

Procedimiento 10. Procedimiento Planeamiento operativo y operación del SEN

PLANEAMIENTO OPERATIVO Y OPERACIÓN DEL SEN

Contenido

1.	<u>1.</u>	<u>GENERALIDADES</u>	
	125		
	<u>1.1. Campo de aplicación</u>		125
	<u>1.2. Propósito</u>		125
	<u>1.3. Definiciones</u>		126
	<u>1.4. Acrónimos</u>		129
2.	<u>2.</u>	<u>CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE GENERACIÓN DEL SEN Y</u>	
		<u>CRITERIOS GENERALES DE DESPACHO</u>	129
	<u>2.1. Fuentes de energía para la generación de electricidad</u>		129
	<u>2.2. Tipos de plantas de generación</u>		130
	<u>2.3. Criterios generales de despacho de las plantas de generación y sistemas de almacenamiento</u>		131
3.	<u>3.</u>	<u>PLANEAMIENTO OPERATIVO DEL SEN</u>	
	132		
	<u>3.1. Objetivos del planeamiento operativo</u>		132
	<u>3.2. Criterios y condiciones aplicables</u>		133
	<u>3.3. Insumos necesarios para realizar el planeamiento operativo</u>		134
	<u>3.4. Metodología</u>		134
	<u>3.5. Productos del planeamiento operativo de mediano plazo</u>		135
	<u>3.6. Productos del planeamiento operativo de corto plazo</u>		135
	<u>3.7. Publicación de los insumos y resultados del predespacho nacional optimizado</u>		136
4.	<u>4.</u>	<u>OPERACIÓN DEL SEN EN TIEMPO REAL</u>	
	137		
	<u>4.1. Seguimiento del predespacho</u>		137
	<u>4.2. Cumplimiento de los criterios de calidad, seguridad y desempeño</u>		137
	<u>4.3. Criterios operativos cuando hay exceso de recursos de generación en el SEN</u>		137
	<u>4.4. Atención de desviaciones de generación</u>		138
	<u>4.5. Obligaciones de los agentes</u>		139

1. GENERALIDADES

1.1. Campo de aplicación

El presente procedimiento establece las prácticas y responsabilidades del Operador de Sistema/Operador de Mercado (OS/OM) para realizar el planeamiento operativo y la operación integrada de los recursos de generación y transmisión del SEN. Además, establece las responsabilidades de los Agentes del MEN en adelante agente o agentes en lo referente al suministro de información técnica y en el seguimiento de las instrucciones operativas que emite el OS/OM.

El presente documento no es aplicable a la generación distribuida para autoconsumo modalidad medición neta sencilla

1.2. Propósito

Definir el conjunto de actividades necesarias para elaborar las estrategias de operación de la red de transmisión y de optimización de los recursos energéticos del Sistema Eléctrico Nacional, tanto en el mediano como en el corto plazo, considerando también la participación en el Mercado Eléctrico Regional de América Central. Además, definir las autoridades y responsabilidades del OS/OM y de los agentes en la coordinación de la operación del Sistema Eléctrico Nacional.

El planeamiento operativo del Mercado Eléctrico Nacional (MEN) tendrá como objetivo suministrar a los agentes, actuales y futuros, y a la Aresep, los análisis que se lleven a cabo por parte del OS/OM relacionados con la evolución esperada del uso de los recursos energéticos asociados con el suministro de energía eléctrica, así como de la evolución de los indicadores de confiabilidad energética, dando señales de:

- a) Evolución esperada de uso de los recursos de generación y de combustibles;
- b) Retroalimentación para el planeamiento de la expansión de generación y transmisión, impacto de las congestiones de red y conveniencia de expansiones;
- c) Comportamiento esperado de los criterios de confiabilidad energética asociados a la posibilidad de abastecimiento futuro de la demanda;
- d) Coordinación de la planeación con los planes de expansión de generación y/o transmisión nacional, según sea el caso;
- e) Tendencia de crecimiento o decrecimiento de volúmenes esperados de transacciones el MER; y
- f) Coordinación de mantenimientos del SEN.

1.3. Definiciones

Agentes del Mercado Eléctrico Nacional, MEN:

Son agentes del Mercado Eléctrico Nacional:

- a) Instituto Costarricense de Electricidad: Responsable de la satisfacción de la demanda nacional de electricidad. Participa en Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización. Responsable de la Operación del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado y de la Planificación Eléctrica Nacional.
- b) Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A.: Participa en generación hasta su propia demanda, distribución y comercialización de electricidad en su zona de concesión legal.
- c) Generadores Privados: Participan en generación eléctrica con contrato de compra de energía suscrito con el ICE por disposición de la Ley N° 7200 Ley que Autoriza la Generación Eléctrica o Paralela capítulos I y II.
- d) Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A.: Participa en generación en los términos que autoriza la Ley N° 8345 Ley de Participación de las Cooperativas de Electrificación Rural y de las Empresas de Servicios Públicos Municipales en el Desarrollo Nacional, distribución y comercialización de electricidad en su zona de concesión legal.
- e) Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago: Participa en generación en los términos que autoriza la Ley N° 8345 Ley de Participación de las Cooperativas de Electrificación Rural y de las Empresas de Servicios Públicos Municipales en el Desarrollo Nacional, distribución y comercialización de electricidad en su zona de concesión legal.
- f) Cooperativas de Electrificación Rural: Participan en generación en los términos que autoriza la Ley N° 8345 Ley de Participación de las Cooperativas de Electrificación Rural y de las Empresas de Servicios Públicos Municipales en el Desarrollo Nacional, distribución y comercialización de electricidad en su zona de concesión legal. Siendo actualmente la Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos, RL, la Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste, RL, Cooperativa de Electrificación Rural de Los Santos, RL, Cooperativa de Electrificación Rural de Alfaro Ruiz, RL.
- g) Consorcio Nacional de Empresas de Electrificación de Costa Rica R.L.: Participa en generación de electricidad en conjunto con las Cooperativas asociadas, de conformidad con la Ley N° 8345 Ley de Participación de las Cooperativas de Electrificación Rural y de las

Empresas de Servicios Públicos Municipales en el Desarrollo Nacional.

- h) Usuarios conectados en alta tensión: Abonado en alta tensión, persona física o jurídica que ha suscrito uno o más contratos para el aprovechamiento de la energía eléctrica en alta tensión.
- i) Y otros legalmente autorizados.

Agente Distribuidor, Distribuidor o Empresa Distribuidora: Todo agente del MEN que participe en la etapa de distribución de energía eléctrica.

Agente Generador, Generador o Empresa Generadora: Todo agente del MEN que participe en la etapa de generación ya sea por medio de plantas de generación o sistemas de almacenamiento de energía.

Agente Transmisor, Transmisor o Empresa de Trasmisión: Todo agente del MEN que participe en la etapa de transmisión de energía eléctrica.

Centro Nacional de Control de Energía (CENCE): Dependencia del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) quien realiza las funciones de OS/OM de Costa Rica.

Corto plazo: periodo comprendido entre cero (0) y un (1) año.

Costo de oportunidad del agua del embalse de una planta hidroeléctrica: costo en unidades monetarias por unidad de energía almacenada en un embalse, asociado con el beneficio económico de sustituir con esa energía la producción de electricidad con combustibles fósiles en el futuro.

Evento: es un hecho que puede ocurrir en cualquier instante y afectar la operación del SEN o el cumplimiento de los criterios de seguridad operativa y de los CCSD, que podría provocar cambios topológicos en la RTN, desconexiones de carga o generación, variaciones de frecuencia y/o voltajes fuera de los ámbitos admisibles determinados por la regulación nacional o regional.

Flexibilidad operativa: capacidad de una planta de variar su generación rápidamente en función de las necesidades operativas del sistema eléctrico.

Generación optimizable: aquella que viene de plantas eléctricas o sistemas de almacenamiento cuya proyección de generación se realiza por medio de algoritmos de optimización energética, con el objetivo de minimizar el costo operativo del SEN. En tiempo real la generación optimizable corresponde a las plantas hidroeléctricas que cuentan con embalses con capacidad de almacenamiento, sistemas de almacenamiento y a las plantas que son

despachadas desde el OS/OM según las necesidades del SEN y con el objetivo de minimizar el costo operativo.

Mediano plazo: periodo comprendido entre uno (1) y cinco (5) años.

Mercado Eléctrico Nacional (MEN): Ámbito regulado en el que se satisface la demanda nacional de electricidad. Participan prestadores del servicio público de electricidad en las etapas de generación, transmisión, distribución y comercialización, debidamente autorizados por Ley al efecto. Así como los consumidores conectados en alta tensión.

Mercado Eléctrico Regional: es la actividad permanente de transacciones comerciales de electricidad, con intercambios de corto plazo, derivados de un despacho de energía con criterio económico regional y mediante contratos de mediano y largo plazo entre los agentes.

Operador de Sistema/ Operador de Mercado (OS/OM): es la entidad responsable del planeamiento operativo, despacho y operación en tiempo real del SEN cumpliendo con los criterios de seguridad operativa y los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño (CCSD) establecidos en la regulación nacional y regional, incluyendo la operación del mercado como responsable de coordinar los intercambios de energía y servicios auxiliares regionales del MEN y MER. Por Ley N°9004 Aprobación del Segundo Protocolo al Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central, esta función fue asignada al ICE quien la realiza a través del Centro Nacional de Control de Energía (CENCE)

Predespacho nacional (PRENAC): es la proyección del despacho óptimo del SEN para el día siguiente de la generación, que no incluye las transacciones regionales y que es insumo para la elaboración del predespacho regional.

Predespacho nacional optimizado: es la proyección del despacho óptimo (técnica y económicamente) del SEN para el día siguiente de la generación y la asignación de servicios auxiliares, coordinando con el EOR los intercambios programados en el MER. El predespacho determina las consignas de generación y servicios auxiliares que correspondan para cada hora del día siguiente.

Redespacho: Modificación de la programación efectuada en el predespacho nacional optimizado, debido a cambios en las condiciones con las cuales se realizó el predespacho.

Regulación Nacional: es la normativa del MEN, compuesta por las leyes, decretos, normas y reglamentos dictados para el sector eléctrico dictados por el Gobierno de la República, MINAE o Aresep.

Regulación Regional: es la normativa del Mercado Eléctrico Regional, compuesta por el Tratado Marco del Mercado Eléctrico Regional, los Protocolos

al Tratado Marco del Mercado Eléctrico Regional, los Reglamentos dictados y las Resoluciones de la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE).

Reserva de seguridad energética del SEN: capacidad de generación disponible para ser despachada, que se utiliza para atender los faltantes de generación con fuentes renovables durante la estación seca. Conformada por las plantas térmicas y por las plantas hidroeléctricas con embalses estacionales, que no estén despachadas.

Sistema de almacenamiento: conjunto de infraestructura (civil, eléctrica y mecánica) y equipos que permiten acumular energía por diferentes tecnologías para su utilización de manera diferida, así como el posterior suministro de esta al SEN

Usuario en alta tensión: persona física o jurídica que es consumidor final de energía en la red de alta tensión.

1.4. Acrónimos

Aresep: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos de Costa Rica.

CCSD: Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño

CENCE: Centro Nacional Control de Energía, Operador del Sistema y Operador del Mercado (OS/OM) de Costa Rica.

SEN: Sistema Eléctrico Nacional.

MEN: Mercado Eléctrico Nacional

RMER: Reglamento del Mercado Eléctrico Regional

RTN: Red de Transmisión Nacional

PRENAC: Predespacho nacional

2. CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE GENERACIÓN DEL SEN Y CRITERIOS GENERALES DE DESPACHO

2.1. Fuentes de energía para la generación de electricidad

- a) Las fuentes de energía para producción de electricidad son las siguientes:
 - a) Geotermia: aprovechamiento del calor interior de la Tierra.
 - b) Eólica: aprovechamiento de la energía cinética del viento.
 - c) Solar: aprovechamiento de la radiación solar.

- d) Hidráulica: aprovechamiento de la fuerza del agua por diferencia de potencial gravitacional o inercia del movimiento de flujos de agua.
- e) Biomasa: aprovechamiento de los residuos de productos orgánicos no fosilizados como combustible por su potencial calórico.
- f) Combustibles fósiles: aprovechamiento de la energía obtenida a partir de la combustión de hidrocarburos.
- g) Cualquier otra fuente de energía que se integre al SEN.

Con excepción de los combustibles fósiles, todas las anteriores se clasifican como fuentes de energía renovables.

2.2. Tipos de plantas de generación

- b) Las plantas de generación del SEN se caracterizan de la siguiente forma:
 - m) Hidroeléctricas: su producción varía estacionalmente, siendo mayor en la estación lluviosa y menor en la estación seca. Brindan una gran flexibilidad operativa, pudiendo variarse su generación rápidamente en función de las necesidades operativas del sistema eléctrico.
 - c)
 - i. Hidroeléctrica a filo de agua (o de pasada): son las plantas de generación que no tienen embalse.
 - ii. Hidroeléctrica con embalse de baja capacidad de almacenamiento: son las plantas de generación con embalses administrables en periodos horarios, diarios y como máximo semanales.
 - iii. Hidroeléctrica con embalse estacional: incluye a las plantas de generación con embalses de mediana capacidad de almacenamiento, administrables en periodos bi-semanales, mensuales y como máximo semestrales.
 - iv. Hidroeléctrica con embalse plurianual: incluye a las plantas de generación con embalses de gran capacidad de almacenamiento, administrables en periodos anuales y plurianuales.
 - d)
 - n) Geotérmica: su producción de electricidad es generalmente constante. No brindan flexibilidad operativa, porque su potencia de salida no puede variarse rápidamente.
 - e)
 - o) Eólica: su producción de electricidad es variable por la naturaleza de su funcionamiento, dependiente de la velocidad del viento. Su flexibilidad operativa es posible únicamente mediante control de reactivo en caso de

nuevas tecnologías, así como pre-despacho con ayuda de pronósticos meteorológicos. En caso necesario es posible variar rápidamente su potencia de salida por medio del control de las palas o de su ángulo de “pitch” o ángulo de ataque, lo que implicaría reducir la eficiencia del proceso de conversión energética.

f)

- p) Solar: su producción de electricidad es variable por naturaleza, dependiente de la magnitud de la radiación solar. Su flexibilidad operativa es posible únicamente mediante control de reactivo en caso de nuevas tecnologías, así como pre-despacho con ayuda de pronósticos meteorológicos.. En caso necesario es posible variar rápidamente su potencia de salida, lo que implicaría reducir la eficiencia del proceso de conversión energética.

g)

- q) Térmicas que utilizan biomasa: su producción de electricidad es muy constante mientras haya disponibilidad del recurso fuente. Normalmente no brindan flexibilidad operativa, aunque en caso necesario puede variarse su potencia de salida rápidamente.

h)

- r) Térmicas que utilizan combustibles fósiles: su producción de electricidad se puede adaptar a las necesidades inmediatas del sistema eléctrico, respetando los límites técnicos de las unidades generadoras. Brindan flexibilidad operativa, porque su potencia de salida puede variarse rápidamente.

- s) Sistemas de almacenamiento: su producción de electricidad depende de la capacidad, tecnologías y carga disponible para su suministro de esta al SEN

i)

2.3. Criterios generales de despacho de las plantas de generación y sistemas de almacenamiento

j) De acuerdo con las políticas energéticas nacionales y con los costos operativos variables de operación y mantenimiento de las diferentes tecnologías de generación, los criterios generales que aplica el OS/OM para el despacho de todas las plantas de generación del SEN son los siguientes:

- a) Las plantas de generación que utilizan fuentes renovables tienen prioridad de despacho con respecto a las plantas que utilizan combustibles fósiles.
- b) Las plantas geotérmicas y las térmicas con biomasa se despachan en la base de la curva de demanda del SEN.
- c) Las plantas eólicas, hidroeléctricas a filo de agua o con embalse de baja capacidad de almacenamiento y solares se despachan en función de la disponibilidad de su recurso fuente. La variabilidad que producen este tipo

de plantas debe ser compensada por otras fuentes así como por el almacenamiento de energía y el uso de herramientas de pronóstico meteorológico.

- d) Las plantas hidroeléctricas con embalses estacionales y plurianuales se despachan en función de su costo de oportunidad, del volumen almacenado y de la disponibilidad de recurso.
- e) Las plantas hidroeléctricas con embalses estacionales que brindan la reserva de seguridad energética del SEN, se despachan en función de la disponibilidad de los recursos de generación del SEN para cumplir eficazmente con dicha función y los CCSD.
- f) Las plantas térmicas que utilizan combustibles fósiles se despachan en función de su costo operativo variable, generalmente cuando las fuentes renovables no pueden atender la totalidad de la demanda por baja disponibilidad de los recursos, o por la necesidad de cumplir con los CCSD.
- g) Las plantas hidroeléctricas que suministran su caudal turbinado para que sea aprovechado en otras actividades económicas, se despachan para brindar el suministro mínimo con base en los compromisos previamente adquiridos, siempre que no se vea afectado significativamente el costo operativo presente o futuro y la seguridad energética del SEN. Estas plantas son optimizables, sujeto al cumplimiento de la restricción operativa correspondiente.
- h) Los sistemas de almacenamiento se despachan según su disponibilidad de carga, cuando las fuentes renovables no pueden atender la totalidad de la demanda como opción prioritaria a las plantas térmicas.
- i) Las plantas bajo el régimen de la Ley 7200, se despachan de acuerdo con lo establecido en sus contratos de compra-venta de energía vigente.
- j) Las plantas de los agentes distribuidores, se despachan de acuerdo con lo establecido en su contrato de conexión vigente.
- k)

l)

3. PLANEAMIENTO OPERATIVO DEL SEN

3.1. Objetivos del planeamiento operativo

Los objetivos mínimos del planeamiento operativo son los siguientes:

- a) Definir las estrategias operativas de corto y mediano plazo para satisfacer la demanda nacional de energía eléctrica al mínimo costo operativo, considerando los recursos de generación y transmisión disponibles en el SEN, así como las posibilidades de optimización que ofrece el Mercado Eléctrico Regional.
- b) Definir las estrategias operativas de corto y mediano plazo para que la operación del SEN se efectúe cumpliendo con los criterios de calidad, seguridad y desempeño de la regulación nacional y regional.

3.2. Criterios y condiciones aplicables

Los criterios y condiciones aplicables para elaborar el planeamiento operativo del SEN son:

- a) Tipos de plantas de generación: los establecidos en el apartado 2.2 del presente documento.
- b) Criterios generales de despacho de las plantas de generación y sistemas de almacenamiento: los establecidos en el apartado 2.3 del presente documento.
- c) Criterios de seguridad operativa: los establecidos en el documento de *Criterios de seguridad para la planificación, diseño y operación del Sistema Eléctrico Nacional* y en los criterios de calidad seguridad y desempeño del RMER.
- d) Condiciones operativas iniciales: los escenarios de demanda y despachos de generación seleccionados para efectuar los estudios de planeamiento eléctrico. Los niveles actuales de los embalses de las plantas hidroeléctricas para efectuar los estudios de planeamiento energético de mediano y corto plazo.
- e) Programa de racionamiento de demanda: en el caso que haya programado un racionamiento, este se debe considerar en la elaboración de los estudios de planeamiento energético de corto plazo.
- f) Predespachos de las plantas de generación: para elaborar el predespacho nacional optimizado (diario) se consideran los predespachos suministrados por todas las plantas de generación del SEN y los pronósticos de demanda suministrados por todas las empresas distribuidoras de electricidad y los usuarios en alta tensión. Ante la falta de dicha información, la falta de precisión de la misma o por necesidades específicas del despacho del SEN, el OS/OM define el criterio aplicable en cada caso para la optimización del SEN.

- g) Las plantas de generación y sistemas de almacenamiento deben cumplir el predespacho diario publicado por el OS/OM, según la disponibilidad del recurso fuente. Ante desviaciones de energía se aplicará lo establecido en la regulación nacional
- h) Los agentes generadores y distribuidores deben entregar el predespacho y las proyecciones de demanda semanales y diarias. Lo mismo aplica para los usuarios en alta tensión (proyecciones de demanda). Los predespachos y proyecciones se entregarán los días y horas que el OS/OM defina para cada caso en particular y que serán publicados en su página WEB.

3.3. Insumos necesarios para realizar el planeamiento operativo

Para realizar los estudios técnicos de planeamiento operativo se necesitan insumos provenientes de diversas fuentes. Estos insumos son: el plan de expansión de la generación, el plan de expansión de la transmisión, los pronósticos de demanda de largo plazo, la distribución temporal y espacial de la demanda, capacidad de los sistemas de almacenamiento existentes y futuros, los caudales históricos de las plantas de generación hidroeléctrica, la proyección de los precios de los combustibles, la topología hidráulica de las plantas de generación existentes y futuras, la topología y los parámetros eléctricos del sistema de transmisión nacional, los programas de exportación e importación de energía eléctrica, los programas anuales de mantenimiento de las plantas de generación, los predespachos diarios y semanales de las plantas de generación y sistemas de almacenamiento, los pronósticos diarios y semanales de la demanda de las empresas distribuidoras y el pronóstico de las variables hidrometeorológicas relacionadas con las plantas de generación, entre otros.

El OS/OM define el detalle de la información necesaria para realizar los estudios de planeamiento operativo del SEN, así como los plazos y periodicidad con que las empresas generadoras, transmisoras y distribuidoras deben entregar dicha información, cuyo carácter de suministro es obligatorio. Esta información está disponible en la página WEB del OS/OM.

3.4. Metodología

El planeamiento operativo del SEN se realiza por medio de estudios eléctricos y por medio de estudios de optimización energética. El OS/OM define los algoritmos y modelos que mejor se adaptan a las características actuales y futuras del SEN y por medio de los cuales se elaboran los estudios técnicos. Por las características propias del parque de generación nacional, se utiliza un algoritmo de optimización energética hidrotérmico.

Los estudios de planeamiento operativo de mediano plazo comprenden un horizonte de análisis de un mes a cinco años, mientras que el horizonte de

análisis de los estudios de planeamiento operativo de corto plazo es de un día hasta un mes.

Los estudios de planeamiento operativo de mediano plazo se realizan como mínimo una vez al año, en los primeros 30 días hábiles del año en curso, pudiendo ser la frecuencia mayor cuando la situación lo amerite. En el caso de los estudios de planeamiento operativo de corto plazo, su frecuencia de ejecución es semanal y diaria en función del tipo de producto obtenido.

Los estudios de planeamiento operativo de mediano plazo brindan insumos para realizar los estudios de corto plazo, por lo que su ejecución es secuencial.

3.5. Productos del planeamiento operativo de mediano plazo

Los principales productos que se obtienen por medio de los estudios de planeamiento operativo energético y de planeamiento operativo eléctrico de mediano plazo son:

- a. Las proyecciones de generación (balance de energía) en etapas semanales, para un horizonte de hasta cinco años y para escenarios con hidrologías distintas.
- b. Las estrategias de generación para administrar en forma óptima la operación de los embalses estacionales y plurianuales (curvas de referencia), para escenarios con hidrologías distintas.
- c. Las proyecciones anuales de excedentes de generación nacional a corto plazo para comercializar estos excedentes en el MER y de las necesidades de optimización por medio de importaciones de electricidad provenientes del MER, así como los costos marginales de demanda promedio semanales para escenarios con hidrologías distintas.
- d. Los volúmenes estimados de combustibles y lubricantes para la generación termoeléctrica y sus costos, para escenarios con hidrologías distintas.
- e. Las estrategias para la operación segura del SEN, incluyendo la identificación de las restricciones operativas presentes y futuras y las acciones correctivas para incrementar los límites de transmisión del SEN.
- f. Las máximas transferencias de potencia regionales que soporta la red eléctrica de Costa Rica.
- g. La identificación y diseño de sistemas especiales de protección para el SEN.

3.6. Productos del planeamiento operativo de corto plazo

Los principales productos que se obtienen por medio de los estudios de planeamiento operativo energético de corto plazo son:

- a. La proyección actualizada de los costos de oportunidad de los embalses en etapas semanales.
- b. El predespacho semanal para un horizonte semanal en etapas horarias (un mínimo de tres (3) días y un máximo de siete (7) días y la proyección correspondiente de los costos marginales de demanda horarios.
- c. El predespacho nacional (PRENAC) en etapas horarias para un horizonte diario y los costos marginales de demanda horaria, para el suministro de la información requerida por el predespacho regional del MER.
- d. El pronóstico de la demanda nodal para un horizonte semanal en etapas horarias, y las reservas de generación necesarias para brindar los servicios auxiliares.
- e. La identificación de las magnitudes de los excedentes de generación nacional a corto plazo para comercializar estos excedentes en el MER; y de las posibilidades de optimización para el SEN por medio de importaciones de energía eléctrica provenientes del MER.
- f. El predespacho nacional optimizado en etapas horarias para un horizonte diario, considerando las transacciones de electricidad derivadas del predespacho regional del MER. Además, los costos marginales de demanda horarios del predespacho.

3.7. Publicación de los insumos y resultados del predespacho nacional optimizado

El OS/OM mantendrá un espejo en tiempo real en su sitio WEB de su Base de Datos Regional que contemple información para los análisis de Seguridad Operativa y Planeamiento Operativo, así como los insumos y resultados del predespacho nacional optimizado, considerando como mínimo:

- a. La generación de energía programada en MWh para cada recurso de generación y para cada etapa horaria.
- b. La proyección del costo marginal del sistema para cada etapa horaria.
- c. Los generadores con asignación de reserva para el control de frecuencia e intercambios de energía
- d. La demanda de energía en MWh programada por nodo eléctrico.
- e. Las indisponibilidades de la red de transmisión nacional.
- f. La existencia de déficit de generación.

- g. La demanda no atendida en MWh por previsión de déficit nacional por nodo eléctrico.

4. OPERACIÓN DEL SEN EN TIEMPO REAL

4.1. Seguimiento del predespacho

Durante la operación en tiempo real el OS/OM sigue el predespacho nacional de generación, basándose en las curvas de referencia del nivel de los embalses estacionales y la energía programada de los embalses plurianuales; además debe suplir las desviaciones de acuerdo con lo indicado en este documento. El OS/OM tomará las decisiones necesarias en tiempo real, optimizando el despacho según la disponibilidad de recurso y cumpliendo la regulación nacional y regional.

4.2. Cumplimiento de los criterios de calidad, seguridad y desempeño

El OS/OM verificará en todo momento que la operación del SEN se realice cumpliendo con los CCSD establecidos en la regulación nacional y regional. Este criterio debe ser aplicado con prioridad sobre el costo del despacho. Para esto el OS/OM girará instrucciones a los agentes sobre sus condiciones de operación.

En caso de incumplimientos por parte de los agentes, el OS/OM tomará las medidas necesarias para preservar los criterios mencionados, que incluye la desconexión de la instalación del SEN. El OS/OM no permitirá la conexión del agente en caso de que persistan los incumplimientos o que se vea comprometida la seguridad y estabilidad del SEN.

En caso de incumplimiento el OS/OM informará a la Aresep sobre el agente que incumple, la fecha y hora del incumplimiento, así como el impacto al SEN asociado al mismo, para que el Ente Regulador tome las medidas que correspondan.

4.3. Criterios operativos cuando hay exceso de recursos de generación en el SEN

En las situaciones en que haya exceso de recursos de generación en el SEN, de manera que no sea posible despachar la totalidad de la generación disponible que utiliza fuentes renovables y que impidan el cumplimiento de los criterios de calidad, seguridad y desempeño, el OS/OM aplica un despacho restringido.

Esta restricción del despacho de generación se realiza considerando una distribución equitativa entre todos los agentes del MEN y llevando un registro histórico para el seguimiento. La aplicación de esta restricción se realiza siguiendo los criterios que se indican a continuación:

- a) Las unidades generadoras que seleccione el OS/OM deben salir totalmente de operación y los sistemas de almacenamiento serán limitadas a operar únicamente en modo carga y/o ofreciendo servicios auxiliares.
- b) Las unidades generadoras que estén brindando servicios indispensables para la operación del SEN (entre ellos prestación de servicios auxiliares y reserva de seguridad energética) no participan en la restricción del despacho.
- c) Las horas de participación en la restricción del despacho de generación son equitativas para todas las instalaciones de generación y sistemas de almacenamiento del SEN.
- d) Durante los períodos en que haya restricción de despacho no se penalizará la máxima demanda a las empresas distribuidoras.

En el predespacho nacional optimizado del OS/OM se obtiene la proyección de los excedentes de generación del día siguiente, con base en los cuales establece las alertas de restricción del despacho y se comunican a las instalaciones de generación y sistemas de almacenamiento. En la operación en tiempo real, el OS/OM toma la decisión final de aplicar las restricciones de despacho de generación, valorando las condiciones reales de operación del SEN.

El OS/OM notificará a los afectados sobre las causas de la restricción.

4.4. Atención de desviaciones de generación

Durante la operación en tiempo real se pueden presentar diferencias con respecto al predespacho, por las desviaciones de los pronósticos de recursos y de demanda con respecto a la realidad, o por eventos que se presenten en la red de transmisión o en el parque de generación. Éstas se deben atender mediante un redespacho de la programación del predespacho, bajo las siguientes premisas habiéndose agotado la posibilidad de intercambios de energía por los diferentes agentes del MER:

- a) Ante desviaciones positivas de energía (se cuenta con más recursos de los estimados en el predespacho para atender la demanda) el OS/OM ajusta el despacho en las plantas con embalses estacionales o plurianuales, hasta donde las restricciones de despacho de estas plantas y las condiciones del SEN lo permitan para cumplir los CCSD. Si la hidrología es muy húmeda (y/o las condiciones de otros recursos son muy favorables) es posible que no se pueda almacenar toda la energía de estas fuentes en los embalses estacionales y plurianuales, o en sistemas de almacenamiento, por lo que el OS/OM restringirá la generación de acuerdo con los criterios establecidos en el inciso 4.2.

- b) Ante desviaciones negativas de energía (se cuenta con menos recursos de los estimados en el predespacho para atender la demanda) se deben utilizar las plantas renovables que cuenten con recursos, los embalses estacionales y plurianuales, sistemas de almacenamiento y la generación térmica con combustibles fósiles en caso necesario según la estrategia que se establezca en el predespacho nacional optimizado
- c) Ante desviaciones negativas, durante las cuales los recursos no sean capaces de satisfacerse según lo dispuesto en el inciso b) del presente numeral, se debe aplicar lo dispuesto en el Plan Nacional de Racionamiento.

4.5. Obligaciones de los agentes

4.5.1. Obligaciones de los agentes durante condiciones normales de operación del SEN en tiempo real

- a) Todos los agentes deben atender las instrucciones de operación que gire el OS/OM.
- b) Todas las maniobras de operación de elementos de transmisión deben ser coordinadas con el OS/OM.
- c) Las entradas y salidas de operación de generadores mayores a 10 MW que no son despachados por el OS/OM se deben informar a la sala de control OS/OM con al menos 10 minutos de antelación, según protocolo de comunicación que se ubica en la página WEB del OS/OM.
- d) Todos los mantenimientos de instalaciones de generación y transmisión se deben coordinar con OS/OM según el procedimiento *Coordinación de Indisponibilidades del SEN*.
- e) Los agentes deben informar al OS/OMa la hora de iniciar y finalizar una indisponibilidad, según lo establecido en el procedimiento *para la Coordinación de Indisponibilidades del SEN*.
- f) Los agentes deben cumplir con la prestación de servicios auxiliares, según lo establecido en la regulación nacional y regional vigente.
- g) La entrada y puesta en operación de nuevas obras deben ser coordinadas con el OS/OM cumpliendo con el *Procedimiento para establecer las conexiones al SEN* y con el procedimiento *para la Coordinación de Indisponibilidades del SEN*.
- h) Los agentes deben coordinar con el OS/OM las pruebas de equipos e instalaciones de transmisión y generación del SEN. Los agentes deben coordinar con OS/OM cuando las pruebas provoquen una afectación al despacho o algún riesgo al SEN.

- i) El OS/OM podrá solicitar la realización de pruebas de seguimiento para corroborar el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones del SEN. Cuando sea necesario, el OS/OM podrá presenciar las pruebas en campo.
- j) El OS/OM definirá la tasa máxima de toma y reducción de carga (MW/min) de las plantas generadoras del SEN, la cual será de obligatorio cumplimiento para los agentes generadores.

4.5.2. Obligaciones de los agentes durante condiciones de emergencia en la operación del SEN

- a) En caso de eventos en el SEN, los agentes deben acatar las instrucciones emitidas por el OS/OM y cumplir con lo establecido en el procedimiento de *Reporte de eventos del Sistema Eléctrico Nacional*.
- b) Cuando se presenten condiciones que provoquen una salida parcial o total del SEN, los agentes deben acatar las instrucciones giradas por el OS/OM para restablecer los elementos afectados. En caso de una salida total los agentes y el OS/OM deben cumplir con lo establecido en el Manual de Restablecimiento, el cual se publicará en la página WEB del OS/OM. Los agentes que no cuenten con instrucciones específicas en el Manual de Restablecimiento deben esperar instrucciones del OS/OM para normalizar sus instalaciones.
- c) En cualquier condición queda terminantemente prohibido normalizar instalaciones sin instrucciones del OS/OM, ya que puede provocar un nuevo estado de emergencia, o el retardo en la normalización del SEN.
- d) Cuando se presenten condiciones de escasez de recursos en el SEN, que lleven a una condición de racionamiento de energía, tanto el OS/OM como los agentes deben acatar las disposiciones establecidas en la regulación nacional vigente y en el procedimiento de *Coordinación del Racionamiento*.

4.5.3. Participación en el esquema de desconexión de carga

Todas las empresas distribuidoras y usuarios en alta tensión deben participar en los esquemas de desconexión automática y manual de carga, de acuerdo con la regulación nacional vigente. La participación en este esquema es de carácter obligatorio.

El OS/OM define los criterios de diseño de los esquemas de disparo de carga y establece los procedimientos aplicables para su implementación y modificaciones, los cuales estarán publicados en su página WEB.

Una vez que ha actuado el esquema de desconexión de carga, las empresas distribuidoras no podrán reconectar su carga o cerrar anillos en la red de distribución para restablecerla. Para normalizar la carga afectada deben esperar instrucciones del OS/OM, para evitar una afectación mayor del SEN que pueda provocar un colapso.

Después de cada evento en que actúe el esquema de desconexión de carga, el OS/OM debe preparar un reporte informando de las causas del evento, y lo publicará en su página web, según el plazo establecido en Procedimiento “Reporte de Eventos del SEN”. Además, el OS/OM debe realizar una evaluación de la correcta operación del esquema de desconexión de carga y enviará los resultados a las empresas distribuidoras. En caso de operaciones incorrectas, la empresa distribuidora respectiva deberá tomar las medidas para subsanar la situación en un periodo no mayor a 10 días hábiles.

4.5.4. Suministro de información

Es obligación de los agentes presentar la información que el OS/OM solicite relacionada con el planeamiento operativo y la operación en tiempo real.

5. Incumplimientos

En caso de presentarse incumplimientos de los Agentes con lo establecido en este procedimiento, el OS/OM debe informar a la Aresep para que esta entidad tome las medidas que corresponda de acuerdo con las leyes y reglamentación vigentes.

6. Auditorías al OS/OM

Cada dos (2) años, OS/OM deberá someterse a una (1) auditoría externa, con el fin de revisar el cumplimiento de los procedimientos establecidos en la regulación nacional y la efectividad de los sistemas utilizados en los procesos de planeamiento operativo y operación del SEN.

TRANSITORIO

A partir de la aprobación del presente procedimiento, se otorga al OS/OM un plazo máximo de 9 meses para desarrollar las aplicaciones, estudios y herramientas para implementar este procedimiento y para poner a disposición en el sitio web los requerimientos, la información y formatos, de acuerdo con lo establecido en este procedimiento.

En cumplimiento de lo que ordenan los artículos 245 y 345 de la Ley General de la Administración Pública (LGAP), se informa que contra esta resolución puede interponerse el recurso ordinario de reposición y el recurso extraordinario de revisión ante la Junta Directiva.

De conformidad con el artículo 346 de la LGAP, el recurso de reposición deberá interponerse dentro del plazo de tres días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente al de la notificación de este acto y el extraordinario de revisión, dentro de los plazos señalados en el artículo 354 de esa misma ley.

PUBLÍQUESE

Firmado digitalmente por
ROBERTO JIMENEZ GOMEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por
EGBERT ALFREDO CORDERO CHINCHILLA (FIRMA)

ROBERTO JIMÉNEZ GÓMEZ
PRESIDENTE DE LA JUNTA DIRECTIVA

ALFREDO CORDERO CHINCHILLA
SECRETARIO DE LA JUNTA DIRECTIVA