18:00 horas del último día hábil de la semana, y serán distribuidos a los Participantes conjuntamente con las Bases de Datos, incluyendo los comentarios recibidos vía correo electrónico de los Participantes del Mercado e indicará la forma en que los mismos fueron acogidos y/o rechazados y las justificaciones correspondientes.
- (MPS.5.3) El costo de oportunidad del agua de los embalses para el cálculo del Costo Marginal del Sistema para la semana de estudio estará dado por el estudio de corto plazo que aplica la función de costo futuro asociada al Cálculo de la Política Operativa (DMP.3.1). Pero el costo de oportunidad del agua de los embalses utilizado para el despacho de la semana de estudio estará dado por el estudio de corto plazo que aplica la función de costo futuro asociada al Cálculo de la Política Operativa con las Restricciones Existentes en el Sistema Interconectado Nacional (DMP.3.2)
- (MPS.5.4) Los estudios de Planeamiento Semanal de Mediano Plazo, Predespacho Semanal y los Predespachos Diarios deben ser consistentes. Cuando este no sea el caso, el CND debe justificarlas razones de la discrepancia e informarlo oportunamente.
- (MPS.5.5) Para los contratos de importación, el nivel de despacho que resulte, en cada hora, en el Predespacho Semanal se tomará como el monto aprobado para ese contrato durante esa semana, y serán esos bloques de energía que se comunicará al EOR diariamente, salvo que oportunamente se reciban instrucciones del Participante Nacional correspondiente para reducir estas cantidades.
- (MPS.5.6) En caso de recibirse contratos de importación o de exportación que estarán vigentes dentro de la semana pero que no fueron incorporados en el Predespacho Semanal, el CND realizará un nuevo Predespacho Semanal incorporando dichos contratos para lo que resta de la semana, y determinará el impacto en el sistema así como el nivel de despacho de los nuevos contratos, considerando lo indicado en el (MPS. 3.5.3.1).
- (MPS.6) **Datos Faltantes**
- (MPS.6.1) De existir información faltante el CND será el responsable de informar a los Agentes y a la ASEP de los correspondientes incumplimientos. Con la finalidad de dar cumplimiento a los tiempos de entrega de los Resultados Preliminares, el CND deberá completar los datos faltantes y verificar la coherencia de la información a utilizar para lograr la mejor representación posible y buscando una programación eficiente de la operación.
- (MPS.6.1.1) Con respecto a la falta de declaración de disponibilidad por parte de algún participante, el CND considerará las unidades disponible a menos que tenga

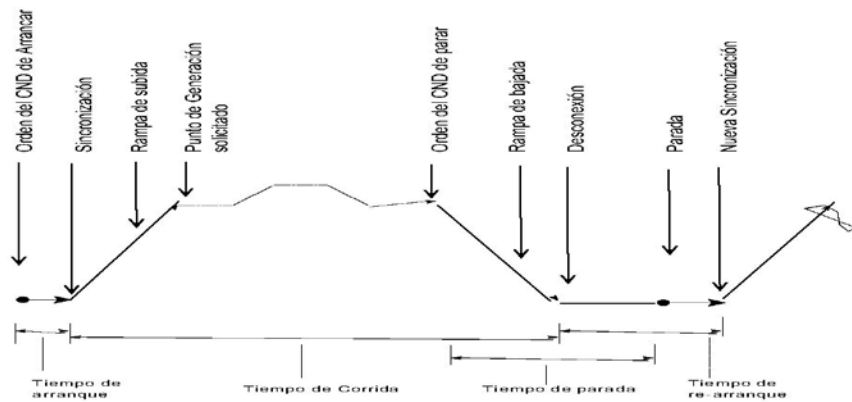


un mantenimiento en el Programa de Mantenimientos Mayores o una solicitud de libranza.

(MPS.6.1.2) Con respecto a la falta de declaración de combustible por algún participante, el CND considerará la información de la semana anterior.

(MPS.6.1.3) En ninguno de los casos el CND utilizará información que haya sido recibida posterior a la hora de entrega establecida para dicha información.

Figura 1



Nota:  
Los valores declarados como rampas de subida y de bajada, tiempos de arranque, mínimo de corrida, parada y re-arranque, generación mínima y máxima, etc., tienen que ser los valores límites provenientes de las restricciones físicas propias del diseño del fabricante de la planta. Estos valores, incluyendo el tiempo mínimo de corrida, no pueden ser modificados por, ni determinados, ni establecidos, ni calculados a partir de una o varias condiciones o restricciones de tipo económico.